

KANDIDATSPECIALE

DRIFTSDATA SOM ET ULYKKESFOREBYGGENDE VÆRKTØJ

JUNI 2024

VEJE OG TRAFIK

AALBORG UNIVERSITET



Titel:

Driftsdata som et ulykkesforebyggende værktøj

Projekt:

Kandidatspeciale

Projektperiode:

Februar 2024 - Juni 2024

Deltagere:

Annette Seidelin Lyngholm
Emma Juul Jensen
Laura Vestphael Aagaard

Vejleder:

Tanja Kidholm Osmann Madsen

Afleverede sider: 142

Antal bilag: 6

Afsluttet: 6. juni 2024

Synopsis:

I dette kandidatspeciale kortlægges potentialet for at inddrage driftsdata som et ulykkesforebyggende værktøj.

Indledningsvist er der foretaget et litteraturstudie for at afdække eksisterende datakilder benyttet i trafiksikkerhedsarbejdet samt deres potentialer, udfordringer og estimerede rapporteringsgrader. Derudover bruges litteratursøgningen til at belyse sammenhængen mellem ulykkesforekomst og manglende drift eller vedligehold, der danner baggrund for præcisering af problemfeltet.

Efterfølgende er potentialet ved driftsdata som datakilde undersøgt ved at udpege ulykkesfaktorer i ulykkesdata og driftsdata fra Odense Kommune og Odense Universitetshospital. Her er der benyttet ulykkesdata fra både politi, forsikring og akutmodtagelse, som er sammenkædet med henblik på at afdække datakildernes mørketal og udfordringer. Der udføres en tematiseret GIS-analyse på de sammenkædede ulykkesdata og driftsdata for at afdække eventuelle sammenhænge mellem de to datasæt samt udpege temaer, der har tendens til at forekomme på særligt ulykkesbelastede steder.

Afslutningsvist er driftsdatas tilgængelighed og potentiale diskuteret. Potentialet for brugen af driftsdata er endnu ikke fuldt afdækket, hvorfor rapporten afrundes med en række forslag til videre arbejde.

FORORD

Dette kandidatspeciale er udarbejdet af Annette Seidelin Lyngholm, Emma Juul Jensen og Laura Vestphael Aagaard på kandidatuddannelsen Veje og Trafik på Aalborg Universitet. Specialet er udarbejdet i perioden fra februar 2024 til juni 2024.

Kandidatspecialet undersøger, hvorvidt der er et potentiale i at inddrage driftsdata i trafiksikkerhedsarbejdet for at forebygge trafikulykker. Projektet tager udgangspunkt i Odense Kommune som case, hvorfor det særligt belyser datakilden i kommunale sammenhænge. Det er håbet, at analysen kan bidrage til at udbygge den eksisterende forskning om brugen af datakilder i trafiksikkerhedsarbejdet og eventuelt danne grundlag og interesse for yderligere undersøgelse i større skala.

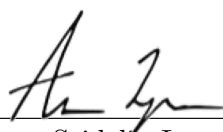
Projektet er opbygget af en indledning og tre efterfølgende overordnede dele: Et litteraturstudie, et kombineret metode- og databehandlingsafsnit og en diskuterende opsamling.

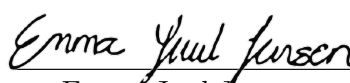
Der rettes en særlig stor tak til projektets vejleder Tanja Kidholm Osmann Madsen for et godt samarbejde og grundig vejledning. Derudover skal der lyde stor tak til Odense Kommune, Sweco, Harry Lahrmann fra Trafikforskningsgruppen og Jens Lauritsen fra Odense Universitetshospital for deling af erfaringer, viden og data.

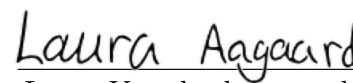
Læsevejledning

I rapporten angives kildehenvisninger med Harvard-metoden, hvor der henvises til kilder med (*forfatter udgivelsesår*), imens kilder fremgår med *forfatter (år)*, hvis de benyttes aktivt i sætningen. Kilderne fremgår i alfabetisk orden i litteraturlisten slutteligt i rapporten. Står kildehenvisningen før punktum, henviser denne til foregående sætning, imens kildehenvisninger efter punktum henviser til foregående afsnit eller frem til foregående kilde.

Bilag findes slutteligt i rapporten og henvises til løbende.


Annette Seidelin Lyngholm


Emma Juul Jensen


Laura Vestphael Aagaard

ORDFORKLARINGER

Ord	Forklaring
AMK	Akut Medicinsk Koordinering.
AUH	Aarhus Universitetshospital
DriftWeb	Onlinetjeneste til indberetninger vedrørende mangler inden for drift og vedligeholdelse.
GN	GripNumber. En måleenhed for vejens overfladetekstur herunder vejgreb og friktionsevne.
IRI	International Roughness Index. En måleenhed for ujævnheder på langs af vejen.
Lette trafikanter	Fodgængere, fodgængere på hjul, cyklister og førere af knallert ³⁰ .
LPR	Landspatientregisteret. Indeholder de trafikulykker, der registreres ved akutmodtagelserne og på sygehusene.
Motorkørende	Fører af knallert ⁴⁵ , motorcykler, personbiler, varebiler, busser og lastbiler.
Mørketal	De trafikulykker, der ikke er rapporteret.
OUH	Odense Universitetshospital.
POLSAS	Politiets sagsbehandlingssystem.
PPJ	Præhospital Patient Journal.
STRADA	Swedish Traffic Accident Data Acquisition
TØI	Norsk Transportøkonomisk Institutt.
UAG	Ulykkes Analyse Gruppen. Forskningsinstitution ved Odense Universitetshospital.
Vejman.dk	Vej- og ulykkesdatabase fra Vejdirektoratet.

ABSTRACT

The Danish official road accident statistics were implemented in 1930 and have since then been based on police reported accidents. The official statistics lay the foundation for the national road safety research and accident prevention which therefore depends on the reliability of the data source. Through recent years research has uncovered multiple limitations in the police reported accidents that results in a high number of un-reported injuries where the presumed estimated number of true accidents is about 80 % higher than the reported number. This results in a serious underestimation of the severity of the road safety issue and therefore the extent of the socioeconomic costs. Furthermore, the underreporting is found to create a bias in the road user type, severeness and crash characteristics because of the propensity to report an accident.

The bias in the underreporting distorts the measures implemented to prevent potential future accidents because of misled resource allocations. This has provoked a need to research the potential of including alternative data sources in the road accident statistics to reduce the dissimilarity between the reported and the true number of accidents. Numerous studies have already focused on incorporating hospital data, ambulance data or insurance data where the main obstacle is the availability of data for the municipalities. In order of meeting the municipalities' need for accessible and usable data, this project examines the potential of including maintenance data as a way of preventing road accidents.

The projects initial focus is to examine the correlation between road accidents and missing operation and maintenance on the road and its inventory to establish the preliminary relevance of the data source through a systematic literature search. To further specify and identify possible relations the thesis includes a themed GIS-based analysis of two datasets: maintenance data and a merged accident dataset from both police reported accidents, data from the emergency department and insurance claims. Both datasets only contain data from within the municipal boundary of Odense Kommune. The maintenance data contains $n = 28.545$ specific cases within a period of five years from 2019 to 2023 and the accident data consist of $n = 11.995$ accidents within the same period. The project finds that maintenance data already contributes to preventing future road accidents in Odense Kommune through their prioritization of the cases they deem to be most critical for the traffic safety. It is however also discovered that there are some inconsistencies between the current prioritization of the cases and the cases that are actually near accidents and therefore could have contributed as a factor in the accident. This indicates a potential for improving the way maintenance data is used to prevent accidents by adjusting the ranking of what cases are deemed most critical. It is furthermore uncovered that the current use of maintenance data causes a disparity in the types of accidents that are overlooked where preventing solo-accidents with vulnerable road users are prioritized lower than preventing other types of accidents.

