



Trafikanalyse for ny midtbysskole i Frederikshavn

Løsningsforslag af trafikale problemstillinger ved
etablering af ny skole

Klaus Lentz
VT7, diplomspecial
1/1/2010

Titel:

Trafikanalyse for ny midtbyskole i Frederikshavn

Projektperiode:

VT7, efteråret 2010, diplomspeciale

Deltager:

Klaus Lentz

Vejleder:

Niels Agerholm

Samarbejdspartner:

Frederikshavn Kommune

Oplagstal: 4

Sideantal: 81

Bilagsantal: 3

Afsluttet: 22. december 2010

Synopsis:

I dette afgangsprøveprojekt udarbejdes en trafikanalyse for en ny byskole i Frederikshavn.

Ideerne, beslutningerne og visionerne bag den nye skolen beskrives, ligesom områdets rammeplan og arealanvendelse beskrives.

I trafikanalysen kortlægges elevernes forventede rutevalg til skole. På baggrund af dette undersøges skolevejene for sorte pletter/strækninger, kapacitetsproblemer samt barriere- og risikoeffekt.

Slutteligt udføres løsningsforslag for trafikanalysens problemstillinger, ligesom der udarbejdes et forslag til udformningen af skolens adgangsforhold. Alle løsninger udføres på skitseniveau.

Forord

Denne rapport er udarbejdet som et afgangsprøveprojekt på 7. Semester ved diplomingeniøruddannelsen i Vej- og Trafikteknik ved Aalborg Universitet. Rapporten er udarbejdet i perioden 29. september til 22. december 2010.

Projektets emne har været valgfrit indenfor fag relevante områder, hvor udarbejdelsen af en trafikanalyse er valgt.

Med opførelsen af en ny skole i Frederikshavn midtby flyttes omkring 1000 elever fra eksisterende skoler til denne. Dette generer mange trafikale problemstillinger, der søges løst gennem en trafikanalyse for området.

Rapporten er opdelt i tre dele, og indeholder et metodeafsnit, en trafikanalyse samt et løsningsforslag på skitseniveau. Udover hovedrapporten udføres tegninger, der placeres i tegningsmappen. Bagerst i rapporten vedlægges en CD-rom, indeholdende PDF filer af rapporten og tilhørende tegninger.

I metodeafsnittet beskrives anvendte metoder og teorier benyttet i rapporten. Også behovet for dataindsamling undersøges, ligesom der redegøres for undersøgelser foretaget i projektperioden.

Trafikanalysen foretages på baggrund af de udførte undersøgelser og indhentet data. Analysen giver indledningsvis et billede af de fremtidens rutevalg til den nye byskole samt omfanget. Herefter belyses trafiksikkerheden for skolevejene ved udpegning af sorte pletter og strækninger. Der undersøges derefter for kapacitetsproblemer i kryds, hvor den største belastning fra det ændrede trafikmønster findes. Slutteligt beregnes barriere- og risikoeffekten for strækninger med størst stigning af trafik som følge af den nye skole.

Sidst udformes løsningsforslag på skitseniveau for analysens problemstillinger samt for skolens adgangsforhold.

Der rettes en stor tak til Teknisk Forvaltning i Frederikshavn Kommune, der har været behjælpelig i projektperioden.

Læsevejledning

Kildehenvisninger i rapporten angives efter Harvard metoden, hvor der henvises efter navn og årstal. I tilfælde af identisk forfatter og årstal, tilknyttes (a), (b), (c) osv. efter forfatteren. Kildehenvisningen uddybes i litteraturlisten, hvor først samtlige forfattere angives. Herefter angives udgivelsesår, efterfulgt af titel markeret som kursiv, og endelig forlag/udgivers navn. Er kilden hentet fra internettet angives adressen samt besøgstidspunktet.

Figurer uden angivet kilde i figurteksten er selvproducerede. For figurer uden angivet nordpil er nord altid op.

Indhold

1	Indledning	4
1.1	Arena Nord Området.....	5
1.2	Områdets rammeplan	7
2	Problemafgrænsning.....	8
2.1	Problemformulering.....	8
3	Metode og teori	10
3.1	Trafikdata	10
3.1.1	Trafiktal	11
3.1.2	Opregning af tælledata	11
3.2	Kapacitet og serviceniveau.....	15
3.2.1	Kapacitetsberegning af prioriterede vejkryds.....	16
3.2.2	Serviceniveau	21
3.3	Barriere- og risikoeffekt	22
3.3.1	Barriereeffekt	22
3.3.2	Risikoeffekt.....	24
4	Dataindsamling	26
4.1	Den eksisterende trafik	27
4.2	Nummerpladetælling vej Munkebakkeskolen	30
5	Trafikanalyse	34
5.1	Fremtidens skoleveje	35
5.1.1	Trafik til Rimmens Allé.....	36
5.1.2	Trafik til Olfert Fischers Vej.....	37
5.1.3	Trafik fra øvrige skoledistrikter	41
5.1.4	Trafik fra øvrige byer	41
5.1.5	Fremtidens skoleveje	42
5.2	Indhentning af uheldsdata	43
5.2.1	Udpegning af sorte pletter	45
5.2.2	Udpegning af sorte strækninger	46
5.2.3	Analyse af uheldsudpegning	50
5.2.4	Vurdering af prioriteringen	52
5.3	Kapacitetsberegning.....	54
5.3.1	Krydset Suensonsvej/Rimmens Allé.....	59

5.3.2	Krydset Råholtvej/Finnsvej/Kalkværksvej	60
5.4	Barriere- og risikoeffekt	60
5.4.1	Barriereeffekt	61
5.4.2	Risikoeffekt.....	63
6	Udformning af løsningsforslag.....	66
6.1	Eksisterende forhold	66
6.2	Uheldsproblematikken	67
6.3	Barriereproblemer og oplevet utryghed	68
6.4	Skolens adgangsforhold	69
7	Sammenfatning	72
8	Litteratur	74
Bilag 1	746
Bilag 2	748
Bilag 3	80

1 Indledning

Den 1. februar 2007 uarbejdede Børne- og Kulturudvalget i Frederikshavn Kommune et udkast til forslag og ændringer for kommunens skolestruktur. Målet var at optimere det samlede skolevæsens vilkår, og det påpegedes at økonomisk rentabilitet og faglighed/kvalitet var vigtige parametre for folkeskolen. Det pointeredes bl.a. at antallet af skoler, skolernes størrelse samt klassesammensætning, var vigtige faktorer der indgik i det økonomiske billede, og det var udvalgets vurdering at større skoler var vejen frem. Dette blev begrundet ved, at det større elevgrundlag og personalegrupper ville fremme vilkårene til at realisere det faglige potentiale.

I kølvandet på dette fremsendtes to forslag om nedlæggelse af skoler, hvor det ene forslag omhandlede Munkebakken og Ørnevejen Skole, lokaliseret i Frederikshavn by. Argumentet var primært baseret på, at byen havde en overkapacitet af skoler, og ønsket var dermed at samle disse til færre og større skoler. Det påpegedes at de fysiske rammer for Ørnevejen Skole var utidssvarende, hvilket gjorde det vanskeligt at drive moderne pædagogik. Såfremt en ny midtbyskole opførtes, skulle den placeres ved Arena Nord området, tæt ved Munkebakkeskolen. Planen var derefter at flytte elever fra Ørnevejen Skole og Munkebakkeskolen til denne [Børne- og Kulturudvalget (a), 2007].

Den 10. oktober samme år vedtog byrådet et skoleforlig, der bl.a. omhandlede nedlæggelsen af Ørnevejen og Munkebakkeskolen. Herunder udarbejdedes to masterplaner, hvor der i den ene blev fastslået at der etableredes en ny byskole i Frederikshavn til fordel for de to nedlagte [Børne- og Kulturudvalget (b), 2007].

I august måned 2010 sendtes et nyt skoleforlig til høring, baseret på et byrådsmøde to måneder forinden. I dette forlig fremgik det blandt andet, at også Hånbæk Skole skulle sammenlægges med Munkebakkeskole og Ørnevejen Skole [Børne- og Kulturudvalget, 2010]. Et oversigtskort over byen ses på tegning O1, hvor placeringen af Arena Nord og de tre ovennævnte skoler er markeret.

1.1 Arena Nord Området

Siden indvielsen af Arena Nord i 2005 har Frederikshavn Kommune haft store tanker om videreudvikling af området. Arena Nord består af en multihal, der byder på både sportsarrangementer, konferencer samt kulturelle begivenheder, hvormed der findes mange forskellige interesser for området. På baggrund er dette udarbejdede kommunen i samarbejde med COWI en Helhedsplan for området, hvis primære formål var at sikre at udviklingen skete under hensyntagen til de forskellige interesser. Herved udstikkes overordnede rammer for udnyttelse og disponering af områdets arealer.

Med helhedsplanen var det kommunens vision at gøre Arena Nord området til Frederikshavns nye bydel. I et dialogmøde den 3. december 2008 med foreninger og øvrige interessenter, diskuteredes hvorledes dette skulle realiseres. Her påpegedes at Munkebakkeskolen burde indgå som en samlet del af området, ligesom vigtigheden af multifunktionelle funktioner for alle brugere pointeredes. Området der er omfattet af helhedsplanen ses af Figur 1. Også områdets synlighed blev vægtet højt, hvilket bl.a. kunne imødekommes ved etablering af den nye skole ved Arena Nord området.

Ud over dette argument findes mange andre, der taler for denne placering. Ved at etablere skolen tæt ved Arena Nord, opnås en synergi mellem skolen og dette område. At sammenlægge elever fra tre nedlagte skoler stiller bl.a. store facilitetskrav, hvilket området vil kunne imødekomme. Af handlingsplanen fremgår følgende ønsker for den nye skole:

- Opførsel af ny idrætshal med omklædningsfaciliteter, der kan benyttes af skolen i dagstimerne.
- At benytte eksisterende køkkenfaciliteter i Arena Nord, som udleveringskøkken for mad til elever.
- At benytte eksisterende mødelokaler i Arena Nord som et led i undervisningen.



Figur 1 - Området omfattende helhedsplanen [COWI, 2009].

Udover Arena Nords facilitier, er byens fodboldstadion lokaliseret i områdets nordøstlige del. Syd for dette findes et stort grønt område, hvor adskillige fodboldbaner i dag er anlagt. En større ombygning af dette område er planlagt til synliggørelse af bydelen. En oversigt over områdets arealanvendelse ses af tegning O2.

Arena Nord er beliggende én kilometer fra bymidten, og har mange tilstødende områder. Udover en række kulturelle institutioner som Værkergrunden, Rådhuset, Det Musiske Hus og biblioteket, indgår Arena Nord området i et grønt bælte. Øst fra arenaen findes Kennedy Parken, der ligger tæt opad byens Gymnasium. Ved Ørnevejen Skole er et stort grønt areal lokaliseret, og i bæltets østlige periferi findes byparken, beliggende syd for rådhuset. Disse arealer ses af Figur 2.



Figur 2 - De grønne områder [COWI, 2009].

Området vejbetjenes primært fra Rimmens Allé, der er ensrettet for trafik mod øst. Dette besværliggør adgangen til områdets nordvestlige del, hvilket medfører at de omkringliggende villaveje oplever en del parkeringssøgende trafik.

Ved krydset Niels Juels Vej/Rimmens Allé findes hovedindgang til Arena Nord, der leder til områdets store parkeringsplads. Da krydset hverken har svingbaner eller er reguleret, risikeres opstuvning af vejene når parkeringsarealerne skal fyldes og tømmes. Derudover tillades busparkering ikke ved hovedindgangen, hvilket medfører at disse søger parkering ved områdets villaveje [COWI, 2009].

1.2 Områdets rammeplan

Den nye skole ventes opført og taget i brug primo august 2012, hvormed projektets tidsplan er yderst stram. Af denne årsag er har kommunen valgt ikke at oprette en ny lokalplan for skolen, da dette er en tidskrævende proces. I stedet indordnes byggeriet under rammeområdeplanen FRE.O.11.11, der dækker over området illustreret ved Figur 1. I denne påpeges at den overordnede anvendelse skal ske i henhold til offentlige formål, i form af skoler, idrætsanlæg, institutioner og lignende. Den maksimale bebyggelsesprocent er fastsat til 40, og byggeriet må maksimal udgøre to etager med en højde på 8,5m. [Frederikshavn Kommune, 2009].

2 Problemafgrænsning

Opførelsen af en ny central skole medfører mange forskellige problemstillinger. Da denne rapport omhandler en trafikanalyse for skolen, afgrænses disse i dette følgende.

Projektets økonomi er en væsentlig faktor ved opførelsen af skolen, hvor der ikke er budgeteret med trafiksanering af det omkringliggende vejnet. I en fuldent analyse vil dette perspektiv indgå til vurderingen af hvorvidt løsningsforslagene vil kunne finansieres, men behandles ikke i denne rapport.

Forslag til ombygning af Rimmens Allé og Niels Juels Vej vil ligeledes være relevant et undersøge i en komplet trafikanalyse, hvor det også bør undersøges hvorvidt Arena Nords adgangsforhold vil være driftsdygtige i fremtiden. Disse problemstillinger afgrænses der ligeledes for i denne rapport.

2.1 Problemformulering

På baggrund af ovenstående kapitler og afsnit opstilles følgende problemformulering:

”Hvilke trafikale udfordringer er der i forbindelse med etablering af én stor midtbyskole i Frederikshavn, og hvordan løses disse med hensyn til trafiksikkerhed, trafikafvikling samt områdets helhedsplan?”

3 Metode og teori

I dette kapitel behandles projektets benyttede metoder og teorier. Der argumenteres for den enkelte metodes relevans for projektet, samt hvordan den forventes at indgå. Det teoretiske grundlag beskrives, med henblik på at undersøge hvilke data der er behov for at indsamle.

Eventuelle alternativer til den valgte metode belyses, hvor fordele og ulemper diskuteres. Alternativerne vurderes med henblik på hvilke krav disse stiller indenfor bl.a. ressourcer, økonomi og tid. Efterfølgende gennemgås handlingsprocessen for den indsamlede data, hvorefter beregningerne der ligger til grund for metoden beskrives.

Da dette projekt primært omhandler analyse og udformning af vejnettet omkring den nye skole, fokuseres i dette kapitel på trafiktællinger, kapacitetsberegninger samt beregning af barriere- og risikoeffekt.

3.1 Trafikdata

Da den nye skole skal rumme elever fra tre nedlukkede skoler, estimeres et elevtal på 1000, hvilket vil genere en stor mængde trafik til området. Med skolens fastlagte placering lukkes Olfert Fischers Vej, hvilket vil påvirke den eksisterende trafik i høj grad, da lukningen vil forhindre bilisterne i at benytte den primære trafikvej, Rimmens Alle, og dermed være nødsaget til at benytte alternative ruter.

På baggrund af dette vurderes følgende trafikdata undersøgt for området, til udarbejdelsen af trafikanalysen:

- Trafikmængder (udført ved tællinger)
- Hastighedsmålinger
- Turmønstre for området
- Uheldsudtræk til vurdering af trafiksikkerheden

3.1.1 Trafiktal

Til vurdering af konsekvenserne ved lukning af Olfert Fischers Vej, kræves første og fremmest kendskab til trafikintensiteten. Disse data indsamles ved trafiktællinger, hvorved omfanget af eksisterende data for området undersøges. I Frederikshavn Kommunes trafikale database, RoSy, findes bl.a. trafiktællinger, og trafiktal udtrækkes fra denne. RoSy, der er en forkortelse af RoadSystem, er en database hvori en væsentlig del af kommunens trafikdata lagres. I denne findes eksempelvis trafiktællinger, information om vejenes opbygning, tværprofiler samt et billedarkiv for samtlige veje i kommunen.

Trafiktællingerne lagret i RosY er foretaget ved maskinel tælling over en periode på en uge, hvorved der af disse findes anden data end blot trafikintensiteten. Ved maskinelle tællinger registreres også hastighedsmålinger for strækningern, hvormed bilisternes snithastighed kan bestemmes. Denne parameter har i høj grad relevans for dette projekt, da dette kan benyttes i belysningen af trafiksikkerheden for området.

3.1.2 Opregning af tælledata

Trafiktællinger er et essentielt redskab i forbindelse med trafikplanlægningsarbejdet. Ofte ønskes et billede af den gennemsnitlige trafik over en given periode, hvilket er yderst ressourcekrævende at fremskaffe. Da tællinger typisk foretages over timer, døgn eller uger, afhængig af tællemåde, giver dette kun et billede af trafikken under den talte periode. Da trafikens mængde og sammensætning varierer kraftigt over måneder, uger og døgn, kan disse tællinger give et ukorrekt billede af den gennemsnitlige døgntrafik for året. Af disse grunde opregnes trafikken ofte til årsdøgntrafik (ÅDT), hvilket er defineret som den gennemsnitlige døgntrafik fordelt over hele året.

Ved opregning til ÅDT med udgangspunkt i den rå tælledata, findes tre metoder. Dels kan ÅDTen opregnes ved kendskab til den lokale variation, fordelt over timer, døgn og uge. Andet alternativ findes ved sammenligning af identiske strækninger, hvor permanente tællinger er foretaget. Den tredje mulighed findes ved brug ved

faktorsystemet. Systemet er udviklet af Vejdirektoratet, og består af fire trinberegninger, der opregner såvel biltrafik som cykel- og knallertrafik. Sidstnævnte metode vurderes mest nøjagtigt, dels fordi der i dette projekt ikke er kendskab til den lokale variation, og dels fordi usikkerheden vurderes større ved metode to, hvor ÅDTen skønnes ved sammenligning. Af disse årsager anvendes faktorsystemet, hvor de fire beregningstrin til opregning består af [Tælleudvalget, 2006]:

- 1) Timetraфик → Døgnetrafik (DT)
- 2) DT → Gennemsnitlig hverdagsdøgnetrafik (UHDT) i tælleugen
- 3) UHDT → Gennemsnitlig døgnetrafik (UDT) i tælleugen. I forhold til det foregående trin tages her hensyn til weekendtrafikken.
- 4) Opregning til ÅDT, Junidøgnetrafikken (JDT) eller hverdagsdøgnetrafikken (HDT).