INDHOLDSFORTEGNELSE

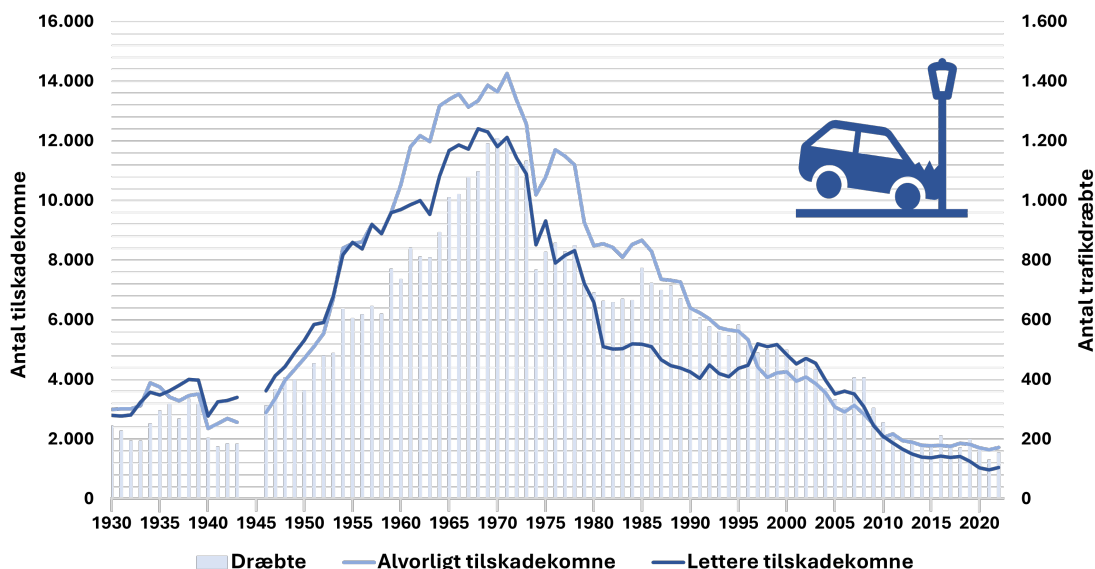
Kapitel 1	Indledning	1
Kapitel 2	Datakilder	7
2.1	Politidata	7
2.1.1	Fejlkilder ved mørketal og stedfæstelse	9
2.2	Akutmodtagelsesdata	10
2.2.1	Sammenligning af rapporteringsgrader	12
2.3	Præhospitale data	13
2.3.1	Ambulancedata sammenlignet med andre datakilder	14
2.4	Forsikringsdata	15
2.4.1	Sammenligning af ulykkesdata fra forsikring og politi	16
2.5	Selvrapporterede data	16
2.5.1	Potentialet for selvrapportering af ulykker	16
2.6	Datakildernes kvalitet og brugbarhed i trafiksikkerhedsarbejdet	18
2.6.1	Sammenkædning af ulykker på tværs af datakilderne	20
Kapitel 3	Alternativ datakilde til trafiksikkerhedsarbejdet	23
3.1	Kvantificerede driftsdatas indflydelse på trafiksikkerheden	23
3.1.1	Drift som parameter i ulykkesmodeller	25
3.1.2	Drift som ulykkesfaktor	26
Kapitel 4	Projekt- og metodebeskrivelse	27
4.1	Metode	28
4.1.1	Interviews	29
4.1.2	Programmering	30
4.1.3	Statistisk databehandling	30
4.1.4	Capture-recapture	30
4.1.5	GIS-analyse	31
Kapitel 5	Datagrundlag	33
5.1	Ulykkesdata og sammenkædning af ulykkesdatakilder	33
5.1.1	Sortering af data	34
5.1.2	Sammenkædning fra person- til ulykkesniveau	34
5.1.3	Sammenkædning af de tre datasæt	36
5.2	Driftsdata	38
5.2.1	Beskrivelse af DriftWeb	38
5.2.2	Analyse af driftsdata	43
5.2.3	Henvendelsernes prioritet	44
5.2.4	Henvendertyperne	46

Kapitel 6 Driftsdata i trafikssikkerhedsarbejdet	51
6.1 Tematisering af driftshenvendelser	51
6.1.1 Manuel søgning efter potentielle ulykkesfaktorer i driftsdata	53
6.1.2 Undersøgelse af tematiseringer i driftssager	55
6.2 Sammenfald mellem driftssager og registrerede ulykker	57
6.3 Analyse af ulykkestemaer og drift	59
6.3.1 By- og landzone	60
6.3.2 Eneulykker	62
6.3.3 Flerpartsulykker	66
6.4 Opsummering	70
Kapitel 7 Diskussion	73
7.1 Underprioritering	73
7.2 Ulykkesfaktorer	74
7.3 Styrker og svagheder ved datakilderne i trafikssikkerhedsarbejdet	75
7.3.1 Datakildernes tilgængelighed	75
7.3.2 Kombineret af datakilder	76
7.3.3 Dataindsamlingsmetode	77
7.4 Styrker og svagheder ved tematisering	78
7.5 Manuelt vs. automatiseret arbejde	80
7.6 Anbefalinger til kommunerne	81
Kapitel 8 Konklusion	83
Kapitel 9 Forslag til videre arbejde	85
9.1 Yderligere analyser	85
9.2 Udbredelse til andre kommuner	86
9.3 Standardisering af ulykkesdatabaser	88
Litteratur	89
Bilag A Litteraturstudie	93
A.1 Undersøgelsesspørgsmål	93
A.2 Søgeord og søgestreng	93
A.3 Inklusions- og eksklusionskriterier	93
A.4 Databaser	94
A.5 Søgeprotokol og flow-diagram	94
Bilag B Interview	99
B.1 Interview med Odense Kommunes trafikssikkerhedsafdeling	99
B.2 Interview med Odense Kommunes driftsafdeling	100
B.3 Interview med udvikler af DriftWeb	100
Bilag C Databehandling i Python	103
C.1 Akutmodtagelsesdata på personniveau til ulykkesniveau	103
C.2 Person- og ulykkesdubletter mellem ulykkesdatasæt	104
C.3 Fra personniveau til ulykkesniveau	107
C.4 Tematisering af driftsdata	108

C.5	Sammenligning af driftshenvendelser og ulykker i tid og sted	110
Bilag D	Metoder til statistisk databehandling	113
D.1	Kontinuerte data	113
D.1.1	Eksempel på statistisk databehandling med Kruskal Wallis	114
D.1.2	Eksempel på statistisk databehandling med Wilcoxon Ranksum	115
D.2	Data i kategorier	116
D.2.1	χ^2 -test	116
D.2.2	Eksempel på databehandling af data i kategorier	117
D.3	Cohens kappa-koefficient	119
D.3.1	Eksempel på beregning af kappa-koefficient	119
D.4	Capture-recapture	120
D.4.1	Eksempel på brug af capture-recapture med to datakilder	121
D.4.2	Eksempel på brug af capture-recapture med tre datakilder	121
Bilag E	Testede hypoteser	123
E.1	Driftsdata	123
E.2	Sammenkædede datakilder	124
E.3	Tematiseringer ved driftsdata	124
E.4	Sammenligning af driftshenvendelser og ulykkesdata	124
Bilag F	Driftsdata	127

INDLEDNING

Den officielle ulykkesstatistik, baseret på politiregistrerede ulykker, blev indført i 1930, og fremgår af figur 1.1. Her ses det, at antallet af dræbte og tilskadekomne i trafikken var stigende indtil 1971, hvor antallet historisk var på sit højeste. Udviklingen af dræbte og tilskadekomne i trafikken har derefter været faldende i mange år, men er stagneret de seneste ti år. Af figur 1.1 kan det udledes, at antallet af trafikdræbte er faldet med omkring 87 % fra 1971 til 2022. Samme faldende tendens ses for de tilskadekomne, hvor alvorligt og lettere tilskadekomne er faldet med henholdsvis 88 % og 91 % fra 1971 til 2022. (Sørensen 2024)



Figur 1.1. Udviklingen fra 1930-2022 i antal trafikulykker med dræbte samt alvorligt og lettere tilskadekomne. (Statistikbanken 2024)

Faldet i antallet af dræbte og tilskadekomne skyldes i høj grad et større fokus på trafiksikkerhed, hvor der blandt andet er blevet indført generelle hastighedsgrænser og selepåbud samt en forbedring af bilernes sikkerhedsudstyr. Herudover blev Færdselssikkerhedskommissionen, som den kendes i dag, etableret i 1986, som har til opgave at klarlægge trafiksikkerhedsmæssige indsatser, der kan reducere antallet af trafikulykker (Transportministeriet 2023). I forbindelse med forbedringer af trafiksikkerheden blev udpegning af *sorte pletter* indført i 1960'erne. En sort plet defineres som *en lokalitet, der har et højere observeret antal ulykker, end forventet på lignende lokaliteter, som følge af lokale risikofaktorer*. (Sørensen 2024; Sørensen og Elvik 2007)