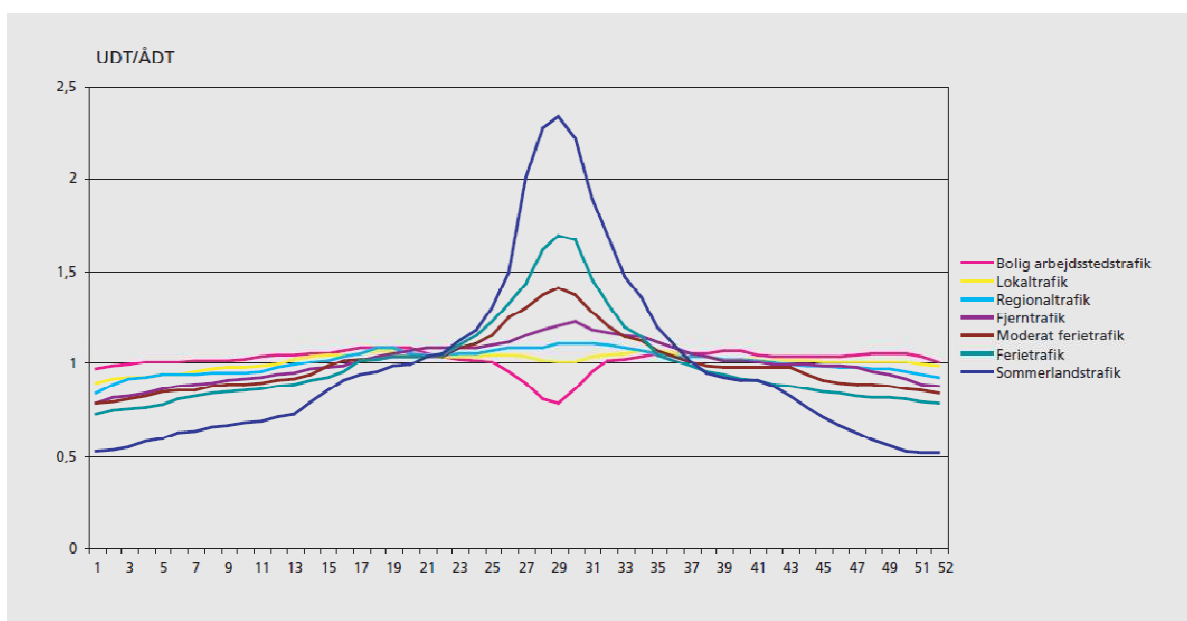
Ved multiplikation af disse fire faktorer findes ÅDTen, hvorved formelen for denne er givet ved:

$$\text{ÅDT} = f_{u,gj}^{\text{ÅDT}} \cdot f_{gj}^{(3)} \cdot f_{d,gj}^{(2)} \cdot f_{td,gj}^{(1)} x$$

d	Dag
g	Køretøjsgruppe
j	Trafiktype
t	timeinterval
u	Uge
x	Tælling

Af formelen indgår bogstavet "j", der symboliserer trafiktypen. Denne vælges på baggrund af hvilken type trafik der skønnes at præge den talte strækning. Af trafiktyper findes følgende:

- Bolig/arbejdsstrafik (BA)
- Lokaltrafik
- Regionaltrafik
- Fjerntrafik
- Moderat ferietrafik
- Ferietrafik
- Sommerlandstrafik



Figur 3 - Variation af syv trafikgrupper. Forholdet UDT/ÅDT afbilledet som funktion af uge. [Tælleudvalget, 2006]

Trafiktypens sæsonvariation ses illustreret ved Figur 3. Figuren viser forholdet mellem UDT og ÅDT for en given uge, og fungerer ved at der tages udgangspunkt i en bestemt trafiktype. Figuren er praktisk i forbindelse med planlægningen af en trafiktælling, da den viser hvornår tælling bør foretages, og i hvor høj grad tællingen varierer fra den faktiske ÅDT. Såfremt en valgt strækning er præget af sommerlandstrafik, bør tællingen foretages omkring uge 22 eller 38, jævnfør figuren. I disse uger ligger grafik tæt på 1, hvorved den talte trafik ikke adskiller sig væsentlig fra den årlige døgntrafik. Tælles der derimod omkring årsskiftet, vil forholdet med UHT og ÅDT være 0,5, mens en endnu større variation ses ved tælling i sommerferieperioden, hvor forholdet toppes ved 2,3.

I dette projekt vurderes trafikken at bestå primært af lokaltrafik og BA, hvor forholdet langt størstedelen af tiden afviger med $\pm 0,1$.

Lokaltrafikens konstante form forklares ved, at denne type ikke er sæsonpræget, og behovet for kørsel er ensartet året rundt. BA har samme konstante forløb, undtagelse af sommerugerne, hvor behovet for kørsel til arbejde reduceres væsentligt som følge af ferie [Tælleudvalget, 2006].

Opregningen fra tælledata til ÅDT er naturligvis forbundet med en fejlmargen. Størrelsen af denne afhænger af flere faktorer, heriblandt udgangspunktet for opregningen. En manuel tælling, foretaget over eksempelvis seks timer, kræver samtlige fire beregningstrin til udregning af ÅDT. Derimod vil en maskinel tælling, foretaget over en periode på en uge, kun være afhængig af sidste beregningstrin, da dette trin netop behandler opregningen fra UDT til ÅDT.

Usikkerheden i forbindelse med opregningen kan beregnes ved brug af tabeller, udarbejdet til formålet. Disse tabeller illustrer usikkerheden i de enkelte beregningstrin, afhængig af trafiktype og talte timer/uger, med et konfidensinterval på 95 %. Fejlprocenten for de tre første trin ligger i intervallet ca. $\pm 5 - 10$ %, mens usikkerheden ved sidste trin spænder mellem $\pm 3 - 37$ %. Den samlede usikkerhed for ÅDTen synes dermed stor, og søges reduceret. Da ovennævnte fejlprocenter stammer fra tabeller, der er beregnet på basis af en tilfældig tælleuge, kan den høje fejlprocent reduceres væsentlig ved at planlægge fremtidige trafiktællinger. Ved hensigtsmæssigt valg af tælleuge, kan usikkerheden ofte mindskes til det halve.

Udover usikkerheden i forbindelse med brug af faktorsystemet, indgår også den tilfældige usikkerhed i opregningen. Denne skyldes dels trafikens tilfældige variation i tælleperioden, dels tællefejl, og behandles ikke i denne rapport [Tælleudvalget, 2006].

3.2 Kapacitet og serviceniveau

Kapaciteten for en vejstrækning er defineret som den største mængde trafik der med rimelighed kan påregnes at kunne afvikles på vejen. Ved beregning af kapaciteten skelnes mellem tilfælde:

Kapacitetsberegning af:

- Fri strækning
- Prioriterede vejkryds
- Rundkørsler
- Signalregulerede kryds
- Flettestrækning

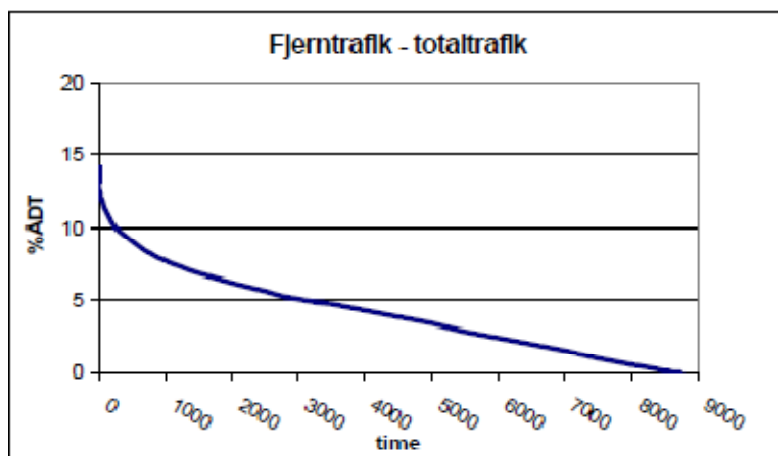
Karakteristisk for dette projekts område er, at ingen af de tre sidstnævnte er at finde, hvorfor disse ikke behandles nærmere. Kapacitetsproblemer for den frie strækning undersøges oftest for landeveje, og da der ikke forventes problemer for disse i dette projekt, udelades denne beregning også. Dermed foretages kun beregninger for prioriterede vejkryds, hvilket beskrives nærmere i det følgende.

Første skridt i beregningen af en vejs kapacitet består i indhentning af diverse data. Af relevante trafikparametre i forbindelse med analyse af trafikafviklingen, nævnes ÅDT, HDT, JDT, spidstimetrafik samt årets 30. eller 100. største time. I det forrige afsnit er netop ÅDT, HDT og JDT beskrevet, hvormed spidstimetrafik og største time defineres i det følgende.

Trafikken i årets 30. største time forstås som trafikken i den klokke time med den 30. største trafik ud af årets 8760 timer.

Ved dimensioneringen af en ny vej, vil det umiddelbart være nærliggende, at udpege den af årets timer hvor trafikintensiteten er størst som dimensioneringsgrundlag. Dog viser erfaringen at der kan spares væsentligt i anlægsomkostningerne ved at dimensionere efter eksempelvis den 30. Største time. Ved at optegne en årstrangkurve (Se Figur 34), beskrives trafikens variation ved en fordeling over årets 8760 timer.

Årsrangkurven afbildes grafisk med faldende trafikintensitet, hvor trafikintensiteten findes ad abscissen mens den enkelte times andel af ÅDTen ses af ordinaten.



Figur 4 - Årsrangkurve, eksempel [Vejregelrådet, 2010]

Såfremt den beregnede årsrangkurve tager form som eksemplet på Figur 34, vil der være fornuft i at benytte den 30. eller 100. største time som dimensioneringsgrundlag. Figurens kurve ses at være eksponentielt faldende, hvilket betyder, at forskellen i den procentvise andel af ÅDTen er relativ stor i forhold til den største og den 100. største time. Ud vælges den 100. største time, kan anlægskostninger reduceres væsentligt, som følge af mindre dimensioneringskriterer. Dog må der i denne forbindelse accepteres, at der i 100 ud af de i alt 8760 vil opstå kapacitetsproblemer af varierende størrelse. Der er i dimensioneringsfasen dermed tale om et kompromis mellem besparelse på anlægskostningerne og i hvor høj grad der tolereres at kapaciteten overskrides [Vejregelrådet, 2010].

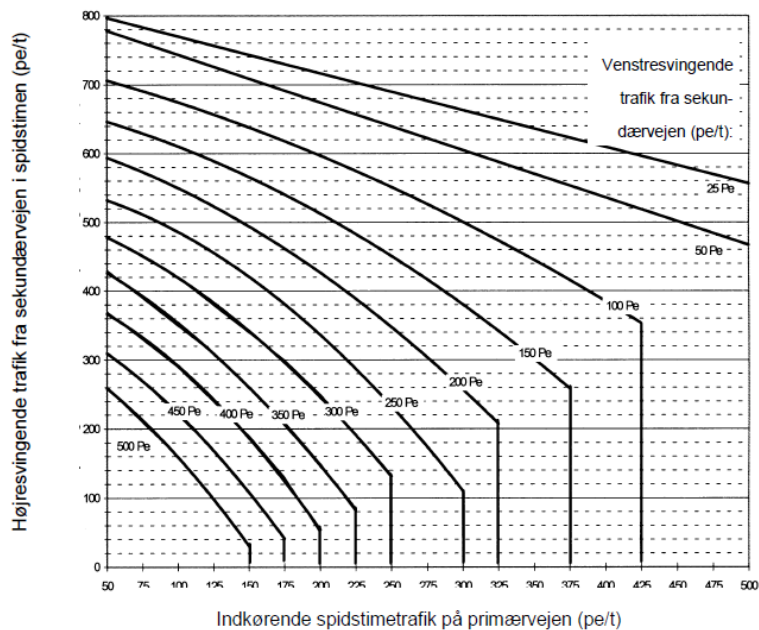
3.2.1 Kapacitetsberegning af prioriterede vejkryds

Kapacitetsberegninger for prioriterede vejkryds dækker 3 og 4-benede kryds med ubetinget vigepligt, hvor der er skiltet med enten B 11 vigepligtstavle eller B 13 stoptavle. Beregningen er en halvlang proces, der kræver avanceret data og adskillige beregningstrin. På baggrund af dette er der udarbejdet en figur, hvorudfra det

vurderes om en kapacitetsberegning er nødvendig eller ej. For at kunne benytte den figur, kræves kendskab til tre datasæt:

- Den indkørende trafik i krydset på primærvejen i spidstimen
- Størrelsen på den højresvingende trafik fra sekundærvejen i spidstimen
- Størrelsen på den venstresvingende trafik fra sekundærvejen i spidstimen.

Ved at benytte data fra den indkørende trafik på primærvejen og den venstresvingende trafik fra sekundærvejen i Figur 5, aflæses den højeste værdi den højresvingende trafik fra sekundærvejen må antage, før en kapacitetsberegning bør foretages. Med andre ord er det nødvendigt med en kapacitetsberegning, i det tilfælde hvor den virkelige højresvingende trafik fra sekundærvejen overstiger den aflæste værdi.



Figur 5 - Kurver til belysning af beregningsbehovet for et prioriteret vejkrøds kapacitet [Vejreglerådet, 2010].

Kapacitetsberegningen for det prioriterede kryds betragtes i tre trin:

- Beregning af kapaciteten i tilfartssporet
- Beregning af middelforsinkelsen i tilfartssporet
- Belysning og vurdering af kødannelse i tilfartssporet

Tilfartssporets kapacitet defineres som det maksimale antal køretøjer der kan afvikles fra krydsets tilfartsspor pr. tidsenhed. Denne afhænger af trafikintensiteten fra de trafikstrømme i krydset, som tilfartssporet har vigepligt for. Disse trafikstrømme spærrer for udkørsel fra tilfartssporet, og benævnes samlet for tilfartssporets overordnede trafikstrøm.

To vigtige begreber i forbindelse med beregningen af tilfartssporets kapacitet er det kritiske interval og passagetiden. Ved det kritiske interval betragtes tiden mellem to køretøjer fra den overordnede trafikstrøm, der sammenlignes med den vigepligtige trafikants fornemmelse for, hvornår det er forsvarligt at køre ud i krydset. Det kritiske interval angiver således den tid trafikanten med vigepligten forlanger der skal være til stede, før personen passerer vigelinjen. Er tiden større end det kritiske interval kører bilister, mens en tid mindre end intervallet resulterer i at personen afventer. Da det kritiske interval varierer fra person til person betragtes en gennemsnitsværdi i beregningen.

Passagetiden beskriver situationen, hvor tidsintervallet er så tilpas stort, at to bilister følger hinanden ud i krydset.

Med kendskab til disse to begreber, bestemmes tilfartssporets grundlæggende kapacitet, G , ved:

$$G = \frac{(H_M + H_{c/k}) \cdot e^{-(H_M \cdot \tau_M + H_{c/k} \cdot \tau_{c/k})/T}}{1 - e^{-(H_M + H_{c/k})\delta/T}}, \text{ hvor}$$

G Tilfartssporets grundlæggende kapacitet (pe/T)

H_M Trafikintensiteten i tilfartssporets overordnede motortrafikstrøm (pe/T)

$H_{c/k}$	Trafikintensiteten i tilfartssporets overordnede cykel/lille knallert- trafikstrøm (pe/T)
τ_M	Det kritiske interval overfor motorkøretøjer i den overordnede motortrafikstrøm (s)
$\tau_{c/k}$	Det kritiske interval overfor cykler/små-knallerter i den overordnede strøm af cykler/små-knallerter (s)
δ	Passagetiden i tilfartssporet (s)
T	Længden på beregningsperioden (s)

Tilfartssporets kapacitet betegnes N_{\max} , i tilfældet hvor der ikke forekommer vigepligt for den tilfartssporets overordnede trafikstrøm. Såfremt der optræder vigepligt, f.eks. i form af en svingbane, reduceres kapaciteten ved at gange G med faktoren "s", der beskriver sandsynligheden for køfri tilstand i nævnte vigepligtstrøm.

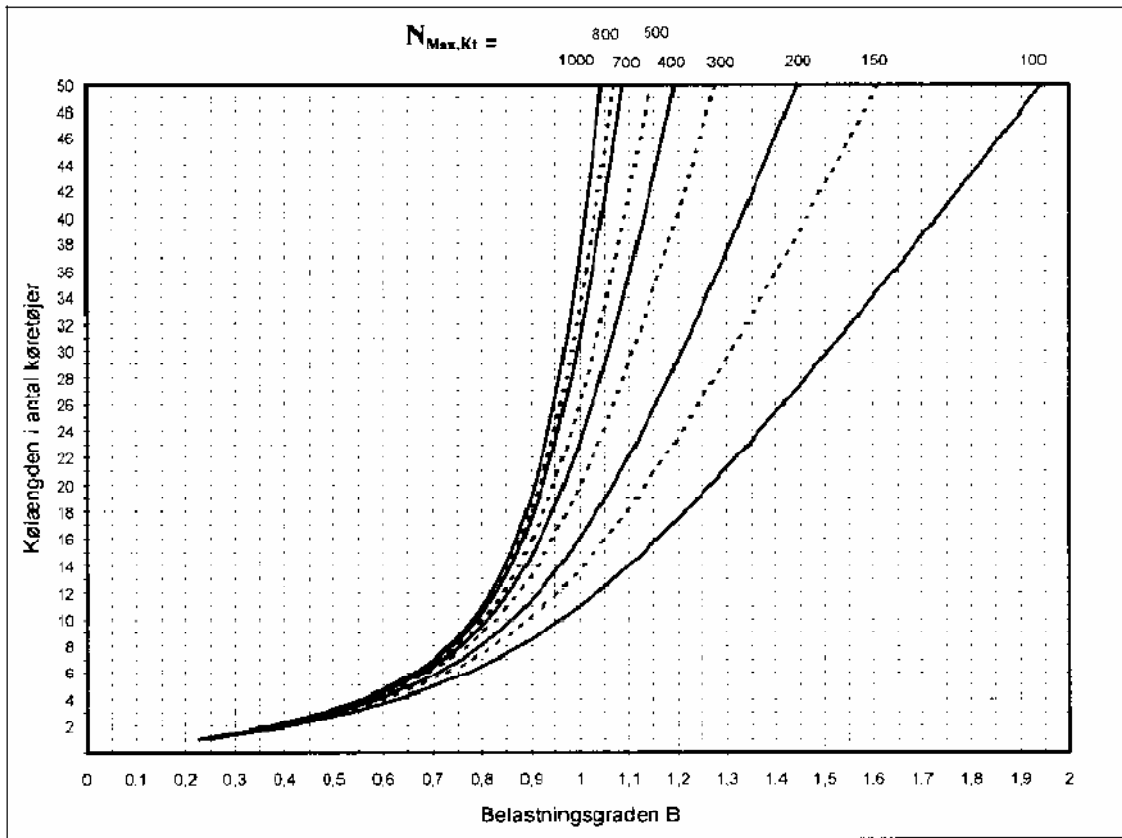
Andet trin i den samlede kapacitetsberegning omhandler middelforsinkelsen, benævnt t_m (s/køretøj). Denne findes som summen af to middellopholdstider, t_1 og t_2 , der beskrives som trafikanternes middellopholdstid i hhv. tilfartssporets første køposition og bag denne. Hvilken af de to t værdier der er dominerende afhænger af belastningsgraden, der belyser forholdet mellem den indkørende trafikmængde i tilfartssporet og dennes kapacitet. I tilfældet med lav belastningsgrad, vil middelforsinkelsen hovedsageligt udgøres af t_1 , mens det omvendte gør sig gældende ved en høj belastningsgrad. De tre t værdier udregnes ud fra følgende formler:

$$t_M = t_1 + t_2$$

$$t_1 = \frac{T}{N_{\max, Kt}}, \quad t_2 = \frac{T}{4} \left(B - 1 + \sqrt{(B - 1)^2 + \frac{8 \cdot B}{N_{\max, Kt}}} \right), \text{ hvor}$$

T	Længden på den periode i krydset, for hvilken kapacitetsberegningen foretages (s)
B	Tilfartssporets belastningsgrad
$N_{Max,Kt}$	Tilfartssporets kapacitet (Køretøjer/T, $N_{Max,Kt}$)

Tredje og sidste trin i beregningen tager udgangspunkt i kølængden. Her figurerer værdien $n_{kritisk}$, den kritiske kølængde, der er defineret som det antal køretøjer, der kan holde i tilfartssporet uden at være til gene for bagvedliggende kryds eller udkørsler. Til vurdering af kølængden, er det kutyme at betragte tilfældet, hvor denne overskrides i højst 5 % af beregningsperioden. Med kendskab til B og $N_{Max,Kt}$, kan kølængden, der overskrides i maks. 5 % af beregningsperioden, $n_{5\%}$, aflæses af Figur 6. Ud fra afstanden til nærmest bagvedliggende kryds, vurderes den kritiske kølængde, der efterfølgende sammenlignes med den aflæste figurværdi. Hvis den aflæste værdi er større end den skønnede, vil det give anledning for kritisk kødannelse, da denne spærrer for udkørslen i mere end 5 % af beregningsperioden [Vejregelrådet, 2010].