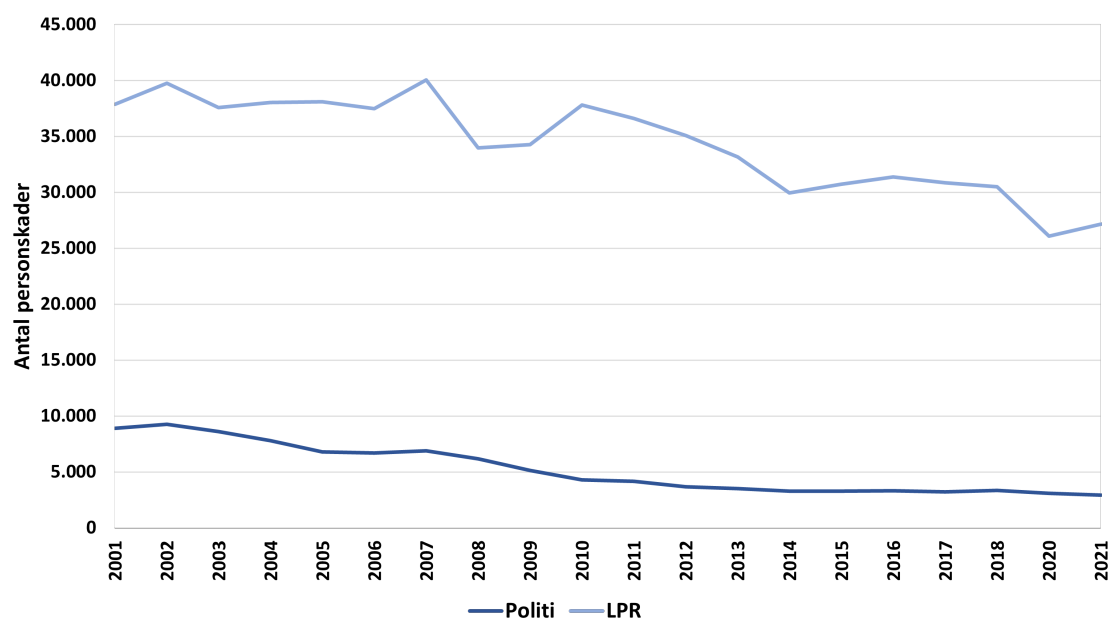
Udpegningen af sorte pletter blev indført som en metode til at identificere lokaliteter, hvor der observeres ualmindeligt høje ulykkesforekomster for derefter at vurdere hvilke trafiktekniske og planlægningsmæssige tiltag, der mest omkostningseffektivt kan reducere de risikofaktorer, der leder til et højere antal ulykker end forventet. (Sørensen og Elvik 2007)

De primære opgaver i sortpletarbejdet kan inddeles i tre trin, herunder:

1. Identifikation af lokaliteter, hvor der findes lokale risikofaktorer, der kan lede til et væsentligt større antal ulykker end forventet og udpege disse som sorte pletter.
2. Identifikation af hvilke lokale risikofaktorer, der er medvirkende til det unormalt høje antal ulykker på de udpegede lokaliteter.
3. Implementering og evaluering af tiltag, der mest omkostningseffektivt udbedrer de lokale risikofaktorer.

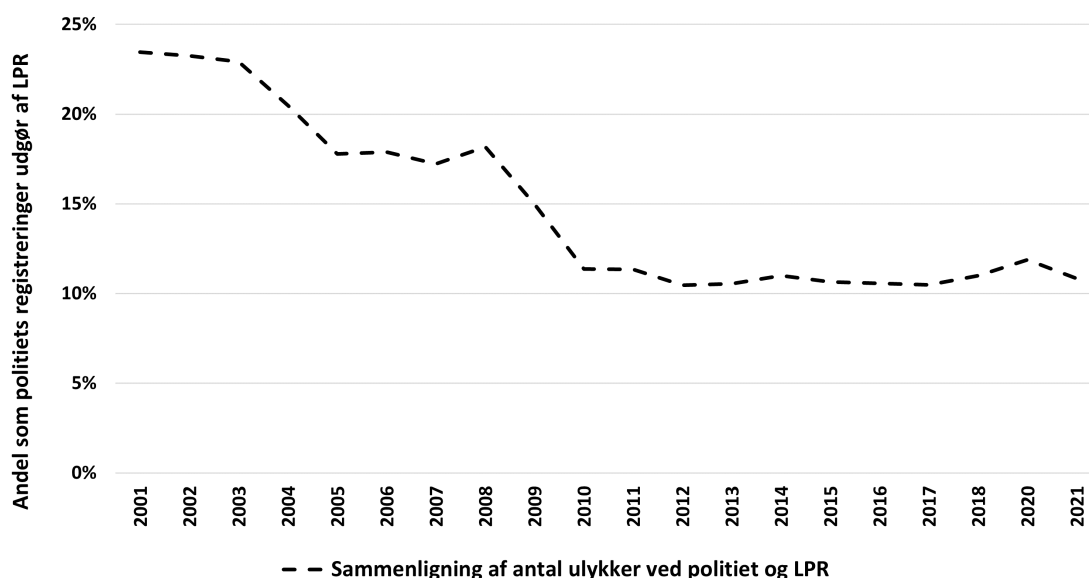
Figur 1.2. Primære opgaver i sortpletarbejdet. (Sørensen og Elvik 2007)

Sortpletudpegningen baseres på politiregistrerede trafikulykker, hvilket medfører et mørketal der kommer af de ulykker, der ikke kommer i politiets kendskab. For at tydeliggøre mørketallet kan de politiregistrerede data sammenlignes med data fra LPR, hvilket fremgår af figur 1.3.



Figur 1.3. Udvikling fra 2001-2021 i antal personskader fordelt på registreringer fra politiet og LPR. (Statistikbanken 2024)

Af figuren fremgår det, at antallet af ulykker, registreret ved LPR, er betydeligt højere end antallet af politiregistrerede ulykker, hvilket indikerer, at der overses et stort antal ulykker i trafiksikkerhedsarbejdet. Det fremgår ydermere, at antallet af registrerede ulykker har været faldende de sidste 10 år ved både politiet og LPR. Dog tyder figuren på, at reduktionen i antal registrerede ulykker har været størst i LPR. I den forbindelse undersøges det, hvor stor en andel de politiregistrerede ulykker udgør i forhold til antallet af ulykker i LPR. Denne forskel afbildes på figur 1.4.



Figur 1.4. Andelen som de politiregistrerede ulykker, udgør af ulykkerne i LPR. (Statistikbanken 2024)

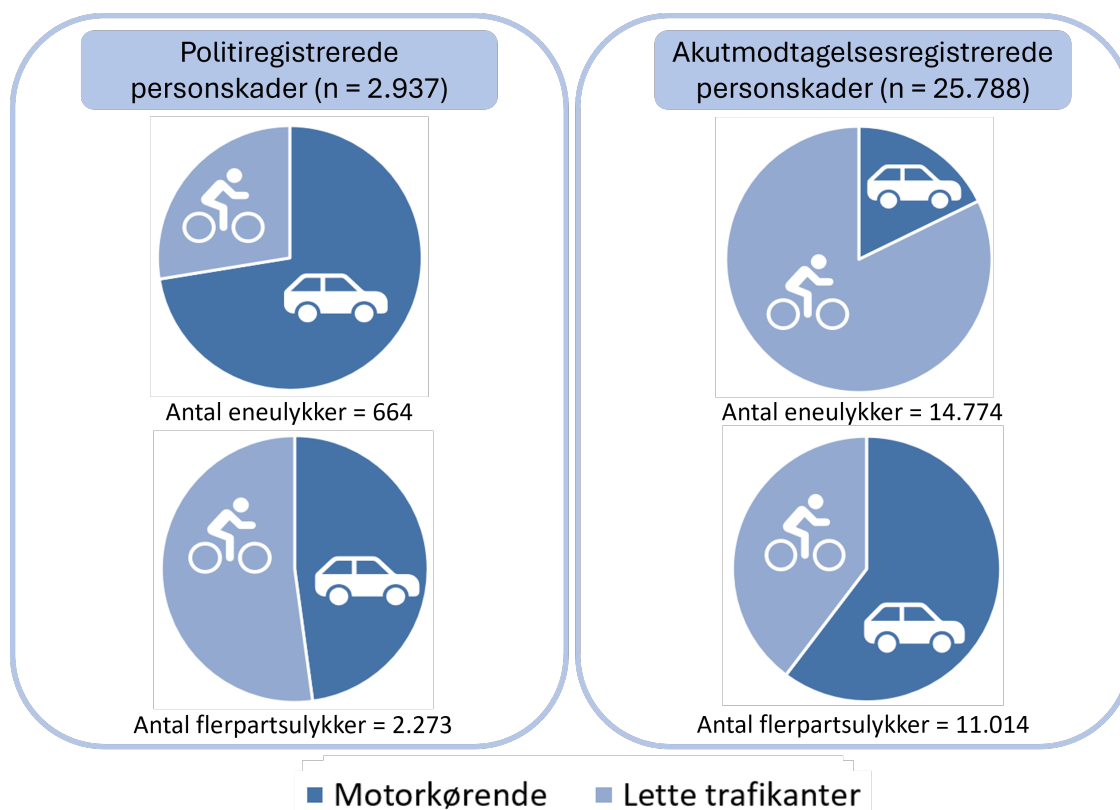
På figur 1.4 ses det, at antallet af politiregistrerede personskader i 2001 udgjorde 23 % af antallet af registrerede personskader i LPR, imens dette er faldet til blot 11 % i 2021. Det indikerer, at mørketallet er blevet større de seneste 20 år, hvilket tyder på, at trafiksikkerhedsarbejdet bør suppleres med andre datakilder for at øge kendskabet til antallet af ulykker. Dette kommer også til udtryk i den nyeste handlingsplan fra Færdselssikkerhedskommissionen, som er gældende i perioden 2021-2030, hvor målsætningerne for reducere af personskader i 2030 fremgår af figur 1.5. (Færdselssikkerhedskommissionen 2020)



Figur 1.5. Færdselssikkerhedskommissionens målsætninger for antal trafikdræbte samt alvorligt og lettere tilskadekomne i 2030. (Færdselssikkerhedskommissionen 2020)

Det fremgår af figur 1.5, at netop LPR ønskes benyttet til at vurdere antallet af lettere tilskadekomne, imens det findes tilstrækkeligt at vurdere dræbte og alvorligt tilskadekomne ud fra politiets registreringer. Den nyeste handlingsplan fra Færdselssikkerhedskommissionen er den første handlingsplan, der inddrager andre datakilder til vurdering af antallet af lettere tilskadekomster, grundet underrepræsenterede ulykkes- og trafikanttyper i politiets registreringer. (Færdselssikkerhedskommissionen 2020)

Af figur 1.6 fremgår det, at der, i politiets registre, er registreret 664 personskader i eneulykker i 2021, hvilket svarer til 23 % af det samlede antal registrerede ulykker ved politiet. Der er derimod registreret 14.774 eneulykker ved akutmodtagelserne, hvilket udgør 58 % af det samlede antal registrerede ulykker. Det kan derfor udledes af figuren, at det især er eneulykkerne, der er underrepræsenterede i politiets registre.



Figur 1.6. Politi- og akutmodtagelsesregistrerede personskadeulykker i 2021 fordelt på transportmiddel samt ene- og flerpartsulykker. (Statistikbanken 2024)

På figur 1.6 fremgår det ydermere, at der ved politiet er registreret flest personskader i motorkøretøjer ved eneulykker, imens der er registreret flest personskader med lette trafikanter i flerpartsulykker. Sammenlignes dette med antallet af registrerede ulykker på akutmodtagelserne, ses den omvendte tendens for begge ulykkestyper. Det tyder derfor på, at de lette trafikanter er en trafikantgruppe, der overses i eneulykkerne i politiets registre og derfor også i trafiksikkerhedsarbejdet. Ved at supplere ulykkesdata fra politiet med ulykkesdata fra LPR, vil antallet af lette tilskadekomster dermed stige, men der vil stadig være et mørketal for de ulykker, der hverken registreres af politiet eller i LPR. Størrelsen af mørketallet er uvist, men er forsøgt kvantificeret af Trafikforskningsgruppen

og UAG i et kohortestudie fra 2016 ved brug af selvrapportering. Her estimeres det, at der årligt sker 85.000 personskader i Danmark, hvilket er betydeligt højere end antallet af ulykker registreret af politiet og i LPR på figur 1.6. I studiet er det ydermere fundet, at de lette trafikanter er underrapporterede i politiets registre, hvilket også fremgår af figur 1.6. I studiet udgør de blot 36 % af de politirapporterede ulykker i modsætning til i de selvrapporterede ulykker, hvor 72 % er personskader med lette trafikanter. (Olesen, Lahrmann m.fl. 2022)

Underrapporteringen medfører, at det er essentielt at overveje hvilke trafikantgrupper og ulykkessituationer, der er underrepræsenteret i de officielle statistikker, og hvordan dette kan tilgodeses i de metoder, der benyttes i trafiksikkerhedsarbejdet. Det kan i den forbindelse være relevant at undersøge, om der er andre datakilder, der med fordel kan supplere det nuværende datagrundlag og derved gøre ulykkesbilledet mere repræsentativt.

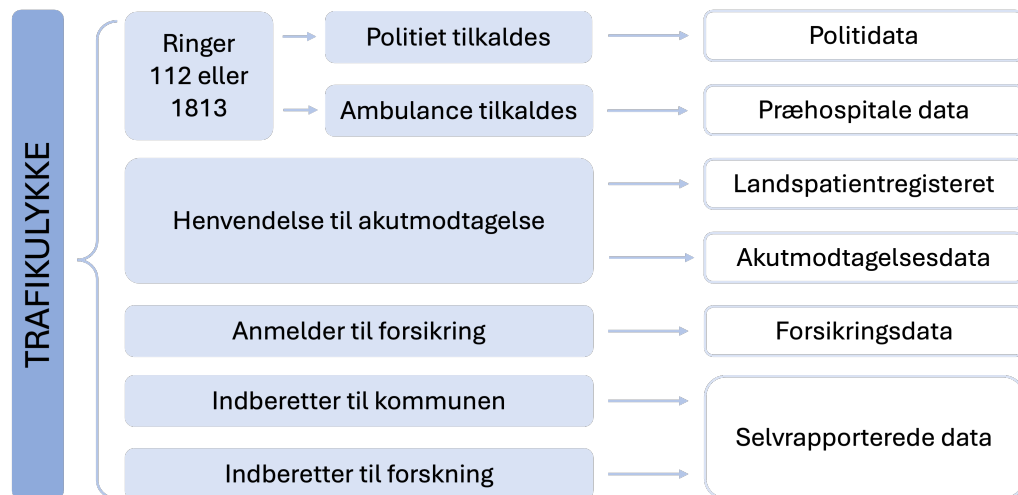


Figur 1.7. Politistation. (foto: Annette Seidelin Lyngholm)

DATAKILDER

Flere studier har undersøgt potentialet for at supplere de politiregistrerede ulykkesdata med alternative datakilder for at udvide mængden af trafikulykker, der inddrages i trafiksikkerhedsarbejdet og dermed give et mere retvisende indblik i den faktiske trafiksikkerhedssituation. Her er der blandt andet udført pilotprojekter omkring brugen af præhospitale data, akutmodtagelsesdata, forsikringsdata og selvrapporterede data. Formålet med pilotprojekterne er blandt andet at klarlægge, hvorvidt der er fællesfaktorer for de ulykker, der ikke rapporteres af politiet, og dermed hvorvidt der er en skævhed i de resultater, der opnås ved blot at benytte politiregistrerede data. Ved at inddrage supplerende datakilder er ønsket derfor at minimere mørketallet i de politiregistrerede ulykker, der kan skævvride resultaterne og dermed også effekten af de tiltag, der implementeres for at forebygge lignende ulykker.

Pilotprojekterne er fundet gennem et systematisk litteraturstudie, der er nærmere beskrevet i bilag A. Pilotprojekterne og de forskellige datakilder beskrives i det følgende med fokus på hvilke parametre, der registreres samt datakildernes styrker og udfordringer. Datakilderne, samt hvornår de bruges, fremgår af figur 2.1.