Figur 6 - Kølængde i tilfartssporet, der overskrides i 5 % af beregningsperioden [Vejreglerådet, 2010].

3.2.2 Serviceniveau

Serviceniveauet kan beskrives som en standard for trafikafviklingen, med udgangspunkt i fremkommelighed og manøvrerlighed, og benyttes både drifts- og planlægningssituationer. Begrebet serviceniveau beskrives ud fra to parametre:

- Komfortfaktoren; beskrevet ved belastningsgraden, B
- Fremkommelighedsfaktoren; strækningsmiddelhastigheden for personbiler

Belastningsgraden B er en simpel ligning, der beskriver forholdet med den faktiske trafikintensitet, I, og vejens kapacitet, N, givet ved:

$$B = \frac{I}{N}$$

Ligningen angiver i hvor høj grad vejens kapacitet er udnyttet [Vejregelrådet, 2010].

3.3 Barriere- og risikoeffekt

Til belysning af områdets forhold for de bløde trafikanter undersøges barriere- og risikoeffekten. Disse illustrerer hvilke strækninger der er sværest at forcere for bløde trafikanter, ligesom den oplevede utryghed findes. Disse er dermed vigtige redskaber i udvælgelsen af, hvilke strækninger der bør trafiksaneres.

3.3.1 Barriereeffekt

En barriere kendetegnes som en hindring der er vanskelig eller umulig at passere. I trafikal sammenhæng er der tale om et element i trafikmiljøet, der forhindrer eller vanskeliggør trafikanters færdsel på tværs. Der skelnes ofte mellem en fysisk og psykisk barriere, hvor den fysiske bl.a. afhænger af:

- Vejens udformning
 - Antal kørespor
 - Krydsningsmuligheder
 - Helleanlæg
 - Cykelsti/fortov
 - Oversigtsforhold
- Trafikken
 - ÅDT

- Hastighed
- Lastbilandel
- Øvrig
 - Tidspunkt
 - Vejr

Barriereeffekten afhænger af ovenstående faktorer samt behovet for at krydse vejen, og beregnes som produktet af barrierevirkningen og krydsningsbehovet.

Barrierevirkningen beregnes ud fra vejens udformning og trafikken, og et givet ved udtrykket:

$$\text{Barrierevirkning} = 0,1 \cdot \sqrt{\text{ÅDT}} \cdot \left(\frac{V}{50}\right)^3 \cdot \frac{1}{8} \cdot (1,87 \cdot La + 0,63) \cdot \left(1 - \frac{K}{20 \cdot L}\right), \text{ hvor}$$

- V Snithastigheden (km/t)
- La Lastbilandelen
- K Antallet af krydsningsmuligheder; fodgængerovergange, tunneller o.l.
- l Kørebanebredden (m)
- L Strækningens længde (km)

Denne beregning resulterer i et dimensionsløst tal, der benyttes til vurdere i hvor vanskeligt det er at passere strækning. Afhængig af værdien, klassificeres barrierevirkningen som enten ubetydelig/lille, moderat, stor eller uovervindelig. En oversigt over disse værdier ses af Tabel 1.

Barrierevirkning	Klassifikation	Beskrivelse
< 5,5	Ubetydelig eller lille	Ubetydelig forsinkelse
5,5 - 9	Moderat	Mindre forsinkelse for krydsende fodgængere
9 - 15	Stor	Medfører ofte betydelig forsinkelse
> 15	Uovervindelig	Fodgængere har ikke mulighed for at krydse vejen

Tabel 1 - Oversigt over barrierevirkning. [Sørensen, M., 2006]

Krydsningsbehovet indgår som den anden parameter i beregningen af barriereeffekten. Denne ses at være et produkt af tre variable [Sørensen, M., 2006]:

:

$K = \text{Bebyggelsesvægt}_H \cdot \text{Bebyggelsesvægt}_V \cdot L$, hvor

- Bebyggelsesvægt_H Udtrykker højre vejsides attraktion/generation
- Bebyggelsesvægt_V Udtrykker venstre vejsides attraktion/generation
- L Strækningens længden

Bebyggelsesvægten udvælges på baggrund af værdier i Tabel 2

Vægt	Beskrivelse
4	Forretninger, konter, skoler og etagebebyggelse
2	Lav boligbebyggelse
1	Sommerhuse
1	Industri og rekreative byarealer
0	Ubebygget i øvrigt

Tabel 2 - Værdier til beregning af krydsningsbehovet, vægtet efter bebyggelse [Sørensen, M., 2006]

3.3.2 Risikoeffekt

Risikoeffekten beskriver den oplevede risiko på vejen, og er ligesom barriereeffekten et produkt af to størrelser. Dels indgår det potentielle behov for at færdes langs vejen dels risikovirkningen. Det potentielle behov, færdselsbehovet, er givet ved formlen:

Færdselsbehov = $\text{Bebyggelsesvægt} \cdot L$, hvor bebyggelsesvægtens værdi aflæses af Tabel 2.

Beregningen af den anden parameter, risikovirkningen, er identisk med beregningen af barrierevirkningen, med undtagelse af sidste led. I stedet indgår faktorerne C og F, der korrigerer for tilstedeværelsen af hhv. cykelstiv og fortov/gangsti. Værdierne for aflæses af Tabel 3. Risikovirkningen udtrykkes derved af følgende ligning [Lahrmann, H., 1994]:

$$\text{Risikovirkning} = 0,1 \cdot \sqrt{\text{ÅDT}} \cdot \left(\frac{V}{50}\right)^3 \cdot \frac{1}{8} \cdot (1,87 \cdot La + 0,63) \cdot (C + F)$$

F-Faktor		C-Faktor	
intet fortov/gangsti	0,5	ingen cykelsti	0,5
kun fortov/gangsti i modsat side	0,4	dobbeltrættet cykelsti i modsat side	0,4
fælles cykel/gangsti	0,3	fælles cykel/gangsti	0,3
fortov	0,1	cykelbane/kantbane	0,2
		cykelsti	0,1

Tabel 3 – Værdier af C og F til beregning af risikovirkningen [Lahrmann, H., 1994].

4 Dataindsamling

I dette kapitel dokumenteres hvilke data der er behov for at indsamle i forbindelse med udarbejdelsen af en trafikanalyse for det nye skoleområde. Databehovet i dette projekt vurderes ud fra følgende delopgaver:

- Den eksisterende trafik på vejnettet nær den nye skole
- Trafiksikkerhedsvurdering af vejnettet
- Analyse af de fremtidige skoleveje

Disse tre delopgaver vurderes at danne rammen for trafikanalysen, og hver især kræver forskellige data. Til vurdering af den eksisterende trafik på det omgivende vejnet, benyttes primært trafiktællinger, der belyser trafikbelastningen, spidstimetrafikken m.m. Ud fra skoledistrikternes inddeling, vurderes for hvilke strækninger der ønskes data.

Trafiksikkerheden for området belyses dels ud fra besigtigelse af relevante områder dels ved indhentning af uheldsdata. Ved besigtigelsen undersøges eksisterende trafiksikkerhedselementer, cykelstier, fortov osv.

Til at analysere de fremtidige skoleveje, indhentes data i form af elevers hjemmeadresser fra de tre skoler. Alternativt kunne et kort over skoledistrikterne i Frederikshavn benyttes til at antage hvor den fremtidige skoletrafik vil forekomme. Det vurderes dog at der ved indhentning disse adresser opnås et mere præcist billede af, ad hvilke veje de bløde trafik søger, i forbindelse med færdsel til og fra skole. Ud fra denne dataform er det ligeledes muligt at påpege hvor stor mængden af bløde trafikanter er for de enkelte strækninger.

Endeligt ønskes den samlede trafikgenerering for de tre skoler bestemt. Derfor udformes et spørgeskema til samtlige skoleklasser vedrørende elevernes befordring til skole, hvorved andelen af børn der transporterer sig selv til skole belyses. Derudover foretages en nummerpladetælling for området omkring Munkebakkeskolen.

Da Olfert Fischers Vej nedlægges fra Suensonsvej til Rimmens Allé, som følge af den nye skoles placering, ønskes den eksisterende trafikmængde belyst ved denne tælling. Ved at foretage en nummerpladetælling kan et turmønster findes for området, der viser hvor stor en andel af områdets trafik der benytter den i fremtiden lukkede del.

4.1 Den eksisterende trafik

Første skridt i udarbejdelsen af trafikanalysen for det nye skoleområde omhandler den eksisterende trafik.

Indledningsvis beskrives vejnettets opbygning i Frederikshavn by, der ses af Figur 7.

Kortet over vejnettet i Frederikshavn stammer fra kommunetillæg nr. 70 trafik politik, uarbejdet i 2006. I denne skelnes der mellem to vejklasser; lokalveje og trafikveje.

Karakteristisk for vejnettet er, at byen ses at være omgrænset af trafikvejene: Vendsysselvej, Knivholtvej, Suderbovej, Gærumvej, Thodesvej, Europavej, Kragholmen samt Skagensvej. Indenfor denne omgrænsning



Figur 7 - Vejklassificering i Frederikshavn. Ny skoles placering markeret med rød cirkel. [Frederikshavn Kommune, 2006, s. 10(modificeret)].

findes kun lokalveje, hvor vejene Rimmens Allé, Olfert Fischers Vej, Råholtvej, Suensonsvej og Barfredsvej danner rammen om projektområdet [Frederikshavn Kommune, 2006].

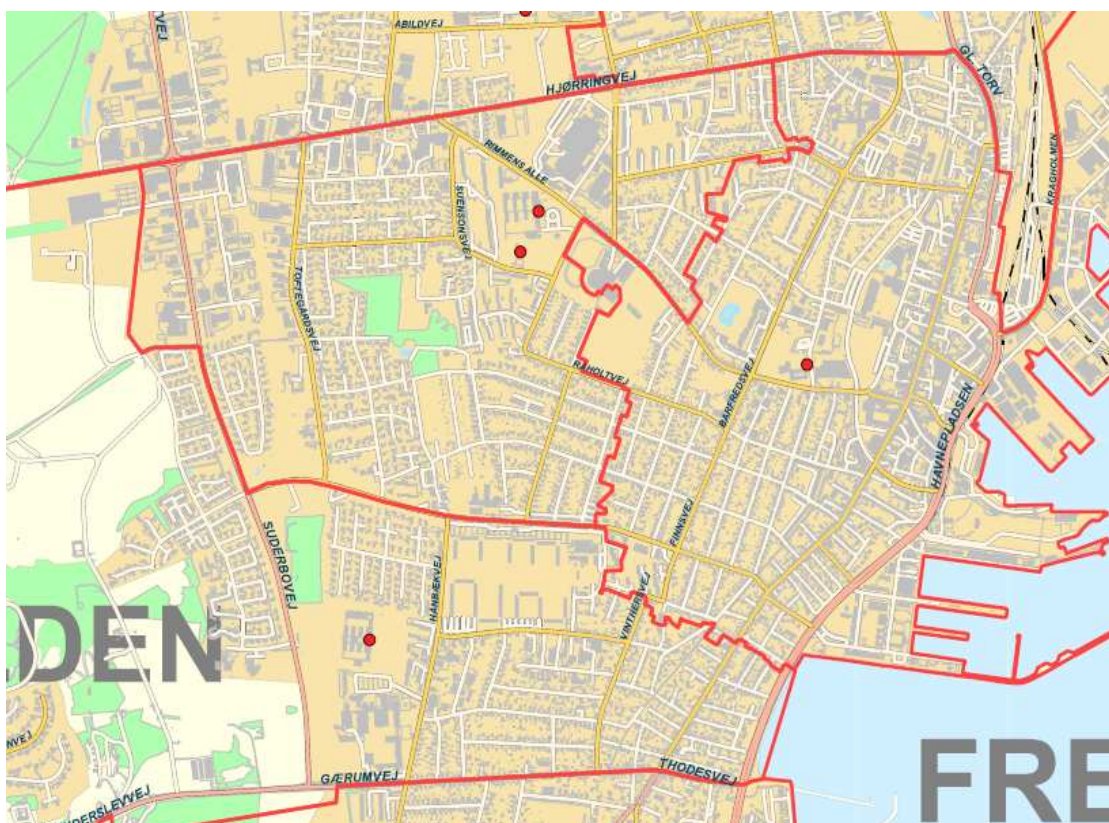
Enkelte strækningers status som lokalvej kan dog diskuteres. Her påpeges bl.a. Hjørringvej og Koktvedvej, der baseret på lokal kendskab kombineret med en høj ÅDT, bør klassificeres som sekundære trafikveje. Samme klassificering bør den resterende del af strækningen for Skagensvej have, der dags dato har status som lokalvej, med en hastighedsbegrænsning på 70km/t.

Med kendskab til byens vejnet, ønskes herefter udpeget for hvilke strækninger der skal findes trafikdata. Da ændringerne i den eksisterende trafik skabes på baggrund af den nye skole, udvælges strækningerne ud fra byens nuværende skoledistrikter. Ud fra dette kort vurderes hvilke veje der i fremtiden forventes påvirket af skoletrafikken, der flyttes fra Hånbæk Skole og Ørnevejen Skole til den nye skole. Skoledistrikterne for Hånbæk, Ørnevejen og Munkebakken ses af figur 8.

Elever fra Munkebakken skoledistriktet forventes i fremtiden at benytte samme ruter til skole som de der benyttes i dag. I den forbindelse undersøges trafikken for lokalvejene Toftegårdsvej, Hans Egedes Vej, Grønlandsvej, Rimmens Allé, Suensonsvej, Peter Wessels Vej og Råholtvej.

For Ørnevejen skoledistrikt findes trafikdata for lokalvejene Barfredsvej, Finnsvej, Klitgade, Rimmensgade, Rådhus Allé, Vestergade samt trafikvejen Hjørringvej.

Af lokalveje der forventes påvirket af skoletrafik fra Hånbækskolen udpeges af Højrupsvvej, Hånbækvej og Vinthersvej, ligesom Koktvedvej forventes anvendt af skoletrafik. Trafikintensiteten undersøges derfor også for disse strækninger.



Figur 8 – Udsnit af projektrelevante skoledistrikter i Frederikshavn. Nordvestligt omrids omfatter Munkebakkeskolen, det østlige Ørnevejen Skole og mod syd Hånbæk Skole. De røde markeringer illustrerer skolernes placering indenfor de respektive distrikter. Ved Munkebakke skolen ses to prikker, hvoraf den sydlige markering illustrerer placeringen for Heldagsskolen.

Som nævnt i metode afsnittet, benyttes databasen RoSy base til at udtrække eksisterende trafiktællinger for Frederikshavn. I databasen findes tællinger for 17 af de 19 ønskede strækninger, alle fortaget i perioden 2006 - 2010. Det vurderes dermed at disse tællinger giver et realistisk billede af den faktiske trafik, da fejlmarginen i forbindelse med opregning til dags dato forventes minimal. En oversigt over eksisterende trafikdata ses af Tabel 4.

Vejnavn	Tælleår	ÅDT		Gns. hastighed (km/t)	
		Fra tælleår	Fremskrevet 2010		85 % fraktil
Suensonsvej	Ingen	-	-	-	-
Højrupsvvej	Ingen	-	-	-	-
Suderbovej	2008	8625	8798	33	49
Finnsvej	2006	6721	6994	45	58
Rimmensgade	2008	5603	5716	40	50
Koktvedvej	2008	4966	5066	46	56
Barfredsvej	2009	4714	4761	44	55
Toftegårdsvej	2009	3983	4022	44	59
Niels Juels Vej	2010	3819	3819	44	56
Vinthersvej	2007	3295	3395	39	48
Rådhus Allé	2006	2760	2872	45	54
Råholtvej	2007	2103	2167	51	60
Klitgade	2006	2018	2100	42	50
Vestergade	2005	2000	2102	44	59
Rimmens Allé	2009	1946	1965	38	46
Peter Wessels Vej	2010	1897	1897	46	58
Grønlandsvej	2009	1497	1512	34	47

Tabel 4 - Eksisterende trafikdata fra RoSy base, i form af ÅDT og gennemsnitshastighed, rangeret efter trafikintensitet. Ud over eksisterende data, indeholder tabellen også værdier af den fremskrevne ÅDT til 2010.

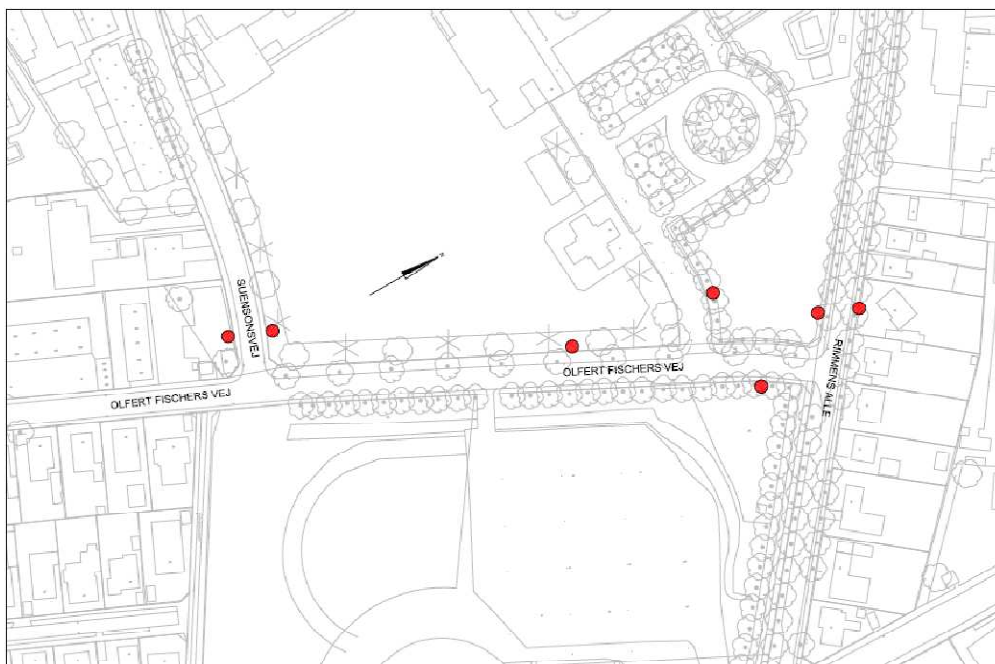
Fremskrivning af ÅDT baseres på baggrund af Vejdirektoratets trafikudvikling.

Trafikvæksten i Frederikshavn er klassificeret som basisvægt, hvor intervallet er 0,9 % - 1,8 % [Vejsektoren, 2008]. På basis af kommunens stagnerende befolkningsudvikling, vurderes væksten at ligge i intervallets lave ende, og vælges derfor til 1 % [Danmarks Statistik, 2009].

4.2 Nummerpladetælling vej Munkebakkeskolen

Af strategiske årsager forventes den nye skole placeret henover Olfert Fischers Vej. Den partielle lukning af strækningen medfører at den eksisterende trafik, der i dag benytter denne strækningen, i fremtiden skal fordeles ad andre veje. I den forbindelse udføres en nummerpladetælling for området, der dels har til formål at belyse denne problemstilling, dels at undersøge skoletrafikken ved Munkebakkeskolen. Ud fra tællingen er det muligt at give et billede af trafikanternes turmønster, med og uden

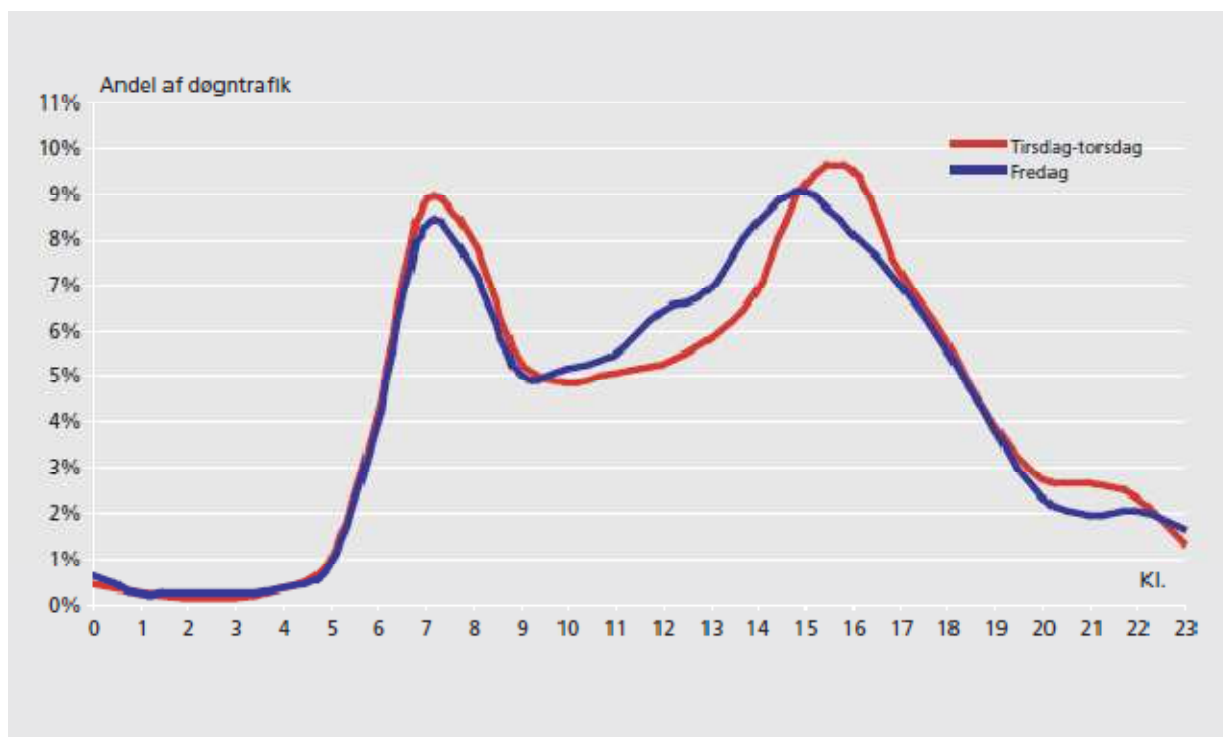
ærinder til skolen. Af Figur 9 ses tællepositionerne, der er udvalgt ud fra et kompromis af ressourcer og formål.



Figur 9 - Tællepositioner illustreret ved rød markering. Trafikken tælles i én retning.

For Suensonsvej og strækningen nord for Rimmens Allé ses trafikken talt i begge retninger, hvorved eventuel færdsel til og fra Olfert Fischers Vej registreres. Ligeledes tælles færdslen for begge retninger på den udvalgte del af Olfert Fischers Vej. Disse er placeret på baggrund af indkørsel til skolen, der muliggør at registrere både den gennemkørende trafik samt udlede trafikmønsteret for bilister med ærinde til skolen. Endeligt ses en tælleposition ved skolens indkørsel, der har til formål at tælle trafikken til skolen. Al udkørende trafik fra skolen registreres af førnævnte positioner ved Olfert Fischers Vej. Trafikstrømme der ikke registreres ses ved Olfert Fischers Vej syd for Suensonsvej, samt for Rimmens Allé øst for Olfert Fischers Vej, der er ensrettet for færdsel mod øst. Bilister der krydser disse ubemandede positioner kan dog opgøres ud fra udelukkelsesmetoden, idet disse ikke registreres ved enten Suensonsvej eller Rimmens Allé vest for krydset.

Nummerpladetællingen blev foretaget i timerne 7.30 – 8.30 samt 14.30 – 15.30, i intervaller af 15 min. Disse tidspunkter er valgt ud fra hvornår der forventes en spidsbelastning i forbindelse med skoletrafik (se Figur 10) [Tælleudvalget, 2006].



Figur 10 - Bolig-Arbejdsstedstrafikkens fordeling over døgnet 24 timer [Tælleudvalget, 2006].

Valg af tælleperiode i morgentimen fra 7.30 til 8.30 valgtes ligeledes på baggrund af skolens mødetidspunkt, der som mange andre skoler er kl. 8.00. Her forventedes den største skoletrafik at finde sted.

Anden tælleperiode fra 14.30 – 15.30 blev valgt med henblik på at undersøge dels skoletrafik, dels BA trafik. Da hovedparten af de elever der benytter bil til skole, antages at stamme fra indskolingen, vurderedes en stor del af disse at benytte skolefritidsordningen. Da denne har åbent til kl. 16, vurderedes en stor del af fritidsordningens børn at blive afhentet i under denne tælleperiode.

Tælleproceduren foregik ved at færdslen taltes i én retning tættest på tælleren. Af hensyn til overskuelighed, noteredes registreringsnummerets bogstaver samt to første cifre; eks. "AF 81". Dette giver naturligvis anledning til fejl, da der ikke kan skelnes mellem biler hvis nummerplader har identiske symboler på de fire første placeringer.

Dette vurderedes dog at optræde yderst sjældent, og dermed ikke påvirke den endelige resultatet væsentligt. Omvendt ville risikoen for at overse en bilist øges ved registrering af hele bilens nummerplade, hvorved ovennævnte metode valgtes.

Den efterfølgende bearbejdningen af tælledataene viste sig mere omfattende end først antaget, hvorfor kun morgentællingen benyttes i udarbejdelsen af trafikanalysen. Denne er valgt frem for eftermiddagstællingen, da morgentimen giver et mere nøjagtigt billede af den forventede skoletrafik og fordeling af denne. I denne periode færdes samtlige skoleelever i området, hvilket ikke er tilfælde for eftermiddagstimen.

5 Trafikanalyse

Med indhentning af det fornødne trafikdata gennemføres trafikanalysen for den nye midtbyskole. Analysen består af fire følgende afsnit:

- De fremtidige skoleveje
- Uheldsudpegning
- Kapacitetsundersøgelse
- Barriere- og risikoeffekt

I udpegningen af nye skoleveje kortlægges elevernes rutemønstre til den nye byskole. Disse skønnes på baggrund af adressedata for elever fra de tre skoler der overgår til den nye byskole. Det antages at samtlige af disse elever vælger den ny byskole som uddannelsessted. Af ruteudpegningen beskrives ligeledes antallet af elever der forventes at færdes langs de enkelte strækninger, hvilket benyttes til at udpege de fremtidige skoleveje.

Trafikanalysens anden del omhandler trafiksikkerheden på skolevejene. Med oversigten over de fremtidige skoleveje, findes uheldsstatistikken for disse, og eventuelle sorte pletter samt strækninger kortlægges. Disse diskuteres efterfølgende med henblik på uheldsart, skadesgrad, årstal , ligesom de registrerede snithastigheder for strækningerne tages i betragtning.

Tredje del af analysen omhandler motorkøretøjernes fremkommelighed på de veje der berøres af den nye midtbyskole. Undersøgelsen udføres først og fremmest med udgangspunkt i kortlægningen af de nye skoleveje. Ud fra disse vurderes hvilke veje der vil få den største forøgelse af motortrafik, og dermed en større belastningsgrad.

Derudover benyttes nummerpladetællingen ved Munkebakkeskolen til belysningen af trafikanternes ændrede adfærd som følge af lukningen af Olfert Fischers Vej. På baggrund af tællingen skønnes hvor stor en stigning af motorkøretøjer de omkringliggende veje forventes at få som følge af lukningen. Den ekstra mængde af køretøjer kombineret med den eksisterende trafikintensitet danner således rammen for kapacitetsberegningerne, og den endelige vurdering af vejenes belastningsgrad. De skolevejskryds der forventes at få kapacitetsproblemer udvælges herefter, og Dankap benyttes til beregning af den fremtidige kapacitet.

Sidste del af analysen omhandler barriere- og risikoeffekten på de fremtidige skoleveje. I dette afsnit undersøges hvilke strækninger der er sværest at forcere, ligesom utrygheden ved færdes langs skolevejene belyses.

5.1 Fremtidens skoleveje

Den nye midtbyskoles placering ved Munkeskolen betyder at omkring to tredjedele af skolens elever skal søge nye veje til skole. For den sidste tredjedel, repræsenteret ved elevandelen fra Munkebakkeskolen, forventes vejen til skole uændret, grundet den nye skoles placering.

I dette afsnit undersøges hvilke veje eleverne forventes at benytte i fremtiden, samt i hvilket omfang. Analysen tager udgangspunkt i elevernes hjemmeadresser for de tre skoler, der alle er kortlagt ved brug af MapInfo. I alt 904 adresser er registret indenfor byens grænser, mens 104 findes udenfor byen, fordelt på forskellige byer i kommunen. I forbindelse med kortlægningen af elevernes valg af vej til skole, vurderes elevernes destination at være enten Olfert Fischers Vej eller Rimmens Allé, der begge skaber den endelige forbindelsen til den nye skole. Begge veje ses af Figur 11.



Figur 11 - Øverst til venstre ses Rimmens Allé mod øst i krydset med Olfert Fischers Vej. Øverst højre hjørne ses strækningen mod vest. Nederst ses Olfert Fischers Vej, der til venstre og højre ses fra hhv. syd og nord, sidstnævnte i krydset med Rimmens Allé.

Undersøgelsen er dermed opdelt i to, der enkeltvis beskriver hvorledes trafikken forgrener sig fra disse to veje til hvert enkelt boligområde. På baggrund af dette findes den øgede trafikmængde for de veje der berøres af den fremtidige skoletrafik, hvilket danner grundlaget for udpegningen af nye skoleveje.

5.1.1 Trafik til Rimmens Allé

Elever der forventes at benytte Rimmens Allé som vej til skole stammer primært fra det nordøstlige område for skolen. Dette består primært af elever fra Ørnevejen skoledistrikt, hvor ca. halvdelen af distriktets børn og unge findes. Også en lille andel af elever fra Munkebakken skoledistrikt ses repræsenteret i dette område. Elevernes vej til Rimmens Allé forventes at foregå fra lokalvejene Niels Juels Vej, Rimmensgade samt

Barfredsvej. Den samlede trafikmængde fra disse lokalveje, samt eventuelle sideveje, beskrives i det følgende.

- Niels Juels Vej

Trafikken til Niels Juels Vej stammer fra lokalvejen Lundevej, Knudensvej samt Lindegårdvej, der i alt udgøres af 113 elever.

- Rimmensgade

Antallet af elever fra Rimmensgade til Rimmens Allé består af 31, der alle kommer fra Rådhus Allé og Parallelvej.

- Barfredsvej

I alt 44 elever forventes at benytte Barfredsvej på vej til skole.

Rimmens Allé forventes dermed at blive belastet af sammenlagt 188 elever fra de tre skoledistrikter, hvilket udgør en relativ lille del af den samlede elevmængde. Et eventuelt tillæg i trafikmængden fra øvrige skoledistrikter og elever udenbysfra behandles senere i kapitlet.

5.1.2 Trafik til Olfert Fischers Vej

Analysen af elevers rutevalg til Olfert Fischers Vej er mere omfattende sammenlignet med Rimmens Allé. Dette ses først og fremmest af det lave antal af elever der benytter Rimmens Allé til skole, hvilket betyder at ca. 700 elever skønnes at færdes ad Olfert Fischers Vej.

Derudover kan placeringen af de eksisterende skoledistrikter forklare denne ulige fordeling mellem Rimmens Allé og Olfert Fischers Vej. Hele Hånbæk samt halvdelen af Ørnevejen skoledistrikt er lokaliseret syd for den nye skole, hvor eleverne fra disse områder forventes at benytte Olfert Fischers Vej.

Den store andel af elever syd for skolen, medfører også at rutevalgene fra elevernes bopæl til Olfert Fischers Vej er mere komplekse sammenlignet med Rimmens Allé. Det er især trafikken mellem Råholtvej og elevernes bopæl hvor der opleves en stor forgrening.

Olfert Fischers Vej er som tidligere nævnt den anden af to veje der fører til den nye skole. Strækningen begynder ved Råholtvej mod syd og slutter ved krydset med Rimmens Allé mod nord. Med den delvise lukning af strækningen, vil Olfert Fischers Vej i fremtiden få trafikstrømme fire steder fra, der beskrives i det efterfølgende.

- Vitus Berings Vej

Vitus Berings Vej er bindeleddet mellem et boligområde og Olfert Fischers Vej. I alt 30 elever har adresse i dette område, og ventes i fremtiden at færdes ad Olfert Fischers Vej.

- Peter Willemoes Vej

Fra boligområdet sydvest for Olfert Fischers Vej findes 48 elever. Disse forventes at benytte Peter Willemoes Vej videre ad etablerede stisystemer til at opnå forbindelse til Olfert Fischers Vej

- Suensonsvej

Antallet af elever der kører ad Suensonsvej til Olfert Fischers Vej opgøres til 81. Disse har bopæl på fordelt på Hans Egedes Vej, Grønlandsvej eller selve Suensonsvej. Det største bidrag af trafikanter stammer fra Hans Egedes Vej med i alt 44. Ad Grønlandsvej færdes 12 elever, mens de resterende 25 har adresse ud til Suensonsvej.

- Råholtvej

Råholtvej forventes at være den trafikale hovedåre til Olfert Fischers Vej, og til denne vej findes mange ruter. Fremgangsmåden beskrives som ovennævnte, dog med flere undergrupper til beskrivelse af de mange rutevalg. Råholtvej er bindeled mellem Olfert Fischers Vej og Kalkværksvej, og er i øvrigt karakteriseres ved have en del sideveje. Skoletrafikken til Råholtvej stammer derfor fra disse veje. Af de mange sideveje synes Peter Wesselsvej et foretrukken valg, hvormed denne vælges behandlet isoleret set og sammenlignet med de øvrige sideveje.

- Kalkværksvej

Kalkværksvej overgår til Råholtvej i krydset med Finnsvej, og ender i krydset med Søndergade mod øst. På tværs af strækningen findes fire boligveje, hvoraf den primære mængde af skoletrafik for Kalkværksvej findes. I alt 103 elever forventes at benytte Kalkværksvej, hvoraf de 75 stammer fra disse boligveje, mens den resterende del kommer fra Søndergade.

- Peter Wessels Vej/øvrige sideveje

På disse sideveje har i alt 80 elever adresse, hvor trafikfordelingen mellem Peter Wesselsvej og de resterende sideveje antages ligelig fordelt. Dette område er ligesom Suensonsvej beliggende i Munkebakken skoledistrikt, og bidrager dermed ikke til en forøgelse trafikmængde for fremtidens skoleveje.

Udover den genererede trafikmængde for området isoleret set, forventes området også at modtage trafik fra Koktvedvej. Skoletrafikken på denne strækning forventes at vælge den korteste rute til skole, og vil dermed søge mod Råholtvej. Også her forventes trafikken ligeligt fordelt mellem Peter Wesselsvej og sidevejene, hvilket dog kun er gældende for bløde trafikanter. Hovedparten af sidevejene til Råholtvej er lukket for motortrafik ud mod Koktvedvej, hvormed disse er tvunget ad Peter Wesselsvej, der er åben for motortrafik.

I nedenstående beskrives ad hvilke veje trafikken til Koktvedvej vælges.

- Koktvedvej

Skoletrafikken til Koktvedvej stammer fra vejene Søndergade, Rømøvej, Hånbækvej samt Gudeområdet beliggende øst for Suderbovej. Sidstnævnte område udgør 76 elever, der via boligvejene opnår forbindelse til Koktvedvej gennem krydset Suderbovej/Koktvedvej/Hødersvej.

Trafikken på Rømøvej og Hånbækvej ses bl.a. at komme fra boligvejene Højrupsvvej og Ærøvej. Elever fra dette område vil enten vælge Hånbækvej eller Plantagevej, videre ad Vinthersvej til Rømøvej. Antallet af elever der vil benytte Rømøvej vurderes til 29, mens 50 elever ventes at vælge Hånbækvej.

Udover elever fra disse veje, belastes Hånbækvej af yderligere 96 skolesøgende trafikanter, der alle har adresse ud til vejen, hvormed samlet 127 elever ventes at færdes på strækningen. Rømøvej skønnes yderligere belastet af 19 skoletrafikanter fra Vinthersvej, hvormed det samlede antal elever for denne strækning udgør 48.

Endeligt bidrager Søndergade med 24 elever til Koktvedvej, hvormed det samlede trafikantantal for strækningen opgøres til 284.

5.1.3 Trafik fra øvrige skoledistrikter

Da der i Danmark er frit skolevalg hænder det, at børn og unge benytter anden skole end den deres skoledistrikt henviser til. Dette er også tilfældet i dette projekt, og hvorfor omfanget af dette undersøges.

I det følgende beskrives skoledistrikterne Abildgårds og Fladstrand, placeret nord for Hjørringvej, samt Bangsbostrand, lokaliseret syd for Gærumvej. Den ekstra trafikmængde fra disse skoledistrikter vil i dette projekt kun blive benyttet til at belyse trafikmængden for de nye skoleveje, og dermed indgå i kapacitetsberegningerne for disse. Elevernes rutevalg beskrives kun såfremt det indgår i ovennævnte strækninger. Fælles for disse skoledistrikter er, at eleverne i fremtiden antages at vælge den nye midtbyskole som folkeskole.

Under Abildgård og Fladstrand skoledistrikt findes 72 elever der her valgt enten Ørnevejen Skole, Hånbækskolen eller Munkebakkeskolen som folkeskole. Samtlige 72 forventes at benytte Rimmens Allé, hvoraf 40 vil færdes ad Niels Juels Vej.

I alt 37 elever, der bosat under Bangsbostrand skoledistrikt, ventes at vælge den nye midtbyskole. Af disse forventes hhv. 28 og 9 at anvende Hånbækvej og Rømøvej videre til Kuktvedvej. Heraf opnås forbindelse til Råholtvej via Peter Wesselsvej, for slutteligt at ende ved Olfert Fischers Vej.

5.1.4 Trafik fra øvrige byer

Trafik til den nye midtbyskole fra øvrige byer i kommunen opgøres til 98. Heraf stammer 61 fra de nordlige byer der forventes at anvende Skagensvej og Hjørringvej for til sidst at ende ved Rimmens Allé. Fra Kilden mod vest færdes 14 trafikanter, der antages at benytte Hånbækvej, Kuktvedvej, Peter Wesselsvej, Råholtvej og Olfert Fischers Vej til skole. Endelig skønnes de resterende 37 elever fra de sydlige byer at køre ad Europavej, Kuktvedvej, Peter Wessels, Råholtvej og Olfert Fischers Vej.