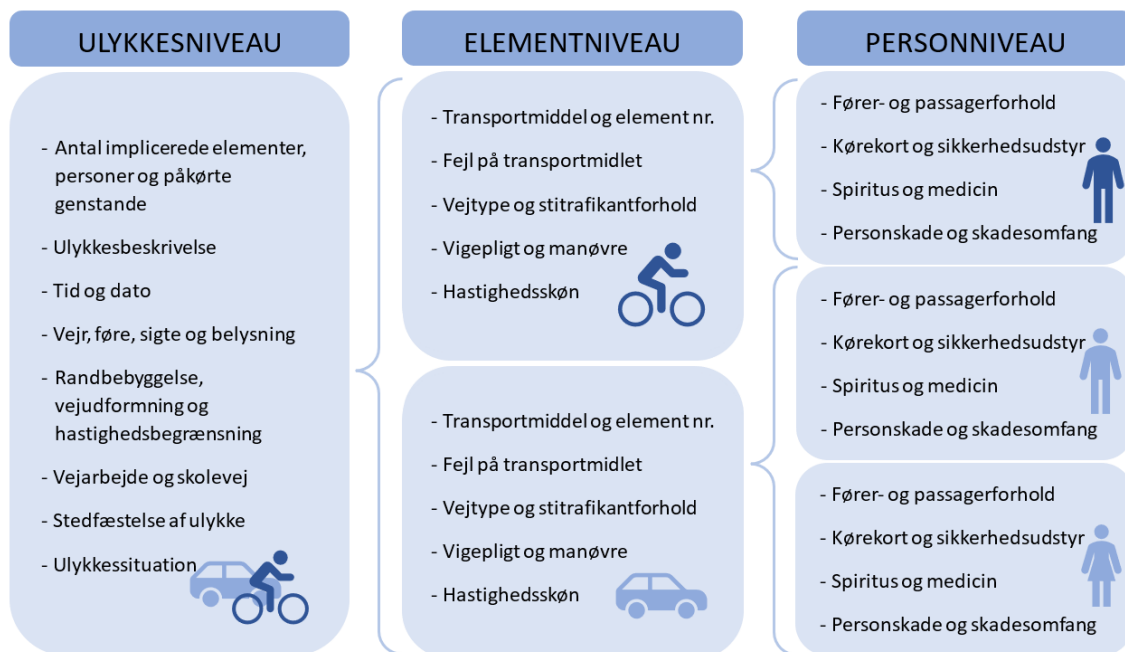
Figur 2.1. Typer af datakilder i trafiksikkerhedsarbejdet.

2.1 Politidata

Politiet indberetter ulykker, som opfylder definitionen for trafikulykker, indenfor 24 timer efter de er kommet til deres kendskab. Politiets definition af en trafikulykke er, at den skal være sket på offentlig vej, plads eller område, som bruges til færdsel af en eller flere trafikanttyper, og at minimum en af de indblandede skal være en kørende trafikant

(Vejdirektoratet 2017). Fordelene ved at benytte ulykkesrapporterne fra politiet er, at data indsamles specifikt med henblik på at kunne benytte det i trafiksikkerhedsarbejdet og til ulykkesstatistik. Det er i den forbindelse en fordel, at der forefindes en klar definition for, hvad en trafikulykke er, og at denne definition, og selve metoden til indsamling af ulykkesdata, har været forholdsvis uændret siden 1980'erne, hvorfor der er mulighed for at lave ulykkesstatistik over en længere periode.

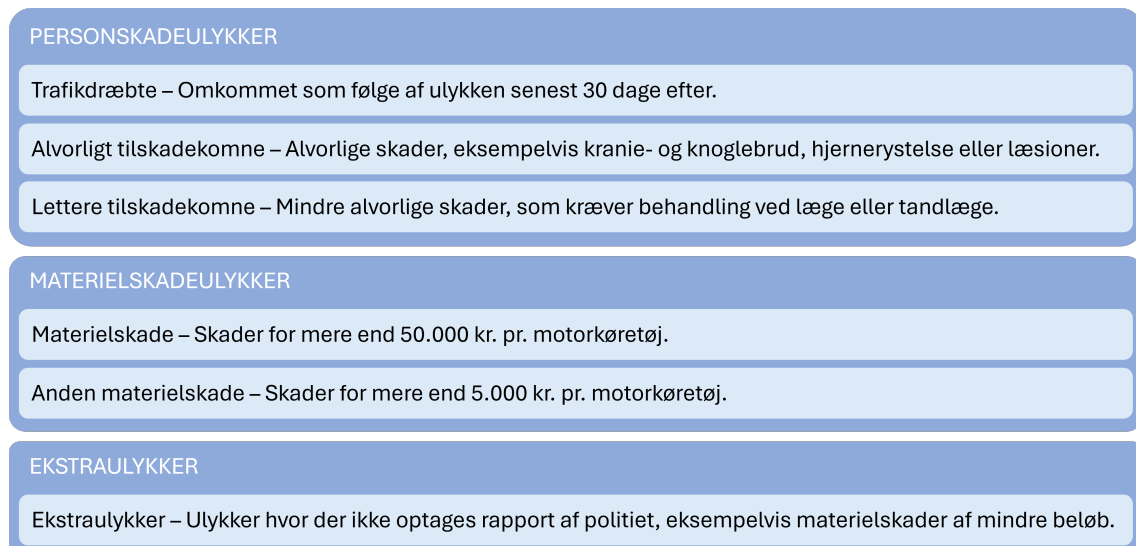
Politiet indberetter trafikulykkerne i POLSAS, hvorefter oplysningerne overføres til Vejdirektoratet, hvor ulykkerne bliver fordelt på stats- og kommuneveje (Vejdirektoratet 2017). Udvalgte oplysninger, der indberettes for ulykkerne, fremgår af figur 2.2.



Figur 2.2. De forskellige niveauer hvorpå ulykkesoplysningerne optræder. (Vejdirektoratet 2017)

Figur 2.2 viser nogle af de oplysninger, der eksisterer på tre forskellige niveauer for trafikulykker. Det overordnede niveau er oplysninger om selve ulykken, som fremgår til venstre på figuren. På næste niveau er der oplysninger om de involverede elementer og slutteligt findes oplysninger om fører og eventuelle passagerer i elementerne. Oplysningerne videreføres fra POLSAS til Vejman.dk ugentligt, hvor den endelige stedfæstelse af ulykken foregår.

En af ulemperne ved at benytte de politiregistrerede data er, at politiet udelukkende er påkrævet at udarbejde en ulykkesrapport, såfremt der er sket personskade, materielskade af et vist beløb, eller hvis der, i ulykken, er involveret en person uden bopæl i Danmark eller en person ansat ved politiet (Vejdirektoratet 2017). De ulykker, der rapporteres af politiet, fremgår af figur 2.3.



Figur 2.3. Ulykkesarterne, der indberettes af politiet med eller uden ulykkesrapport.

Definitionen af, hvornår politiet skal føre rapport over en trafikulykke, giver anledning til en betydelig underrapportering af ulykker i politiets registre, som påvirker det grundlag, som trafiksikkerhedsarbejdet baseres på. Underrapporteringen er dog ikke ens for alle trafikantgrupper, da politiets registre udelukkende indeholder data om de ulykker, som politiet tilkaldes til, og som lever op til ovenstående kriterier for, hvornår politiet skal føre rapport. Hvis politiet tilkaldes og vurderer, at der hverken er sket personskade eller tilstrækkelig materielskade, kan ulykkerne noteres som *Ekstraulykker* i politiets data, som vist i figur 2.3. En undersøgelse af A. K. S. Jensen og Larsen (2017) viser i den forbindelse, at 5-10 % af ekstraulykkerne er fejlklassificerede og burde indgå som faktiske ulykker i politiets data, hvilket medfører et mørketal i politiets rapporter. I politiets registre findes derfor en større underrapportering af ulykker med begrænset skadesomfang eller ulykker, hvor der ikke er en modpart involveret, og trafikanten selv vurderer, at det ikke er nødvendigt at tilkalde politiet (Janstrup, Kaplan m.fl. 2016). Desuden undlader flere også at melde en ulykke til politiet, hvis trafikanten ikke selv har fulgt loven. (Ahmed, Sadullah og Yahya 2019)

2.1.1 Fejlkilder ved mørketal og stedfæstelse

Flere undersøgelser af politiregistrerede ulykker har afdækket en række udfordringer ved politiets data, som trafiksikkerhedsarbejdet bygger på. Overordnet kan fejlene inddeles i to grupper; de fejl, der sker i selve rapporteringen af ulykkerne og den fejl, der kommer af mørketallet (Ahmed, Sadullah og Yahya 2019).

For at optimere datagrundlaget er der derfor både et potentiale i at forbedre den eksisterende ulykkesregistrering og i at inddrage supplerende datakilder, der skal nedbringe mørketallet.

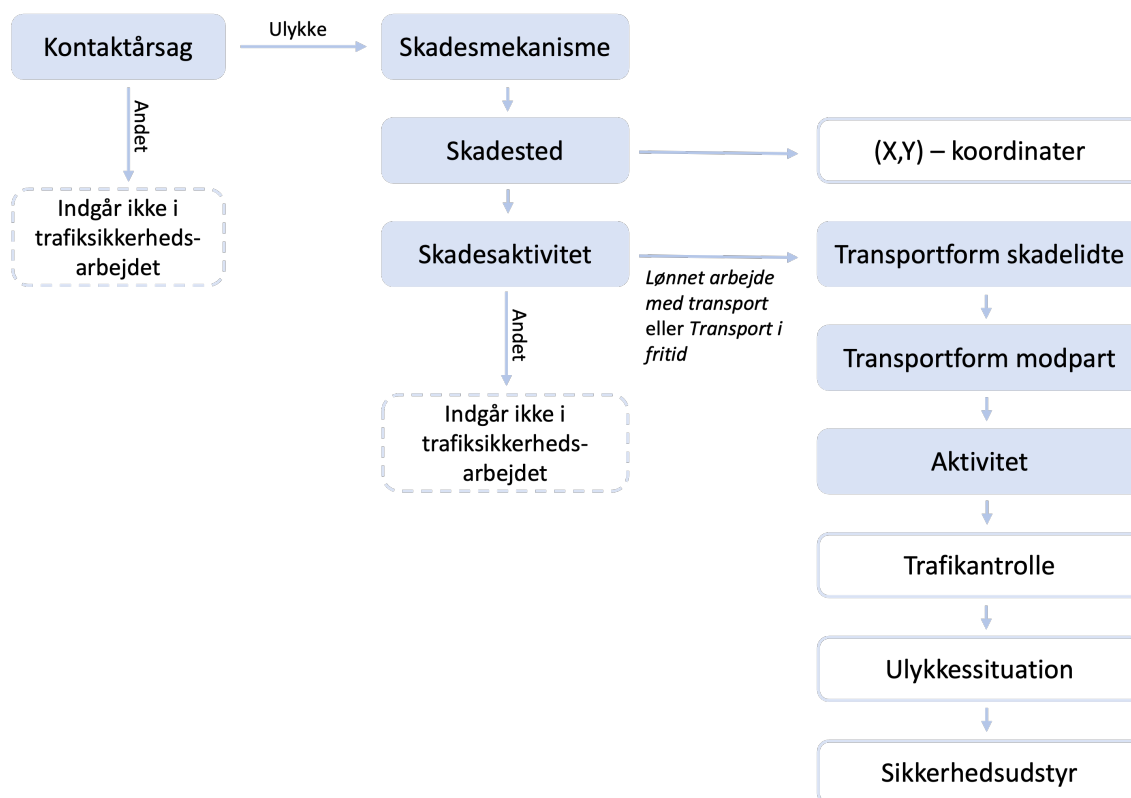
I en analyse af politiets registreringer, foretaget af Hvid (2019), er det via videooptagelser undersøgt, hvor nøjagtigt politiet registrerer ulykkerne for at afdække eventuelle fejlkilder og usikkerheder i selve rapporteringen af ulykkerne. Her er det fundet, at politiets stedfæstelse af ulykkerne i de fleste tilfælde afviger fra det faktiske ulykkessted.

For at imødekomme og reducere denne usikkerhed kvalitetssikres data af de lokale vejmyndigheder, herunder kommunen eller Vejdirektoratet.

En del undersøgelser viser dog, at den største fejlkilde ved at benytte politiregistrerede data er mørketallet og deraf de ulykker, der overses i ulykkesstatistikkerne. For at klarlægge størrelsesordenen af mørketallet er der udarbejdet flere pilotprojekter, hvor de politiregistrerede ulykker sammenlignes med ulykker fra alternative datakilder. Resultaterne heraf beskrives i de følgende afsnit.

2.2 Akutmodtagelsesdata

Sundhedsvæsenet har interne systemer, hvori der registreres informationer om patienter og ulykkesituationer. Derudover er der krav til, at alle, der har været i kontakt med et sygehus eller en akutmodtagelse, skal registreres i LPR. I LPR registreres, som udgangspunkt, en række obligatoriske oplysninger, som kan suppleres med uddybende informationer. Disse fremgår af figur 2.4.



Figur 2.4. Registreringer i LPR, der indgår i trafiksikkerhedsarbejdet. De blå felter er obligatoriske oplysninger.

En af ulemperne ved akutmodtagelsesregistreringerne er, at omkring 30 % af alle tilskadekomster fra akutmodtagelserne er markeret som *Andet* under kontaktårsag. Der kan derfor være fejlregistreringer i datasættet, som medfører en risiko for, at data om trafikulykker overses. Derudover er registreringssystemet opbygget således, at de oplysninger, der skal indtastes, afhænger af de tidligere noterede oplysninger. Relevante

parametre i trafiksikkerhedsarbejdet, registreres derfor udelukkende, såfremt der vælges *Ulykke* som kontaktårsag og derefter *Lønnet transportarbejde* eller *Transport i fritid* som aktivitet. (M. Møller, Janstrup og Clemmensen 2017)

På OUH og AUH foretages en udvidet registrering af trafikulykkerne i et forsøg på at skabe et forbedret grundlag for trafiksikkerhedsarbejdet. Den udvidede rapportering af ulykkerne registreres i Aarhus i Niras' *Kortinfo* og i Odense i patientjournalssystemet *COSMIC*. Udover de obligatoriske parametre, der skal indberettes i LPR, er det forskellige supplerende parametre, der skal registreres i de to databaser. Parametrene, der registreres, fremgår af tabel 2.1.

Database	Kortinfo	COSMIC
Ulykkesoplysninger:		
Ulykkessituation	X	X
Ulykkesbeskrivelse	X	X
Alvorlighedsgrad	X	
Dato og tidspunkt	X	X
Skadesmekanisme		X
Skadesaktivitet		X
Elementoplysninger:		
Transportform for skadelidte	X	X
Transportform for modpart(er)	X	X
Personoplysninger:		
Køn	X	X
Alder	X	X
Anvendt sikkerhedsudstyr	X	X
Trafikanontrolle for skadelidte		X
Stedsoplysninger:		
Markering på kort	X	
Koordinater og LPR-kode		X
Vejudformning, føre og lysforhold	X	

Tabel 2.1. Parametre, der skal registreres i henholdsvis Kortinfo og COSMIC. (M. Møller, Janstrup og Clemmensen 2017)

Den udvidede ulykkesrapportering på OUH og AUH kræver ekstra ressourcer end den obligatoriske registrering i LPR, da det er mere tidskrævende at oplære personalet samt at indhente de yderligere oplysninger. Den udvidede registrering gør datamængden større og mere repræsentativ, end når det blot er de politiregistrerede ulykker, der benyttes. Den udvidede registrering har desuden, i begge tilfælde, reduceret mængden af sager, markeret som *Andet*, væsentligt, hvorfor den potentielle fejlregistrering er minimeret (M. Møller, Janstrup og Clemmensen 2017).

2.2.1 Sammenligning af rapporteringsgrader

Rapporteringsgraden af de politiregistrerede ulykker i forhold til akutmodtagelsesregistrerede ulykker klarlægges typisk ved, at data fra politiet sammenlignes med data fra akutmodtagelsen, hvilket også kan indikere styrkerne ved akutmodtagelsesdata. I tabel 2.2 fremgår et sammendrag af andelen af akutmodtagelsesregistrerede ulykker, som også fremgår i politidata, i de fremsøgte pilotprojekter.