5.1.5 Fremtidens skoleveje

Analysen af elevernes fremtidige rutevalg til skole viser, at antallet af elever der søger mod Rimmens Allé består af 321. For Olfert Fischers Vej opgøres tallet til 687, og det samlede elevtal er dermed 1008, hvilket stemmer overens med det estimerede antal på 1000. Da målet er at udpege fremtidens nye skoleveje, belyses på hvilke strækninger der opleves en stigning af trafik. Eftersom den nye skole placeres tæt ved Munkebakkeskolen, indgår eleverne fra denne skole allerede i trafikmængden for vejene omkring den nye skole. Derved skelnes der i ruteundersøgelsen mellem det faktiske antal elever der færdes langs strækningen og den mængde der bidrager til en øget trafikintensitet. Disse værdier ses af Tabel 5, der bl.a. opsummerer ovenstående ruteundersøgelse.

Til Rimmens Allé	Total elevantal	Heraf trafikforøgende	Til Olfert Fischers Vej	Total elevantal	Heraf trafikforøgende
Rådhus Allé	12	12	Hånbækvej	188	188
Parallelvej	12	12	Suderbovej	76	76
Knudensvej	56	28	Rødmøvej	57	57
Ollendorffsvej	26	13	Søndergade	24	24
Lindegårdsvej	31	0	Koktvedvej	345	345
Hjørringvej	98	98	Hans Egedes Vej	44	0
Rimmensgade	31	31	Grønlandsvej	12	0
Barfredsvej	44	44	Kalkværksvej	75	75
Niels Juels Vej	153	91	Peter Wesselsvej	213	173
Rimmensgade	321	264	Øvr. veje til Kalkværksvej	212	172
			Søndergade	28	28
			Suensonsvej	81	0
			Peter Willemoes Vej	48	0
			Vitus Berings Vej	30	0
			Råholtvej	528	448
			Olfert Fischers Vej	687	448

Tabel 5 - Antal elever der færdes langs veje, opgjort efter totale antal og antal bidragende til trafikforøgelse.

Et samlet kort over rutevalg til skole ses for Rimmens Allé og Olfert Fischers Vej af hhv. bilag 1 og 2. På disse er også illustreret trafikmængden mellem de enkelte veje.

5.2 Indhentning af uheldsdata

Trafikuheld er en væsentlig faktor i arbejdet med trafiksikkerhed, hvilket også fremgår af Frederikshavn Kommunes seneste trafiksikkerhedsplan fra 2008. Behandlingen af uheld vil i dette projekt primært tage udgangspunkt i kommunens trafiksikkerhedspolitik, for dermed at fortsætte den måde som kommunen bearbejder uheld på.

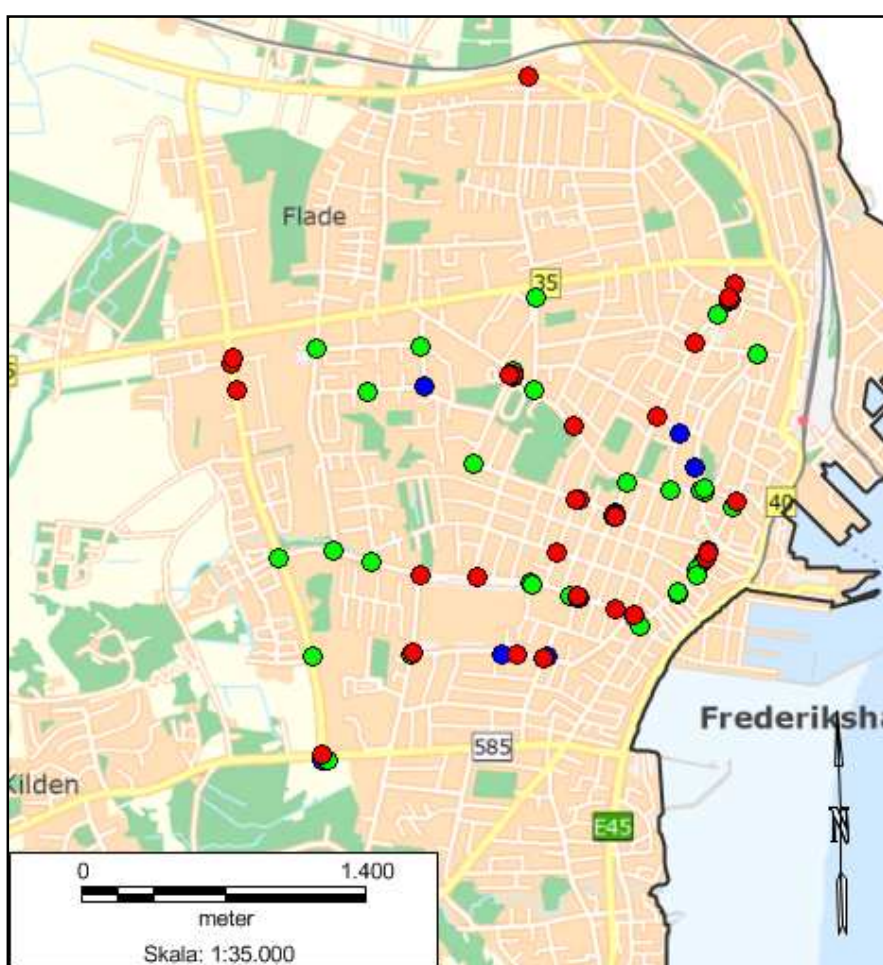
I dette projekt undersøges uheld for de strækninger der er repræsenteret i afsnittet om rutevalg til den nye

skole. Efterfølgende indhentes uheldsdata fra VIS-databasen; uheld registreret af politiet. Der vælges uheld for en periode over 5 år, fra 2005 til 2009, samme antal år som i kommunens trafiksikkerhedsplan. Uheldene kortlægges i MapInfo, og benyttes til udpegning af sorte pletter. De udtrukne uheld kan ses på Figur 12.

Ved sortpletsudpegningen belyses vejnettets mest uheldsbelastede lokaliteter.

Til udpegning af sorte

pletter i dette projekt benyttes de kriterier som findes i Frederikshavn Kommunes trafiksikkerhedsplan fra 2008. For at et kryds betegnes som en sort plet, skal mindst tre personskadeuheld have fundet sted over den femårige periode. Sorte strækninger udpeges på baggrund af tæthedsmetoden, hvor en glider på 400m anvendes. Kriteriet



Figur 12 - Kortlægning af uheld for udvalgte skoleveje i perioden 2005 - 2009. Personskadeuheld er markeret ved rød, materialeskadeuheld ved grøn og ekstra uheld ved blå.

er her ligeledes på minimum tre personskadeuheld. Der findes ingen begrænsning på strækningens længde, så længe der findes mindst tre personskadeuheld indenfor 400m.

Ved den endelige beregning af uheldstæthedens kompenseres for at strækningen starter og slutter ved et uheld. En afstand lægges derfor til i hver ende, svarende til halvdelen af den gennemsnitlige afstand mellem uheldene. Dette er dog ikke tilfældet hvis et uheld slutter i et kryds.

Af Tabel 6 ses informationer om de udtrukne uheld, i form af årstal og skadesfordeling.

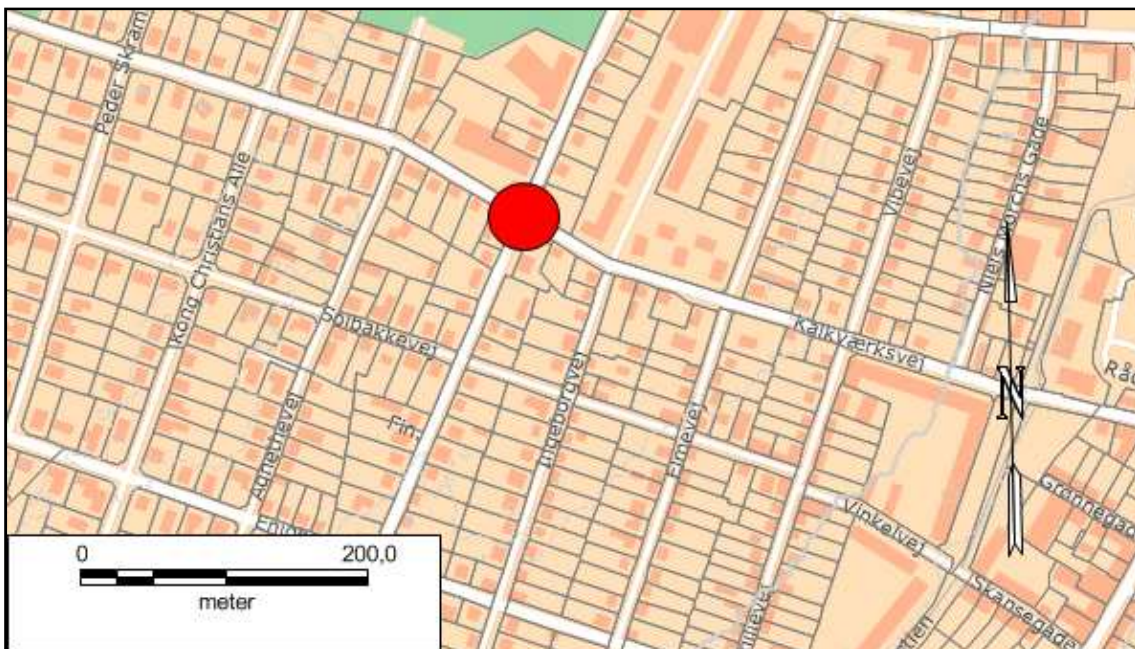
Vej	Uheldsår					Total	Skadefordeling		
	2005	2006	2007	2008	2009		Mat	Pers	Ekstra
Koktvedvej	2	2	1	6	1	12	5	6	1
Suderbovej	5	1	3	3		12	4	6	2
Barfredsvej		2	3	2	4	11	4	6	1
Rimmens Allé	1	2	3	2	3	11	5	5	1
Rådhus Allé	2	2	2	4		10	7	1	2
Niels Juels Vej	3		1	1	1	6	2	4	
Finnsvej		2		3		5	2	3	
Råholtvej	2	1			1	4	2	2	
Rimmensgade		1	1		2	4	3		1
Peter Wessels Vej			1		1	2	1		1
Suensonsvej		2				2	1		1
Vestergade			1		1	2	1	1	
Vinthersvej	2					2		1	1
Hans Egedes Vej	1					1	1		
Grønlandsvej					1	1	1		
Toftegårdsvej		1				1	1		
Søndergade*	4	1	4	4		13	7	4	2
Højrupsvvej	2	1	1		1	5	1	3	1
Kong Christians Allé		1				1		1	
Enighedsvej		1			1	2	2		

Tabel 6 - Oversigt over udtrukne uheld.

5.2.1 Udpeging af sorte pletter

Da kriteriet for sortpletsudpegingen er mindst tre personskadeuheld, ses dette kun for ét kryds. I krydset med Råholtvej/Finnsvej/Barfredsvej/Kalkværksvej, har i alt fire uheld fundet sted, hvoraf tre er personskadeuheld, hvilket ses på Figur 13.

Karakteristisk for uheldene er at disse er nærmest identiske. Først og fremmest har alle fundet sted samme år, 2008, og tre af de fire uheld er af situation 520; uheld mellem krydsende køretøjer uden svingning og med element 2 kommende fra venstre.

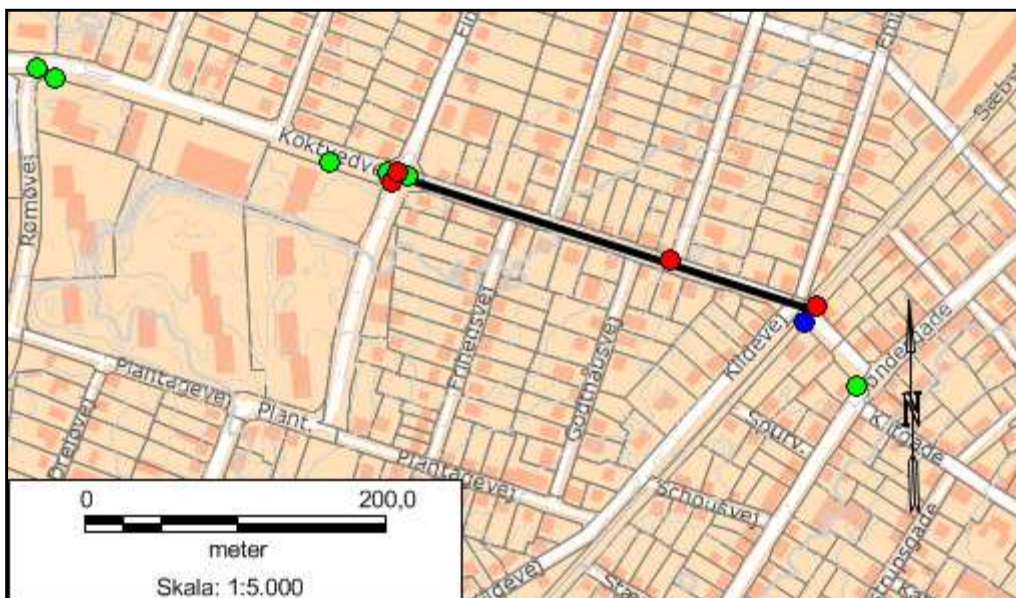


Figur 13 - Udpeget sortplet i krydset Råholtvej/Finnsvej/Kalkværksvej/Barfredsvej.

5.2.2 Udpegning af sorte strækninger

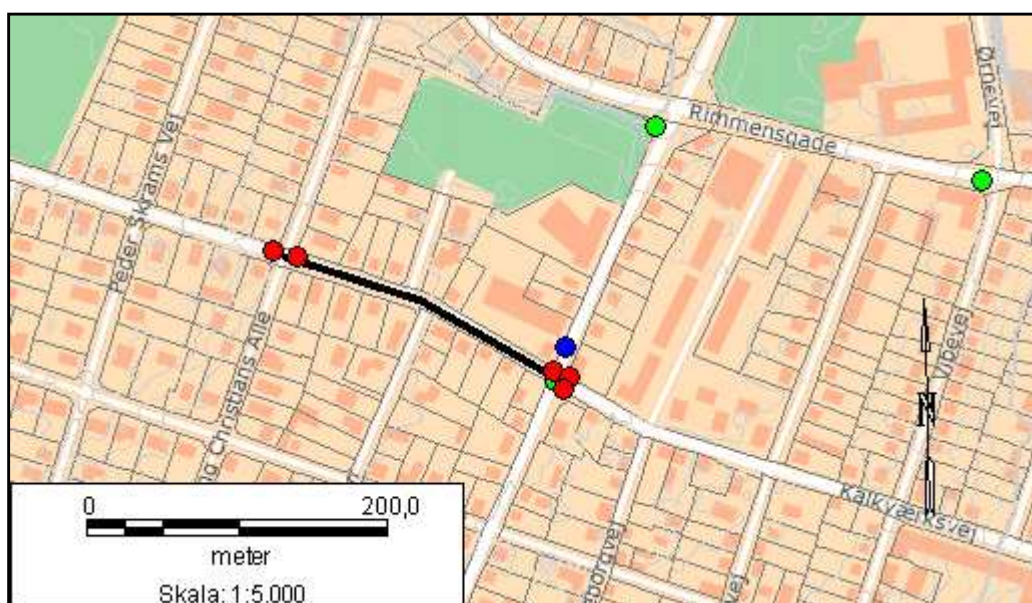
Af de indhentede uheld udpeges i alt fire strækninger som sorte strækninger. I det efterfølgende beskrives uheldene baseret på skadesfordeling, -grad og -type samt årstal.

Første sorte strækning findes på Koktvedvej, fra krydset med Finnsvej til krydset med Emilievej/Kildevej, og ses af Figur 14. Her er i alt registreret otte uheld på periode fra 2005 til 2009, hvor halvdelen består af personskadeuheld. I 2005 blev én person dræbt i en venstresvingsulykke i krydset med Finnsvej, mens de tre resterende uheld fandt sted i 2008 og 2009. Af disse uheld var to af alvorlig grad, mens et var af lettere. Uheldsituationerne 410 og 520 figurerer hver to gange på strækningen, og dækker derved halvdelen af periodens uheld. De resterende fire uheld er af forskellige uheldsklasse.



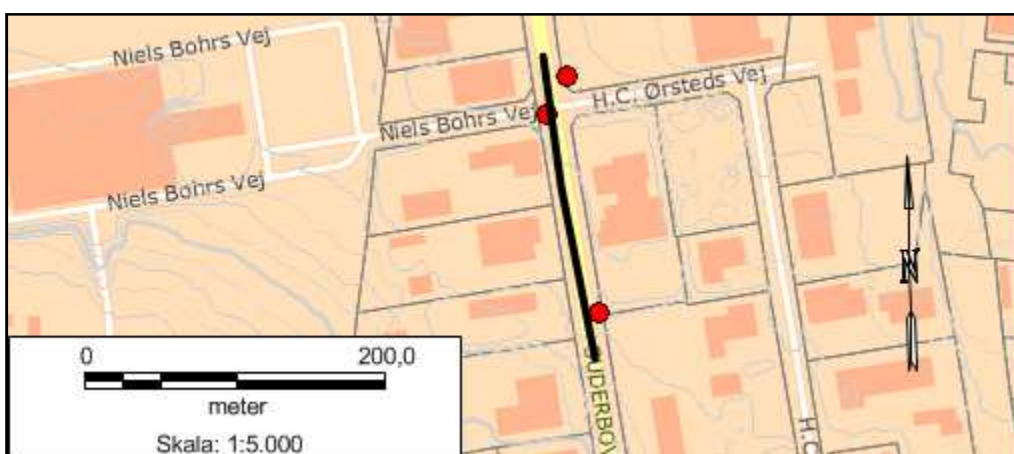
Figur 14 - Sorte strækning langs Koktvedvej

Anden sorte strækning er lokaliseret langs Råholtvej, fra krydset med Finnsvej til krydset med Kong Christians Allé, hvor i alt seks uheld har fundet sted over den femårige periode. Strækningen ses på Figur 15, og er karakteriseret ved at fem ud af seks uheld er hændt indenfor de sidste to år af den registrerede uheldsperiode. Fire har fundet sted i krydset med Finnsvej/Kalkværkvejs/Barfredsvej, alle i 2008, mens de resterende to er lokaliseret ved Kong Christians Allé i årene 2005 og 2009. Også andelen af personskader er bemærkelsesværdigt, idet disse udgør fem af strækningens seks uheld. Af skadesgrader er hhv. tre af lettere grad mens to er af alvorlig. For denne strækning ses et mønster for uheldshændelserne, idet fem uheld udgøres af situationerne 510 og 520, uheld mellem krydsende køretøjer uden svingning og med element 2 kommende fra hhv. højre og venstre [Danmarks Statistik, 2010].



Figur 15 - Sort strækning langs Råholtvej

Sudbovej udpeges som den næstsidste strækning, fra H.C. Ørstedsvvej og 200m mod syd, der ses af Figur 16. På strækningen har tre personskadeuheld fundet sted, alle af forskellige grad. Uheldene er af ældre dato idet to af disse er fra 2005 mens den sidste uheldsregistrering stammer fra 2007. De to ældste uheld er af typen 311 og 321, der er defineret som uheld ved påkørsel bagfra af køretøj placeret for hhv. højre- og venstresving.