Område	Omfang	Sammenkædning	Rapporteringsgrad	Konklusion
Danmark	N = 190.274 ulykker (2001-2004)	CPR-nummer	18 %	Underrapportering af ulykker med cyklister, kvinder, lavt skadesomfang og eneulykker.
Danmark Esbjerg	N = 3.197 ulykker (2000-2003)	Ulykkesdato, køn, alder.	12 %	Underrapportering af ulykker med cyklister.
Danmark Fyn	N = 27.199 ulykker (2003-2007)	CPR-nummer	16 %	Underrapportering af ulykker med cyklister, lavt skadesomfang, kvinder og unge.
Skotland	N = 8.701 ulykker (1997-2005)	Postnummer, alder, køn, ulykkestidspunkt.	45 %	Underrapportering af cyklister, motorcyklister, kvinder og eneulykker.
Frankrig	N = 54.000 ulykker (1997-2001)	Ulykkestidspunkt, køn, alder, elementart, ulykkessted.	37 %	Underrapportering af ulykker med kvinder, unge, lavt skadesomfang og eneulykker.
Indien	N = 10.500 ulykker (2005)	Hvorvidt skadelidte svarer, at de har kontaktet politiet.	25 %	Underrapportering af ulykker med cyklister og motorcyklister.
Kina HongKong	N = 3.000 ulykker (2004)	Skadelidtes CPR-nummer.	58 %	Underrapportering af ulykker med unge og cyklister.

Tabel 2.2. Rapporteringsgraden er andelen af ulykker fra akutmodtagelsen, der også er registreret af politiet. (S. U. Jensen 2007; Andersen og Sørensen 2004; Janstrup, Kaplan m.fl. 2016; Jeffrey m.fl. 2008; Amoros, Martin og Laumon 2006; Dandona m.fl. 2008; Loo og Tsui 2007)

I tabel 2.2 fremgår det, at det i høj grad er ulykkerne, med lavt skadesomfang, der underrapporteres ved politiet. I en undersøgelse for 13 forskellige lande er der udregnet gennemsnitlige indberetningsrater for forskellige alvorlighedsgrader, hvilke fremgår af figur 2.5. Indberetningsraten for trafikdræbte er for nogle lande på mere end 100 %, hvilket kan skyldes, at ulykker, hvor trafikanten har været død før ulykken eller ulykker med selvmord, ikke er blevet frasorteret i statistikken. Det er derfor de alvorligste ulykker, herunder dødsulykker, der i højest grad bliver politiregistreret, og det er derfor også dem, trafikikkerhedsarbejdet primært baseres på, imens et stort antal mindre alvorlige ulykker ekskluderes fra arbejdet. (S. U. Jensen 2007; Hosseinpour m.fl. 2021; Andersen og Sørensen 2004; Janstrup, Kaplan m.fl. 2016; Juhra m.fl. 2011; Isaksson-Hellman 2012)

INDBERETNINGSRATER

- Dødsulykker: 95 % (87-100 %)
- Alvorligt tilskadekomne: 70 % (47-97 %)
- Lettere tilskadekomne: 25 % (6-76 %)
- Meget lette skader: 10 % (1-17 %)

Figur 2.5. Indberetningsrater for ulykker. Værdierne i parenteserne viser forskellene på tværs af de 13 lande. (Yannis m.fl. 2014)

Flere undersøgelser viser desuden, at demografien har indflydelse på trafikanternes tilbøjelighed til at rapportere en trafikulykke til politiet. Politiets dækningsgrad er i den forbindelse lavest for kvinder og unge. Ved at inddrage eksempelvis akutmodtagelsesdata, vil statistikken i stedet bygge på en mere repræsentativ gruppe, hvor de demografiske grupper, der er mindst tilbøjelige til at politianmelde en ulykke, i lavere grad overses. (Shinar m.fl. 2018; Hosseinpour m.fl. 2021; Janstrup, Kaplan m.fl. 2016; Jeffrey m.fl. 2008; Amoros, Martin og Laumon 2006).

Der ses i pilotprojekterne også en sammenhæng mellem transportmiddel og underrapportering til politiet, hvor det i højest grad er de lette trafikanter, der overses. Et dansk studie foretaget af Janstrup, Kaplan m.fl. (2016) sammenligner trafikulykker registreret af henholdsvis politiet og OUH i perioden 2003-2007. Undersøgelsen viser, at det kun er mellem 14-15 % af de cyklister, der har været involveret i en ulykke og pådraget sig alvorlige skader, der er registreret af politiet, imens rapporteringsgraden for bilister, der er blevet alvorligt skadet i en ulykke, er mellem 66-73 %. Dette viser tydeligt skævvridningen i hvilke trafikantgrupper, der primært indgår i politiets registre.

Det samme mønster ses i Norge, hvor en rapport fra TØI af Bjørnskau (2021), omhandlende ulykker og personskader blandt cyklister og fodgængere, viser store forskelle mellem antallet af registrerede ulykker med lette trafikanter af henholdsvis politiet og sundhedsvæsenet. I de politiregistrerede data er det fundet, at de fleste alvorlige ulykker med lette trafikanter skyldes kollision med motorkøretøjer, hvorimod ulykkesdata fra sundhedsvæsenet viser, at det er eneulykkerne, der er dominerende for ulykkerne med lette trafikanter. På akutmodtagelsen i Oslo er der registreret 11 gange så mange cykelulykker mellem 2014 og 2019 som i de politiregistrerede data. Sundhedsvæsenets ulykkesdata viser ydermere 60 gange så mange tilskadekomne fodgængere som de officielle ulykkesstatistikker fra politiet, hvilket både kan skyldes underrapportering ved politiet, og at eneulykker med fodgængere ikke defineres som en færdselsulykke, og derfor ikke indgår i politiets registre. Rapporten konkluderer derfor, at det er en forudsætning at supplere de politiregistrerede ulykkesdata med ulykkesdata fra andre datakilder for at forbedre trafiksikkerhedsarbejdet.

2.3 Præhospitale data

De præhospitale data består af ulykker registreret af alarmcentraler og ambulancer, som registrerer ulykkerne i to forskellige databaser:

- **AMK-databasen:** Sager registreres her, når der bliver ringet til alarmcentralen eller akuttelefonen.
- **PPJ-databasen:** Sager registreres her, såfremt der bliver tilkaldt en ambulance.

Ulykker, hvor der tilkaldes en ambulance, registreres således i begge databaser, mens de resterende ulykker udelukkende fremgår i AMK-databasen. Ulykkesmængden er derfor størst i AMK, og det er derfor også den database, der benyttes i størstedelen af pilotprojekterne med præhospitale data. Ifølge Hvid (2019) kan det dog give værdi at inkludere data fra PPJ, da der udarbejdes en uddybende beskrivelse af ulykkerne og ulykkesituationerne, efter de involverede er tilset af ambulanceredderne.

Følgende parametre kan registreres i AMK-databasen:

- **Ulykkesoplysninger:** Kort beskrivelse, hvor der ofte er fokus på det sundhedsmæssige perspektiv. Indeholder tidspunkt for opringning.
- **Elementoplysninger:** Hvorvidt skadelidte og eventuelle modparter har kørt i et motorkøretøj eller ej.
- **Personoplysninger:** Køn, alder og CPR-nummer.
- **Stedsoplysninger:** Koordinater via ambulancens GPS-system eller indringerens smartphone. Alternativt en manuel stedfæstelse ud fra indringerens beskrivelse.