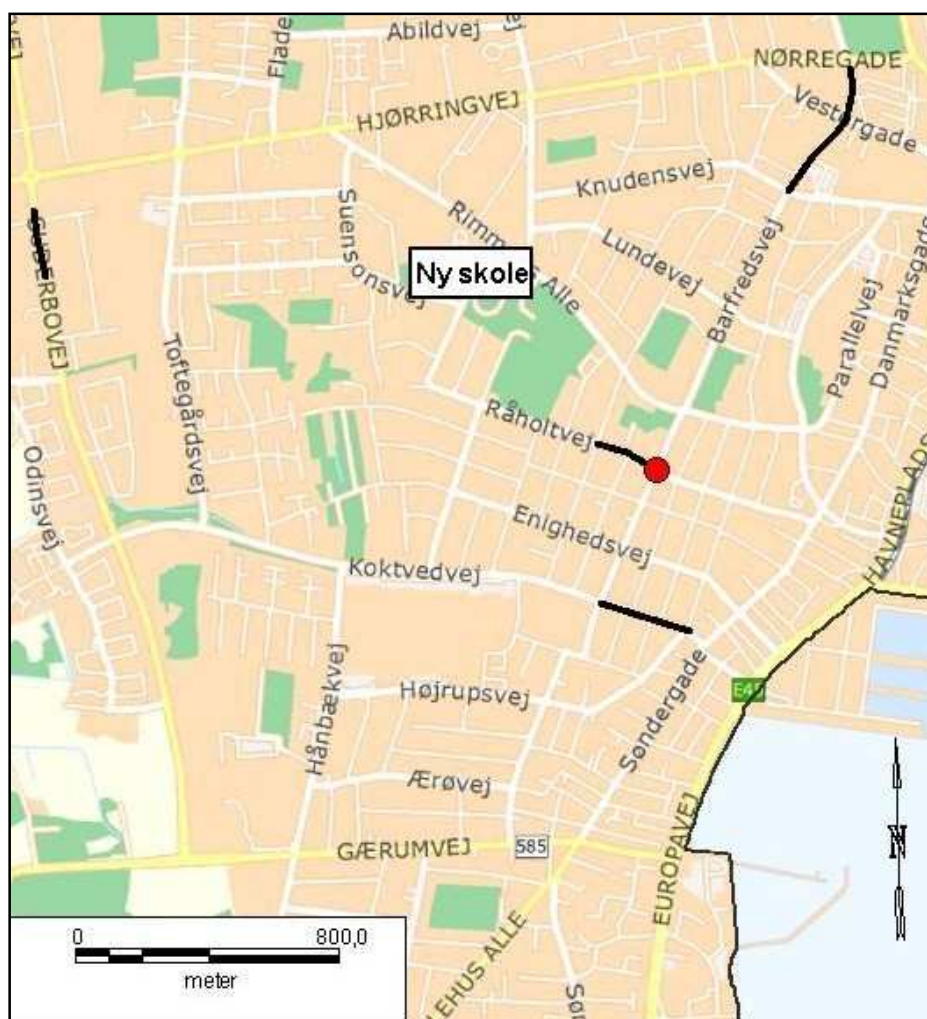
Figur 16 - Sort strækning langs Sudbovej

Sidst er Barfredsvej udpeget som sort strækning, med en længde 435m, fra Asylgade til 155m nord for krydset med Vestergade. På denne strækning er registreret syv uheld, hvor det af Figur 17 ses at over halvdelen af uheldene er koncentreret i krydset med Vestergade. Fem af disse involverer personskader, hvor to er af lettere grad mens tre er alvorlige. Uheldene er desuden jævnt fordelt over den femårige periode, og uheldssituationerne er her ofte de samme. Tre af de fem personskader er af typen 312, der dækker over uheld med højresving ind foran medkørende. Yderligere to klassificeret som 510 og 520, hvor uheldet udgøres af en vinkelret kollision mellem et ligeud kørende køretøj og et element fra højre eller venstre.



Figur 17 - Sort strækning langs Barfredsvej

Med kortlægningen af byens sorte pletter/strækninger, analyseres disse i det efterfølgende afsnit. Et overblik over lokaliseringen af de udpegede sorte strækninger samt kryds ses af Figur 18.



Figur 18 - Sorte pletter og strækninger for skolevejene til den nye byskole, illustreret ved hhv. sorte streger og rød cirkel.

5.2.3 Analyse af uheldsudpegning

Med belysningen af de fire sorte strækninger foretages en prioritering med henblik på fremtidig trafiksanering. Tabel 7 giver et overblik over strækningernes uheldsklassificering, og indgår i vurderingen af løsningsforslaget for givne strækning. Med undtagelse af Suderbovej, ses situationerne 410, 510 og 520 repræsenteret for samtlige strækninger, og er især dominerende for Råholtvej og Koktvedvej. For Barfredsvej ses uheldssituation 312 at udgøre en væsentlig andel af uheldene, mens de tre uheld på Suderbovej alle er af forskellige karakter.

Strækning	Uheldsklassificering									
	311	312	321	322	410	510	520	610	660	874
Koktvedvej				1	2	2	1	1		1
Råholtvej					1	1	4			
Barfredsvej		3			1	1	1		1	
Suderbovej	1		1					1		

Tabel 7 - Uheldssituationer for udvalgte sorte strækninger i Frederikshavn by.

Den endelige prioritering af uheldene foretages på baggrund af Tabel 8, der viser en fordeling af personskadeuheldenes grad, uheldstæthed samt uheldsfrekvensen for strækningerne. I alt 17 personskadeuheld findes for strækningerne, hvoraf to er med dødelig udgang. De resterende 15 uheld er jævnt fordelt mellem let og alvorlig personskade, hvilket er kendetegnet for alle fire strækninger.

Strækning	Antal uheld	Psk. grad			UHT	Længde [m]	ÅDT	UHF
		Let	Alv.	Dræ				
Koktvedvej	8	1	2	1	1,6	280	4966	1,57
Råholtvej	6	3	2	0	1,2	200	2103	6,49
Barfredsvej	7	2	3	0	1,4	590	4714	0,87
Suderbovej	3	1	1	1	0,6	200	8625	0,95

Tabel 8 - Oversigt over uheldsparametre til prioritering af de sorte strækninger.

Uheldstæthed (UHT) udtrykker antallet af uheld pr. år for den respektive strækning. Her ses Koktvedvej at antage den største værdi på 1,6, mens Barfredsvej og Råholtvej har en UHT på hhv. 1,4 og 1,2. Suderbovej ligger i bunden med 0,6, hvilket skyldes det lave antal uheld over den femårige periode. Uheldstæthed giver dermed et billede over hvor den årlige uheldsmængde er størst, men behandler ikke trafikintensiteten, der er en relevant parameter. På baggrund af dette udregnes uheldsfrekvensen (UHF), der for strækninger udtrykker antallet af uheld pr. mio. kørte kilometer. I denne beregning indgår derfor ÅDTen, ligesom længden af den sorte strækning indgår til vurderingen af kørte kilometer. Dette giver andet billede af uheldsprioriteringen sammenlignet med UHTen. Råholtvej er i dette tilfælde klart dominerende med en UHF på 6,49, mens Koktvedvej prioriteres anden højest med en UHF på 1,57. Suderbovej og Barfredsvej ligger i bunden med en UHF på hhv. 0,95 og 0,87.

Forklaringen på Råholtvejs høje UHF ses først og fremmest af ÅDTen, der er ca. 2,5 gange lavere end Koktvedvej. Dette kombineret med den korte strækningsslængde resulterer i et lavt antal kørte kilometer og dermed en høj uheldsfrekvens.

Endelig undersøges snithastigheden for strækningen (se Tabel 4) til vurdering af hvorvidt denne kan være årsag til uheldene. For alle snithastigheder benyttes 85 % fraktilen, hvor den største overtrædelse af hastighedsgrænsen ses ved Råholtvej med en værdi på 60 km/t; en overtrædelse på 10 km/t. På Koktvedvej er snithastigheden målt til 56 km/t, hvor hastighedsgrænsen er på 50km/t. Også Barfredsvej har en overtrædelse af hastighedsgrænsen med 5 km/t, mens der på Suderbovej ses i ikke at være problemer.

5.2.4 Vurdering af prioriteringen

På baggrund af uheldsfrekvenserne udpeges Råholtvej og Koktvedvej som førsteprioritet i det fremtidige trafiksikkerhedsarbejde for midtbyskolen. Også andre parametre peger i retning af at denne prioritering er korrekt.

For det første er uheldene for Suderbovej og Barfredsvej af ældre dato, og da disse strækninger har indgået i Frederikshavn trafiksikkerhedsplan, er der allerede i nogen grad foretaget tiltag for disse. Dernæst er Råholtvej og Koktvedvej tættere placeret på skolen, og ses af bilag 2 belastet af flest skoleelever. At trafiksanere krydset Råholtvej/Finnsvej/Barfredsvej/Kalkværksvej bør ligeledes overvejes. Samtlige af krydsets uheld har fundet set det samme år, og ud fra uheldskategorien tegnes et mønster for uheldene.

Den største usikkerhed for udpegningen af sorte pletter og strækninger, findes dog i omfanget af uheldsdata der er til rådighed. Da sortpletsarbejdet, som i dette projekt, oftest udføres udelukkende på baggrund af de politiregistrerede uheld, behandles kun en lille del af de samlede uheld. De resterende uheld benævnes "mørketallet", og består primært af indberetninger fra skadestuerne. I en artikel fra Dansk Vejtidskrift,

omhandlende udviklingsperspektiver for sortpletsarbejdet i Danmark, belyses denne problemstilling. I perioden fra 1998 til 2007 er den procentvise andel af skadesindberetninger politiet foretaget faldet fra 21 % til 14 %. Usikkerheden i at have upeget de mest uheldsbelastede strækninger/kryds er derfor stor, hvorfor andre tiltag må ofte tænkes ind i trafiksikkerhedsarbejdet [Madsen, J. C. O, 2010].

I Frederikshavn Kommune er man bevidst om dette problem, og har valgt at lade borgerne tage stor del i uheldsarbejdet. Farlige strækninger og kryds indberettet af borgere behandles ved besigtigelse af området. I en statusrapport for kommunens trafiksikkerhedsplan uarbejdet i 2008, har 94 borgere deltaget i en spørgeundersøgelse vedrørende kommunens trafiksikkerhed. Af undersøgelsen udpegede respondenterne de steder i kommune hvor den oplevede utryghed fandtes størst. Resultatet ses af Figur 19, hvor de hyppigst udpegede strækninger og kryds ses [Frederikshavn Kommune (a), 2008].

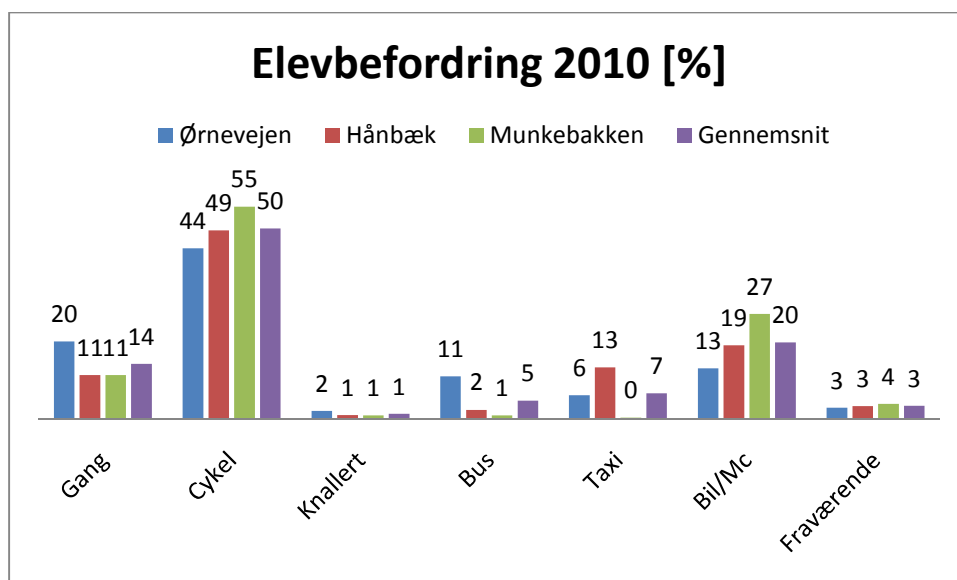
Lokalitet	Antal
Kryds	
Råholtvej/Olfert Fischersvej (Frederikshavn)	7
Flade Engve/Skagensvej (rundkørsel - Frederikshavn)	6
Skævevej/Brøndenvej (Brønden)	4
Toldbodvej/Sælbygårdsvej-G. Alborgvej (Sæby)	3
Koktvedvej/Hånhækvej (Frederikshavn)	3
Koktvedvej/Finnsvej (Frederikshavn)	3
Ankermedet/Lronborgvej (Skagen)	2
Frederikshavnvej (statsvej) /Futtervej (Skagen)	2
Vibevej/Svalevej (Aabæk)	2
Rimmens Allé/Vibevej (Frederikshavn)	2
Nørregade/Skagensvej (Frederikshavn)	2
Niels Bohrsvej/Suderbovej/H. C. Ørsteds Vej (Frederikshavn)	2
Flade Engve/Hjerringvej (Frederikshavn)	2
Strækning	
Skævevej (Fra Brønden til Alborgvej - Brønden/Dybvad)	8
Koktvedvej (Frederikshavn)	8
Råholtvej (Frederikshavn)	6
Olfert Fischersvej (Frederikshavn)	6
Peter Wesselsve (Frederikshavn)	5
Gærumvej (Frederikshavn)	4
Søndergade (Fra Rådhus Alle til Gærumvej - Frederikshavn)	4
Finnsvej (Frederikshavn)	3
Verdsysselvej (ved Skagensvej - Frederikshavn)	3
Øksnebjergvej (fra Rosengårdsvej til Nordve - Frederikshavn)	2
Rimmens Allé (Frederikshavn)	2
Havnepladsen (statsvej) (Frederikshavn)	2
Skagensvej (statsvej) (Fra Strandbyvej til Verdsysselvej - Frederikshavn)	2

Figur 19 - Hyppigst udpegede lokaliteter af kommunens borgere [Frederikshavn Kommune (a), 2008].

Af undersøgelsen ses hovedparten af de udpegede lokaliteter i Frederikshavn at omfatte fremtidens skoleveje. Især Råholtvej og Olfert Fischers Vej ses højt repræsenteret, hvilket også er tilfældet for Koktvedvej. Dette kombineret med sortpletsudpegnen danner stort belæg for trafiksanering for disse lokaliteter.

5.3 Kapacitetsberegning

I dette afsnit behandles det kapacitetsmæssige aspekt for de kryds der berøres i forbindelse med den nye midtbyskole. Det omkringliggende vejnet vil få en naturlig vækst i trafikintensiteten som følge af trafik til den nye skole, i form af både bløde og hårde trafikanter. Denne forøgelse belyses derfor i det følgende, med udgangspunkt i undersøgelsen om elevers transport til skole. Undersøgelsen er foretaget for de tre berørte skoler, hvor resultatet ses af Figur 20. Det udleverede spørgeskema ses i øvrigt af bilag 3.



Figur 20 - Fordeling af elevers transport til skole, angivet i procent.

Til beregning af cykel, gang og bilhandelen på de enkelte strækninger, benyttes gennemsnitsværdien for det enkelte transportvalg. Dette medfører en fejlmargen idet undersøgelsen kun omfatter elevbefordringen fra Munkebakken, Hånbæk og Ørnevejen Skole. Elever fra øvrige skoledistrikter antages i dette projekt at have

samme fordeling som de tre skolars gennemsnit. Denne fordeling synes sandsynlig for byens øvrige skoler, hvorimod andelen af elever der benytter bil udenbys fra, med stor sandsynlig er større end antagelsen. Usikkerheden vurderes dog begrænset, idet andelen af elever udenbys fra er lille i forhold til skolens samlede elevtal.

En anden væsentlig faktor i belysningen af den ændrede trafikintensitet for området, findes i lukningen af Olfert Fischers Vej. Lukningen vil medføre en ændret trafikadfærd for området, da bilister, der til dags dato benytter krydset Olfert Fischers Vej/Rimmens Allé, i fremtiden må benytte andre veje. Dermed vil det omkringliggende veje få en øget trafikmængde, og udpegningen af disse veje foretages i det følgende.

Først undersøges det ændrede turmønster for trafikken fra Olfert Fischers Vej til krydset Rimmens Allé. Bilister med ærinder til venstre i dette kryds vil i de fleste tilfælde fortsætte af enten Suensonsvej eller Hjørringvej. Dette baseres på, at der for denne strækning kun findes to øvrige mindre sideveje. Det antages derfor at disse i fremtiden vil benytte Suensonsvej til at opnå forbindelse med Hjørringvej.

Destinationen for de bilister der svinger til højre i krydset er væsentlig sværere at forudse. Dog er det nærliggende at antage at hovedparten af disse har ærinder til Hjørringvej af Abildgårdsvej eller krydset med Barfredsvej. I fremtiden forventes de med ærinder til Hjørringvej derfor at anvende Suensonsvej, mens de der før kørte mod krydset med Barfredsvej og Finnsvej, ventes helt at fravælge Olfert Fischers Vej. I stedet anvendes Råholtvej frem til krydset med Finnsvej, der fører videre til krydset med Rimmens Allé og Barfredsvej.

Da Rimmens Allé er ensrettet syd for krydset med Olfert Fischers Vej, findes kun én trafikstrøm mod Olfert Fischers vej fra Rimmens Allé. Denne kan med stor sikkerhed skønnes at foregå ad Suensonsvej i fremtiden, da længden er nærmest identisk, ligesom de samme destinationer kan opnås ved at benytte denne vej.

Efterfølgende undersøges hvor stor en andel af området trafik der benytter hver af disse tre turmønstre. Til at opnå det præcist resultat vil dette kræve relativt mange ressourcer, hvorfor der i dette projekt tages udgangspunkt i nummerpladetællingen,

foretaget ved Munkebakkeskolen. Denne er foretaget i morgentimen og det fundne turmønster antages at gælde for hele døgnet.

Den øgede trafikintensitet fra skoletrafikken samt det ændrede turmønster, danner således rammen for kapacitetsberegningerne i dette projekt. Kapaciteten beregnes i programmet DanKap, og krydsene udvælges ud fra hvor den største stigning i trafikmængden. Udgangspunktet er derfor Olfert Fischers Vej, hvor kapaciteten i krydset Suensonsvej/Rimmens Allé beregnes. Såfremt der findes kapacitetsproblemer i dette kryds, beregnes kapaciteten for det næstmest belastede kryds, Råholtvej/Finnsvej. Dette beregningssystem fortsættes indtil der ikke længere konstateres kapacitetsproblemer.

Første skridt i beregningen indebærer at estimere fremtidens trafikintensitet og turmønster for området. Trafikkens fordeling ved Munkebakkeskolen beregnes på baggrund af den udførte nummerpladetælling. Af Tabel 9 ses fordelingen af trafikken i hhv. antal og procent.

Trafikfordeling, antal			
Til	Fra		
	Rimmens Alle (fra nord)	Suensonsvej (mod syd)	Olfert Fischers Vej (fra vest)
Suensonsvej (mod nord)	9 (4,7 %)	2 (4,0 %)	90 (43,7 %)
Olfert Fischers vej (mod vest)	15 (7,8 %)	1 (2,0 %)	22 (10,7 %)
Rimmens Alle (mod nord)	3 (1,6 %)	32 (64,0 %)	60 (29,1 %)
Rimmens Alle (mod syd)	164 (85,9 %)	15 (30,0 %)	34 (16,5 %)
Total	191 (100 %)	50 (100 %)	206 (100 %)

Tabel 9 – Turmønster for området ved Munkebakkeskolen, fordeling angivet i antal og procent.

Denne trafikfordeling benyttes i beregningen af hvor stor en stigning/reduktion de fremtidige alternative ruter forventes at få. Af Tabel 11 ses forøgelsen af motorkøretøjer for de alternative ruter. Disse beregninger er udført på baggrund af tidligere nævnte antagelser om valg af alternative ruter.

Som eksempel nævnes trafikstrømmen fra Rimmens Allé mod Suensonsvej ad Olfert Fischers Vej. Denne trafikstrøm udgør 4,7 % af den samlede sydgående trafik på

Rimmens Allé, og vil i fremtiden ikke have adgang til Olfert Fischers Vej. Dermed vælges den alternative rute ad Rimmens Allé mod nord, hvor en stigning vil finde sted, ligesom som en tilsvarende reduktion vil ske for Suensonsvej og Olfert Fischers Vej. Resultatet af det ændrede trafikmønster for strømmene ses af Tabel 10.

Trafikstigning, ændret turmønster		
Til	Fra	
	Rimmens Allé (fra nord)	Olfert Fischers Vej (fra vest)
Rimmens Allé (mod nord)	9	-60
Rimmens Allé (mod syd)	15	-34
Råholtvej kryds	0	34
Suensonsvej	-9	60
Olfert Fischers Vej	-24	-34

Tabel 10 - Trafikforøgelse, baseret på ændret turmønster

Forøgelsen af den samlede skoletrafik ses af Tabel 5, og opgøres til 448 for Olfert Fischers Vej samt 264 for Rimmens Allé. Af disse ønskes andelen af motorkøretøjer udledt, hvilket udføres på baggrund af undersøgelsen om elever befordring til skole. Her benyttes gennemsnittet af elever der benytter taxi og bil til skole, hvilket aflæses af Figur 20.

Andelen af motorkøretøjer beregnes efterfølgende til 121 for Olfert Fischers Vej, mens tallet for Rimmens Allé er 71. Fordelingen af denne trafik på områdets veje er beregnes på baggrund af Tabel 9, og det endelige resultat ses af Tabel 11 - Trafikforøgelse, baseret på ny skoletrafik.

Trafikforøgelse, ny skoletrafik		
Til	Fra	
	Rimmens Allé (fra nord)	Olfert Fischers Vej (fra vest)
Rimmens Allé (mod nord)	66	0
Rimmens Allé (mod syd)	5	0
Råholtvej kryds	0	33
Suensonsvej	0	88
Olfert Fischers Vej	0	121

Tabel 11 - Trafikforøgelse, baseret på ny skoletrafik

Den samlede trafikstigning for strækningerne, som følge af ændret turmønster og skoletrafik, ses af Tabel 12. Rimmens Allé mod nord ses en ændring på 15, hvilket skyldes en stigende skoletrafik. Da en stor andel af trafikken med ærinde ad Olfert Fischers Vej til Rimmens Allé flyttes til Suensonsvej, ses her en stigning på 139 motorkøretøjer. For Olfert Fischers Vej opgøres den forøgede motortrafik til 63, ligesom forøgelsen for Råholtvej udregnes til 67. Den eneste strækning med fald i trafikmængden er Rimmens Allé i sydlig retning. Her forsvinder 14 køretøjer, hvilket forklares ved lukningen af Olfert Fischers Vej og dermed et alternativt rutevalg.

Trafikforøgelse, samlet	
Strækning	Total forøgelse
Rimmens Allé (mod nord)	15
Rimmens Allé (mod syd)	-14
Råholtvej kryds	67
Suensonsvej	139
Olfert Fischers Vej	63

Tabel 12 - Den samlede stigning af motortrafik for relevante strækninger.

Den beregnede trafikforøgelse benyttes efterfølgende i beregningen af kapaciteten for de udvalgte kryds. Da nummerpladetællingen udover belysningen af trafikforøgelsen også giver et billede af trafikens fordeling, foretrækkes denne benyttet i kapacitetsberegningen. Til at udføre denne beregning kræves netop kendskab til bl.a. trafikstrømmenes fordeling. Dimensioneringsgrundlaget for vejens kapacitet valgtes

oprindeligt til d. 30. højst time, hvorfor denne beregnes og sammenlignes med den talte morgentime fra nummerpladetællingen.

Den 30. største time for én retning, beregnes for BA til 7 % af vejens samlede ÅDT [Tælleudvalget, 2006]. I tilfælde af at denne trafikmængde ses væsentlig større end den talte timetrafik anvendes denne, og fordelingen skønnes ud fra nummerpladetællingen. I modsatte tilfælde benyttes trafikmængden fra den talte morgentime som dimensioneringsgrundlag.

5.3.1 Krydset Suensonsvej/Rimmens Allé

Da der for Suensonsvej ikke findes trafikdata, udregnes ÅDTen her på basis af nummerpladetællingen.

$$\text{ÅDT}_{\text{Suensonsvej}} = f_{u,gj}^{\text{ÅDT}} \cdot f_{gj}^{(3)} \cdot f_{d,gj}^{(2)} \cdot f_{td,gj;x}^{(1)} = \frac{229}{0,063} \cdot 1,01 \cdot 0,97 = 3561$$

I Tabel 13 ses timetrafikken for krydsets primær- og sekundærveje, for både den talte morgentimetrafik samt den 30. største time. De to datasæt ses tilnærmelsesvis identiske, hvor trafikmængden fra nummerpladetællingen ses en smule større for især Suensonsvej mod syd. Beregningen foretages således ud fra morgentimen.

Timetrafik			
Strækning	Nr.pl.tælling	Nr.pl.tælling + forøgelse	30. time
Rimmens Allé (mod syd)	201	187	138
Rimmens Allé (mod nord)	136	151	138
Suensonsvej (mod nord)	124	263	249

Tabel 13 - ÅDTen for strækninger til krydset Suensonsvej/Rimmens Allé. Fra nummerpladetælling og beregnet ud fra 30. største time.

Til beregning af kapaciteten anvendes programmet DanKap, hvor det endelige resultat for kapacitetsberegningen ses af Tabel 14. Den største belastningsgrad (B) findes på Suensonsvej, hvor denne er 0,31. Denne størrelse er relativ lille, og indikerer at der ikke er problemer for strækningerne. Middelforsinkelsen ses ligeledes størst på

Suensonsvej med seks sekunder pr. køretøj, mens den største kølængde findes to køretøjer, ligeledes for denne strækning. Disse størrelse er også af lille karakter, og der vurderes derfor ikke kapacitetsproblemer i dette kryds.

Strøm/Gren	B	Middelforsinkelse [sek/Kt]	Kølængde [Kt]
H: Rimmens Allé	0,08	3	1
V: Rimmens Allé	0,03	4	0
H: Suensonsvej	0,31	6	2
V: Suensonsvej	0,31	6	2

Tabel 14 - Resultater af kapacitetsberegning.

5.3.2 Krydset Råholtvej/Finnsvej/Kalkværksvej

Ved etableringen af den nye skole ses Råholtvej, af Tabel 12, belastet med yderligere 64 motorkøretøjer i timen 7.30 til 8.30. Ud fra tidligere antagelser vurderes disse at ende i krydset med Finnsvej og Kalkværksvej, hvorfor kapaciteten for dette kryds ønskes undersøgt. Det er dog ikke muligt at beregne dette, da der ikke findes trafikdata for Kalkværksvej ligesom der ikke er kendskab til trafikfordeling fra primær- og sekundærvejene. Området besigtigedes derfor en tilfældig hverdag, tirsdag d. 14. december, hvor der ikke fangtes tegn på kapacitetsproblemer. Dette vurderes også at være tilfældet i fremtiden, trods en tilgang på 64 motorkøretøjer fra Råholtvej.

5.4 Barriere- og risikoeffekt

I dette afsnit undersøges barriere- og risikoeffekten for de seks strækninger, hvor forøgelsen af bløde trafikanter til af den nye byskole er størst. De udvalgte strækninger ses af Tabel 15, og er som udgangspunkt prioriteret efter største tilgang af skoletrafik. Af tabellen aflæses ligeledes de faktorer der indgår i de følgende beregninger.

Strækning	Fremtidig skoletrafik		ÅDT	V [km/t]	La [%]	L [km]	I [m]	K
	I alt	Bløde						
Olfert Fischers Vej	687	447	1484	55	8,66	0,486	8,50	1
Råholtvej	528	343	2167	60	4,35	0,568	6,50	0
Koktvedvej	345	224	5066	56	3,16	1,843	6,60	4
Rimmens Allé	321	209	1946	46	2,37	1,375	10,20	4
Hånbækvej	188	122	3048	59	7,10	0,893	8,50	3
Niels Juels Vej	113	73	3819	56	10,00	0,498	7,50	1

Tabel 15 – Oversigt over relevant data til beregning af barriere- og risikoeffekt af udvalgte strækninger. Faktorenes forkortelser er udledt i metodeafsnittet for barriereeffekt.

5.4.1 Barriereeffekt

Barriereeffekten er et udtryk for den barriere en vej udgør for bløde trafikanter, der har behov for at krydse vejen. Barrierevirkningen, der er den ene af to faktorer i beregningen af barriereeffekten, undersøges først. Med udgangspunkt i data fra Tabel 15, beregnes barrierevirkningen for de udvalgte strækninger, og resultatet af disse ses af Tabel 16.

Strækning	Barrierevirkning	Barriereklassifikation
Olfert Fischers Vej	4,21	Lille
Råholtvej	4,65	Lille
Koktvedvej	3,59	Lille
Rimmens Allé	2,14	Lille
Hånbækvej	6,37	Moderat
Niels Juels Vej	6,48	Moderat

Tabel 16 - Barrierevirkning for udvalgte strækninger.

Af beregningerne ses alle strækninger, med undtagelse af Niels Juels Vej og Hånbækvej, at have en barrierevirkning under 5,5, og klassificeres derfor som lav. For Niels Juels Vej findes barriereeffekten til 6,48, svarende til en moderat barriere. Dette skyldes primært en kombination af høj ÅDT, stor lastbilandel, bred kørebane samt få krydsningsmuligheder. Samme forklaring findes for Hånbækvej, der med en

barrierevirkning på 6,37 også betegnes som en moderat barriere. Krydsende trafikanter vil ved disse strækninger opleve små forsinkelser, og mindre børn vil ikke være i stand til at krydse strækningen uden risiko, hvilket er problematisk for en trafikanalyse med udgangspunkt i skolebørn.

Anden og sidste faktor i beregningen af barriereeffekten er krydsningsbehovet, der beskriver det potentielle behov for at krydse vejen. Da alle elever har samme behov, at nå til skole, er krydsningsbehovet for disse det samme for alle strækningerne. Det beregnede krydsningsbehov behandler derfor ikke kun skoleeleverne, men samtlige bløde trafikanter for området. Da denne rapport tager udgangspunkt i den nye skole og dens elever, vægtes krydsningsbehovet derfor i ringe grad i denne rapport, men indgår dog i den samlede vurdering af hvilke strækninger der har behov for trafiksanering.

Bebyggelseskarakteren bestemmes for strækningerne, der ganget med strækningens længde giver krydsningsbehovet. Resultaterne ses af Tabel 17, hvor Koktvedvej, Rimmens Allé og Hånbækvej skiller sig ud. For disse ses at krydsningsbehov over ti, mens værdien for de to laveste strækninger ligger under fire. Niels Juels Vej ses placeret i midten med et krydsningsbehov på otte. Karakteristisk for alle strækningerne er høje bebyggelsesvægte, og udsvingene i krydsningsbehovet forklares dels ved at denne skaleres proportionalt med strækningens længde.

Strækning	Bebyggelsesvægt		Længde [km]	Krydsningsbehov
	Venstre	Højre		
Olfert Fischers Vej	2	4	0,486	3,9
Råholtvej	2	2	0,568	2,3
Koktvedvej	2	4	1,843	14,7
Rimmens Allé	4	2	1,375	11,0
Hånbækvej	4	4	0,893	14,3
Niels Juels Vej	4	4	0,498	8,0

Tabel 17 - Beregnet krydsningsbehov for udvalgte strækninger.

De beregnede strækningers barrierevirkning og krydsningsbehov ses af Tabel 18, hvor også barriereeffekten er beregnet. Hånbækvej ses at have den største barriereeffekt

med en værdi på 91,0, hvilket skyldes en høj barrierevirkning samt et stort potentielt behov for at krydse denne. Næsthøjeste værdi findes for Kockvedvej hvor barriereeffekten er beregnet til 52,9, efterfulgt af Niels Juels Vej med en værdi på 51,7. Barriereeffekten for Rimmens Allé opgøres til 23,6, der trods et højt krydsningsbehov har en lav barrierevirkning.

Som tidligere nævnt vægtes krydsningsbehovet lavt i den samlede vurdering af behovet for trafiksanering, og sammenlignes Hånbækvej og Niels Juels Vej ses barrierevirkningen at være nærmest identisk for disse. Da der kun findes én krydsningsmulighed for Niels Juels Vej mod de tre for Hånbækvej, vurderes udbyttet størst ved trafiksanering af Niels Juels Vej, trods barriereeffekt for denne vej er lavere.

Strækning	Barrierevirkning	Krydsningsbehov	Barriereeffekt
Olfert Fischers Vej	4,21	3,9	16,4
Råholtvej	4,65	2,3	10,6
Kockvedvej	3,59	14,7	52,9
Rimmens Allé	2,14	11,0	23,6
Hånbækvej	6,37	14,3	91,0
Niels Juels Vej	6,48	8,0	51,7

Tabel 18 - Barriereeffekt for udvalgte strækninger.

5.4.2 Risikoeffekt

Utrygheden der opleves af de bløde trafikanter benævnes risikoeffekten, der beregnes på baggrund af risikovirkningen og færdselsbehovet. Færdselsbehovet beregnes ud fra strækningernes bebyggelsesvægte samt længde, der bestemt i Tabel 17. I beregningen af risikovirkningen indgår hovedparten af parametrene for barriereeffekten, samt værdierne C og F. Værdierne for disse ses af Tabel 19, hvor også risikovirkning, færdselsbehov samt risikoeffekt er beregnet.

Strækning	Udformning		Risikovirkning	Færdselsbehov	Risikoeffekt
	C	F			
Olfert Fischers Vej	0,20	0,10	1,29	1,46	1,89
Råholtvej	0,50	0,10	2,79	1,14	3,17
Koktvedvej	0,10	0,10	1,14	5,53	6,29
Rimmens Allé	0,10	0,10	0,59	4,13	2,44
Hånbækvej	0,20	0,10	2,21	3,57	7,88
Niels Juels Vej	0,20	0,10	2,00	1,99	3,97

Tabel 19 - Oversigt over risikovirkning, færdselsbehov samt risikoeffekt for udvalgte strækninger.

Af de seks strækninger ses to at skille sig ud. Koktvedvej har den næsthøjeste værdi med en risikoeffekt på 6,29, mens Hånbækvej rangeres øverst med 7,88. De fire resterende veje har alle værdier under fire, og utrygheden ved færdes langs disse er dermed langt mindre end for Koktvedvej og Hånbækvej.

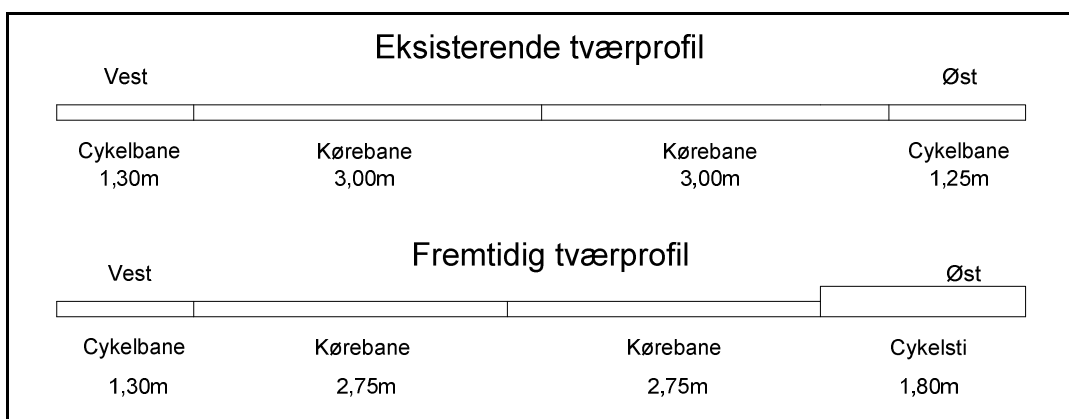
6 Udformning af løsningsforslag

I det følgende udarbejdes løsningsforslag til de trafikale problemstillinger, der fundet på baggrund af trafikanalysen. Da der i udarbejdelsen af denne ikke er konstateret kapacitetsproblemer, udformes løsningsforslagene på baggrund af den forøgede trafikmængde, sortpletsudpegningen samt barriere- og risikoeffekt. Derudover udføres et forslag til udformningen af den nye skoles adgangsforhold, hvor trafikanalysen til dels benyttes.

6.1 Eksisterende forhold

Frederikshavn trafiksikkerhedsråd har sammen med Børne- og Kulturudvalget og byens skoler fremsat et mål om, at 90 % af samtlige skolebørn fra 3. Klasse og opefter skal transportere sig selv til og fra skole i 2012 [Frederikshavn Kommune (b), 2008]. En væsentlig betingelse for at opnå dette mål er ordentlige forhold for de bløde trafikanter. Det foreslås derfor at der etableres cykelsti langs den østlige Olfert Fischers Vej. At der kun etableres cykelsti på den ene side skyldes primært strækningernes begrænsede kørebanebredde. Da samtlige elever har samme mødetidspunkt, men forlader skolen på forskellige tidspunkter, prioriteres en cykelsti til skolen højere end en fra skolen. Kørebanebredden er opmålt til 8,5m, og minimumsbredden for en enkeltrettet cykelsti langs vejen er fastsat til 1,7m. Den nuværende hastighedsgrænse på 50 km/t foreslås ændret til 30 km/t. Dette vil øge trafiksikkerheden, reducere barriere- og risikovirkning, og samtidig realisere muligheden for etablering af en cykelsti som følge af reducerede køresporsbredder [Byernes trafikarealer 3, 2000]. Ved at reduceres køresporsbredden til 2,75m er det muligt at etablere en cykelbaner på Olfert Fischers Vej vestlige side, dimensioneret med en bredde på 1,20m inkl. bred kantlinie.

Forslag til fremtidig tværprofil for disse strækninger er illustreret på Figur 21, hvor også det eksisterende ses. På tegning O3 ses et oversigtskort over skoleområdet, hvor bl.a. det ændrede tværprofil er skitseret.



Figur 21 - Tværprofil for Olfert Fischers Vej.

Ved skolens anden betjeningsvej, Rimmens Allé, ændres de bløde trafikanters forhold ikke. Området blev for få år siden trafiksaneret i forbindelse med etableringen af Arena Nord, og har i forvejen status som skolevej grundet den tætte placering til Munkebakkeskolen.

6.2 Uheldsproblematikken

I trafikanalysen figurerer for Råholtvej både en sort strækning og en sort plet i krydset med Finnsvej/Barfredsvej/Kalkværksvej. Uheld for den sorte strækning ses primært koncentreret ved krydset med Kong Christians Allé, hvor vigepligten ikke overholdes. Dette problem er også tilfældet for det sortpletsudpegede kryds med Finnsvej/Barfredsvej/Kalkværksvej. Grundet det ændrede trafikmønster for den nye skole, ses en forøgelse af motortrafik der færdes ad Råholtvej til dette kryds, hvilket øger risikoen for at disse uheld finder sted i fremtiden. Derfor trafiksaneres disse kryds ved forbedret afmærkning og skiltning. Her foreslås V11 afmærkning ved Kong

Christians Allé samt Råholtvej ved overgangen til Kalkværksvej, ligesom B11 tavler bør opsættes disse steder til markering af vigepligten.

Den sorte strækning langs Koktvedvej er ligeledes prioriteret højt. Halvdelen af personskadeuheldene er sket i krydset med Finnsvej, den anden halvdel syd for dette. I krydset er bl.a. etableret fire blå cykelbaner, der trods hensigten ikke har en trafikikkerhedsmæssig effekt. I en undersøgelse fra 2007 i Dansk Vejtidskrift er foretaget et før-/efter studie i forbindelse med etablering af blå cykelfelter. Af denne konkluderes det, at signalværdien går tabt ved afmærkning af to parallelle eller fire blå cykelbaner. Konsekvenserne ses i form af flere bagendekollisioner, ligesom flere bilister kører over for rødt. Det modsatte er dog tilfælde, hvor der etableres ét eller to på hinanden vinkelrette blå cykelfelter. I disse tilfælde reduceres antallet af uheld, hvorved denne løsning foreslås for krydset.

De to uheld syd på øst for krydset med Finnsvej bærer her præg af manglende overholdelse af vigepligten, hvorved samme løsningsforslag for Råholtvej foreslås. Denne trafiksanering prioriteres dog lavere end for Råholtvej, da langt færre skolebørn ifølge ruteundersøgelsen færdes på denne del af Koktvedvej [Jensen., S., U., 2007].

6.3 Barriereproblemer og oplevet utryghed

For Niels Juels Vej ønskes antallet af krydsningsmuligheder forøget. På strækningen findes kun ét fodgængerfelt, der med placeringen ved vejens nordlige del taler for argumentet for etablering af endnu en krydsningsmulighed. Derfor foreslås etableret en midterhelle, på stykket mellem sidevejen Knudensvej og Ollendorfsvej. Helligens bredde dimensioneres 2m bred, og 7m meter lang, hvoraf 3m udgøres af opholdsarealet. Der afmærkes med spærreflader samt skiltes med O15.3 fra begge sider [Byernes trafikarealer 7, 2000][Vejregler 6, 2006]. Løsningen er skitseret på tegning P4.

Ved etablering af midterhellen har de bløde trafikanter mulighed for at krydse vejen i to tempi, og strækningens samlede risikoeffekt reduceres. Alternativt kan anlægges et

fodgængerfelt ved den sydlige del af strækningen, hvorved den hastighedsdæmpende effekt dog går tabt.

6.4 Skolens adgangsforhold

Udformningen af den nye skoles adgangsforhold har stor betydning for samspillet mellem de bløde trafikanter og bilisterne, og dermed også for områdets trafikikkerhed. Er forholdene mangelfulde øges risikoen for konflikter mellem disse trafikantgrupper, hvorfor et løsningsforslag til skolens adgangsforhold udformes.

Størstedelen af motortrafikken til skolen udgøres af bilister med af- og pålæsningsærinde. For trafikken ved Olfert Fischers Vej foreslås derfor etablering af afsætningsplads ved skolens syd- og vestlige side, med indkørsel ad den lukkede del af strækningen fra syd. Derved bibeholdes krydset Olfert Fischers Vej/Suensonsvej, dog med en ensretning ved indkørslen til afsætningspladsen. Pladsens udkørsel projekteres ved Suensonsvej, 80m fra krydset med Olfert Fischers Vej.

I dette kryds foreslås desuden forbud mod venstresving for trafikanter fra Suensonsvej, grundet risiko for opstuvning i krydset. Dette vurderes dog ikke problematisk, idet andelen af bilister fra med af- og pålæsningsærinder fra Suensonsvej er lav.

Derudover skiltes med standsningsforbud langs Olfert Fischers Vejs østlige side samt Suensonsvejs nordlige side frem til udkørslen. Herved gøres det attraktivt at anvende afsætningspladsen, ligesom risikoen for af- og pålæsning uønskede steder reduceres. Af tegning P3 og S3 ses Vej- og Skilte-/afmærkningsplaner for denne løsning.

Da hovedparten af elever der benytter bil til skole udgøres af elever fra 3. klasse og nedefter, bør skolen, ad hensyn til afsætningspladsen, indrettes således at indskolingene placeres i den vestlige side af det udlagte areal.

Motortrafikken ved Rimmens Allé forventes at benytte parkeringsarealet ved Arena Nord samt Munkebakkeskolens parkeringsplads i forbindelse med af- og pålæsning af børn. Parkeringsforholdene er gode, og da Munkebakkeskolens fremtid endnu er uvis, projekteres ikke et løsningsforslag til adgangsforholdene for dette område.

7 Sammenfatning

Med udarbejdelsen af trafikanalysen for den nye midtbyskole er de trafikale konsekvenser ved etablering af denne fundet. I trafikanalysen er de trafikale problemstillinger belyst ved kortlægning af uheld og fremtidige rutevalg til skole, vejenes kapacitet samt barriere- og risikoeffekt for disse.

Grundet manglende kendskab til trafikens fordeling i udvalgte kryds, er kapaciteten kun beregnet for krydset Suensonsvej/Rimmens Allé. For resterende kryds antages ingen fremtidige kapacitetsproblemer, hvilket bl.a. baseres på besigtigelse samt ved vurdering af tilført motortrafik. Af de kortlagte rutevalg til den nye skole, ses krydset Suensonsvej/Rimmens Allé blandt de hårdest belastede, og da der af kapacitetsberegningen ikke ventes fremtidige kapacitetsproblemer i dette kryds, underbygger dette overstående antagelse. Dog bør der udføres kapacitetsberegninger for disse kryds før en endelig konklusion udformes.

Til vurdering af områdets trafiksikkerhed er udpeget sorte strækninger/pletter på basis af indhentet uheldsdata for de seneste fem år. På baggrund af denne udpegning er strækningerne Råholtvej og Koktvedvej udvalgt, hvor en stor del af uheldene ses af samme type. Ved strækninger er der hovedsageligt problemer med overholdelse af vigepligten i kryds med andre veje, hvorfor vigepligten tydeliggøres ved afmærkning og skiltning hvor dette mangler.

De bløde trafikanters forhold er især belyst ved beregning af barriere- og risikoeffekt. En stor del af skolens elever forventes at anvende Niels Juels Vej til skole, hvor krydsningsmulighederne er yderst begrænsede. Strækningen er desuden kendetegnet ved, sammenlignet med øvrige skoleveje, at have en høj barrierevirkning/-effekt. Derfor foreslås etablering af midterhelle ved den sydlige del af strækningen til reducere af disse værdier.

Endelig foreslås etablering af en afsætningsplads ved skolen, med ensrettet adgang fra Olfert Fischers Vej. Af hensyn til den store stigning af bløde trafikanter, etableres ensrettet cykelsti langs Olfert Fischers Vejs østlige side, mens en cykelbane udføres langs den vestlige side. Endelig sænkes hastighedsgrænsen fra 50 km/t til 30 km/t for strækningen, som et led i at forbedre trafikikkerheden.

8 Litteratur

Børne- og Kulturudvalget (a), 2007, *Forslag og anbefalinger til skolestruktursændringer på skoleområdet i Frederikshavn Kommune*, Frederikshavn Kommune

Børne- og Kulturudvalget (b), 2007, *Procesplan for udmøntning af ny skolestruktur*, Frederikshavn Kommune.

http://www.frederikshavn.dk/da/menu/PolitikOgDemokrati/Kommunen_i_forandring/Skolestruktur/Projektbeskrivelse/, besøgt d. 15.12.2010

Børne- og Kulturudvalget, 2010, *Fornyethøring vedr. Skolestruktur efter Frederikshavn Byråds forlig juni 2010*, Frederikshavn Kommune,

<http://www.frederikshavn.dk/NR/rdonlyres/C3566243-1243-49BB-9C1F-710F99771885/0/Fornyethoeringvedrskolestruktur.pdf>, besøgt d. 15.12.2010

COWI, 2009, *Helhedsplan for Arena Nord, Koncept, fysiske plan og visualisering. Opsamlingsnotat*, COWI

Frederikshavn Kommune, 2009, *Kommuneplan 2009 – 2020*, Frederikshavn Kommune

Tælleudvalget, 2006, *Trafiktællinger. Planlægning udførelse og efterbehandling*, Vejdirektoratet

Vejreglerådet, 2010, *Kapacitet og serviceniveau*, Vejdirektoratet

Sørensen, M., 2006, *Luftforurening, energiforbrug, barriere og utryghed*, Aalborg Universitet, <http://people.plan.aau.dk/~michael/undervisning-filer/TPM5.pdf>, besøgt d. 15. december 2010

Lahrman, H., Leleur, S., 1994, *Vejtrafik. Trafikteknik og trafikplanlægning*, Polyteknisk Forlag

Frederikshavn Kommune, 2006, *Trafik politik*, Frederikshavn Kommune

Vejsektoren, 2008, *Trafikudvikling på statvejnettet 2007-2022*, Vejdirektoratet, <http://www.vejdirektoratet.dk/dokument.asp?page=document&obino=79476>, besøgt 15.12.2010

Danmarks Statistik, 2010, *BEF1A07: Folketal pr. 1. januar efter kommune/region, køn, civilstand og alder*, Danmarks Statistik,

Danmarks Statistik, 2010, *BSIT*, Danmarks Statistik

Madsen, J. C. O., Elvik, R., Bolet, L., 2010, *Udviklingsperspektiver for sortpletarbejdet*, Dansk Vejtidskrift

Frederikshavn Kommune (a), 2008, *Statusrapport*, Frederikshavn Kommune

Frederikshavn Kommune(b), 2008, *Konkrete projekter*, Frederikshavn Kommune

Byernes trafikarealer 3, 2000, *Byernes trafikarealer hæfte 3: Tværprofiler*, Vejdirektoratet

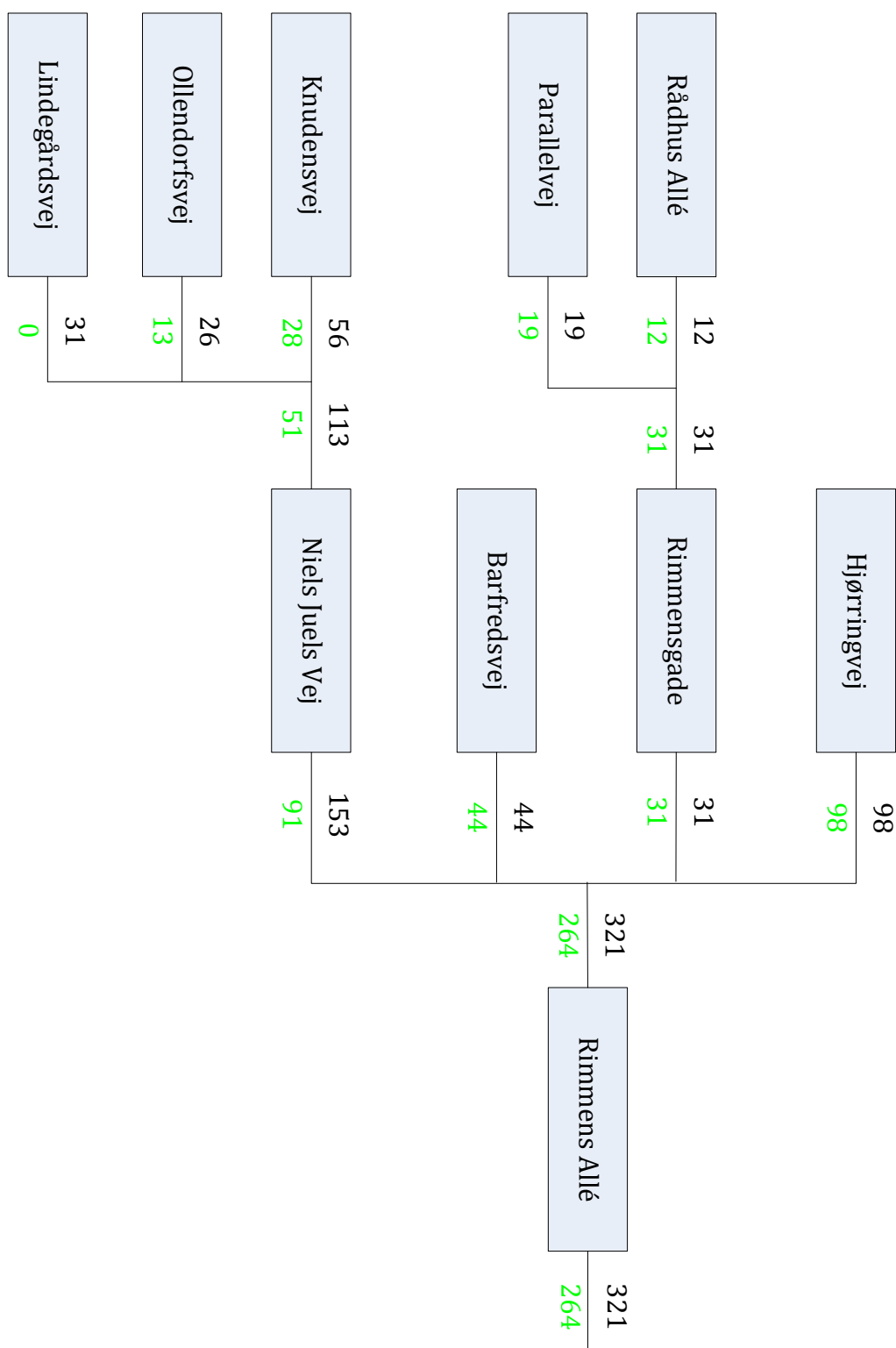
Jensen, S. U., Rosenkilde, C., Jensen, N., 2007, *Sikkerhed og tryghed på cykelstier i København*, Dansk Vejtidskrift, <http://asp.vejtid.dk/Artikler/2007/03%5C4890.pdf>, besøgt 13.12.2010.

Byernes trafikarealer 7, 2000, *Byernes trafikarealer hæfte 7: Hastighedsdæmpere*, Vejdirektoratet

Vejregler 6, 2006, *Færdselsregulering. Afmærkning på kørebanen. Hæfte 6. Dimensioner*, Vejdirektoratet.

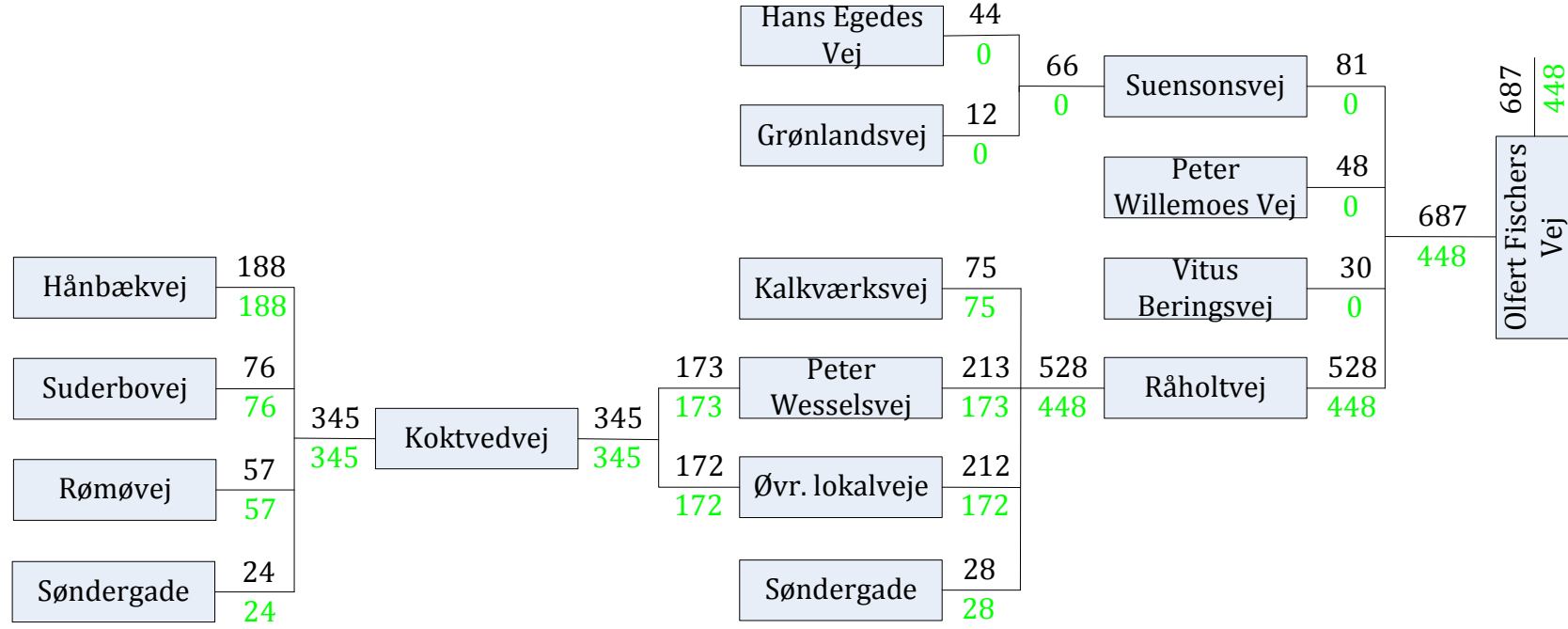
Bilag 1

Trafikruter for Rimmens Allé. Antallet af elever der færdes mellem strækningerne er illustreret ved sorte tal. Da elever fra Munkebakkeskolen færdes på vejnettet omkring den nye skole dags dato, frasorteres disse i belysningen af den forventede trafikforøgelse. Antallet af elever der bidrager til trafikforøgelsen er således illustreret ved grønne tal.



Bilag 2

Trafikruter for Olfert Fischers Vej. For signaturforklaring, se bilag 1.



Bilag 3

Udleverede spørgeskema til belysning af elevers befordring til skole.

Elevers befordring til skole

I forbindelse med trafikplanlægningen ved den nye skole, ønskes de kommende elevers transportvaner undersøgt. Et vigtigt led i trafikplanlægningen er kendskab til den forventede trafikmængde og art, der er baggrunden for denne undersøgelse.

Undersøgelsen omhandler alle skolens klassetrin og udføres ved brug af de vedlagte ark. Ideen er, at den enkelte klasselærer bruger et par minutter af en lektion, til at notere elevernes transport, evt. ved håndsoprækning.

Der skelnes mellem seks transporttyper, ligesom antallet af eventuelle fraværende elever noteres. Det er vigtigt at det er elevernes **typiske** transportvalg der registreres.

Valg af dato er frit, men noteres på arket. Dog ønskes undersøgelsen udført senest 25. november.

Vi håber I har interesse i at deltage, så vi kan gøre trafikplanlægningen endnu bedre.

Er der spørgsmål i forbindelse med undersøgelse, er du velkommen til at kontakte mig på telefon 9845 6222 eller ved e-mail kkle@frederikshavn.dk

Med venlig hilsen

Klaus Lentz

Ingeniørstuderende

Teknisk Forvaltning - Teknisk Service
Frederikshavn Kommune
Rådhus Allé 100
9900 Frederikshavn

Elevers transport til skole, Ørnevejens Skole

Klassetrin: _____

Dato: _____

Nedenfor noteres elevernes **typiske** transportform til skole

Antal elever der går til skole: _____

Antal elever der cykler til skole: _____

Antal elever der benytter knallert til skole: _____

Antal elever der benytter bus til skole: _____

Antal elever der benytter taxi til skole: _____

Antal elever der bliver kørt med personbil/mc: _____

Antal fraværende: _____

Tak for hjælpen