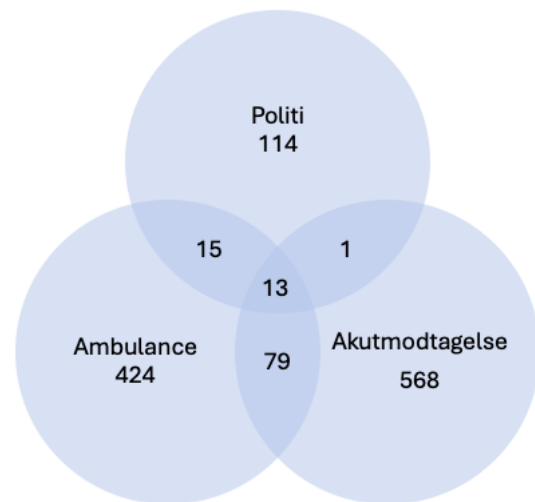
Fordelen ved datakilden er, at stedfæstelsen kan blive meget præcis, da ambulancen og andre udrykningskøretøjer kan tilkaldes til selve ulykkesstedet via indringerens smartphone. Derudover kan ulykkerne markeres som *Trafikulykke* i databasen, således at det fremgår tydeligt hvilke ulykker, der skal udtrækkes til trafiksikkerhedsarbejdet. Her er der dog flere ulykker, der fejlregistreres, ved at de blot angives som *Ulykke*, hvormed der kræves en manuel søgning i friteksten for at få inkluderet alle relevante ulykker. (M. Møller, Janstrup og Clemmensen 2017; Olesen, Øhlenschläger m.fl. 2024)

Udfordringen ved ulykkesdata fra både AMK og PPJ er, at det ofte omhandler akutte tilfælde, hvorfor fokus er på det sundhedsmæssige aspekt af ulykken og ikke det trafikale og trafiksikkerhedsmæssige perspektiv. En anden udfordring er, at det udelukkende registreres, hvorvidt de involverede har kørt i et motorkøretøj og dermed ikke den præcise transportform, der kan være relevant i trafiksikkerhedsarbejdet. (M. Møller, Janstrup og Clemmensen 2017)

2.3.1 Ambulancedata sammenlignet med andre datakilder

En undersøgelse af Berg og Ágústsson (2018) har forsøgt at afdække, hvorvidt ambulancedata kan benyttes i trafiksikkerhedsarbejdet ved at sammenligne trafikulykker fra ambulancedata i København med politiregistrerede ulykker i samme område. Her viser en sammenligning af data om cyklistulykker, at politiet blot har registreret 36 ulykker, imens ambulancerne har registreret 218 cyklistulykker i samme tidsperiode. Ulykkerne er i undersøgelsen forsøgt sammenkædet ved at sammenligne datoer og ulykkesbeskrivelser, hvor det konstateres, at der udelukkende er syv ulykker, der kan findes en rapport for i begge datakilder. En af årsagerne, til at der registreres flere ulykker i AMK, kan være, at definitionen for en ulykke her også indebærer ulykker, der ikke er sket på offentlige områder. Undersøgelsen konkluderer derfor, at de præhospitale data både kan bidrage til at udvide og forbedre ulykkesdata.

Et studie af Bhatti m.fl. (2011) har forsøgt at afdække forskellene i de registrerede trafikulykker for henholdsvis ambulancedata, akutmodtagelsesdata og politidata. I 2008 blev der i alt registreret 1.214 ulykker fordelt på de tre datakilder, hvoraf fordelingen fremgår af figur 2.6. Ulykkerne er sammenkædet, for at finde dubletter i de tre datasæt, ved at sammenligne ulykkestidspunkt, navn, alder og køn for de implicerede. Her er det under 9 % af ulykkerne, der findes i mere end ét datasæt, hvilket vidner om et stort mørketal i de enkelte datakilder. I studiet er det fundet, at andelen af dødsulykker, i de politiregistrerede data, er dobbelt så stor som ved både ambulance- og akutmodtagelsesdata. Derudover er det fundet, at andelen af ulykker med lette trafikanter er dobbelt så stor i ambulancedataet som i de politiregistrerede data og fem gange større i akutmodtagelsesdataet end ved politidataet. Det konkluderes derfor i rapporten, at de politiregistrerede data med fordel kan suppleres af især akutmodtagelsesdata, men også ambulancedata, da ulykkesmængden uden lige øges, hovedsageligt for mindre alvorlige ulykker og ulykker med lette trafikanter.



Figur 2.6. Registrerede ulykker ved henholdsvis politi, ambulance og akutmodtagelse. (n = 1.214) Tal fra Bhatti m.fl. (2011).

2.4 Forsikringsdata

En anden datakilde, der kan indeholde information om trafikulykker, er forsikringsselskaberne. Der er dog ikke nogen kommuner i Danmark, der endnu systematisk gør brug af forsikringsdata i trafiksikkerhedsarbejdet. Der er imidlertid lavet flere pilotprojekter med forsikringsdata, da det antages at kunne nedbringe mørketallet, især for ulykker med lette trafikanter. (Isaksson-Hellman 2012)

Såfremt en ulykke indberettes til et forsikringsselskab, registreres ofte informationer om selve ulykkessituationen og omfanget af ulykken. Følgende parametre kan registreres af forsikringsselskabet:

- **Ulykkesoplysninger:** Kort beskrivelse af ulykken, der er baseret på skadelidtes forklaring og kan suppleres med info fra eventuelle politirapporter. Ulykkessituationen kan uddybes med skitser og koder, der beskriver de mest gængse ulykkestyper.
- **Elementoplysninger:** Transportform for skadelidte og eventuelle modparter.
- **Personoplysninger:** Køn, alder, CPR-nummer og trafikantrolle.
- **Stedsoplysninger:** Estimeret stedfæstelse baseret på skadelidtes egen forklaring og en eventuel politirapport.

Udfordringen ved at bruge forsikringsdata i trafiksikkerhedsarbejdet er, at samme ulykke ofte er rapporteret flere steder. Dette kan blandt andet være tilfældet, hvis flere parter i ulykken har forskellige forsikringsselskaber, og ulykken derfor registreres hos flere selskaber. Derudover er hvert forsikringsselskab inddelt i flere afdelinger, hvor samme

ulykke kan være indberettet i flere afdelinger afhængigt af skadetype og -omfang. Der findes således ikke én afdeling, som alle sager om trafikulykker tilhører, men kan derimod tilfalde skadelidte eller modpartens motorskadeforsikring, personskadeforsikring, indboforsikring, ulykkesforsikring og/eller arbejdsskadeforsikring. Afdelingerne lagrer herudover i nogle tilfælde data forskelligt og det kan derfor være vanskeligt at udveksle oplysninger på tværs af afdelinger, hvilket igen medfører en udfordring i at gruppere forsikringssagerne til at være på ulykkes- eller personniveau. Derudover registreres alvorlighedsgraden af ulykkerne ikke, men kan i sager med personskade ofte udledes af erstatningsbeløbets størrelse, hvilket i lavere grad kan gøres ved materielskade. (M. Møller, Janstrup og Clemmensen 2017)

2.4.1 Sammenligning af ulykkesdata fra forsikring og politi

I Sverige benyttes forsikringsdata i nogen grad i trafiksikkerhedsarbejdet. I en rapport af Isaksson-Hellman (2012) er det undersøgt, hvorvidt forsikringsdata kan udvide mængden af cykel/bil-ulykker, der er registreret i ulykkesdataet fra politiet og akutmodtagelserne. Her kan omkring 50 % af ulykkerne fra forsikringsdataet, også findes en i politidata. Det er derudover fundet, at skadesomfanget i forsikringsdataet i gennemsnit er mindre end i politirapporterne, men at der stadig overses mange alvorlige ulykker ved udelukkende at benytte politiregistrerede ulykker. Analysen konkluderer derfor, at det er fordelagtigt både at benytte akutmodtagelsesdata og forsikringsdata, da datamængden således øges, og da forsikringsdata indeholder andre informationer end eksempelvis akutmodtagelsesdata, der ikke indeholder oplysninger om materielskader.

2.5 Selvrapporterede data

En anden metode til rapportering af ulykker er selvrapportering, hvortil der findes flere forskellige måder at få borgerne til selv at rapportere ulykker, blandt andet spørgeskemaer eller registrering via formularer på kommunernes hjemmesider. Datakilden er i lav grad benyttet som en aktiv del af trafiksikkerhedsarbejdet, men der er dog flere kommuner, der har åbnet muligheden for, at borgerne selv kan indberette de ulykker, de har været involveret i.

De fleste af kommunerne giver, via formularen, borgerne mulighed for at stedfæste ulykken og udfylde en kort beskrivelse af ulykkesituationen. Ulykkesdataet indhentes derfor kvalitativt, hvilket nødvendiggør, at kommunen manuelt sorterer ulykkerne ud fra friteksten. I de forsøg, der har været med reelle spørgeskemaer, har de involverede i ulykkerne haft mulighed for at beskrive ulykkerne uddybende og tilføje yderligere oplysninger herom. Det giver mulighed for en mere kvantitativ og automatiseret behandling af ulykkesdataene. (M. Møller, Janstrup og Clemmensen 2017)

2.5.1 Potentialet for selvrapportering af ulykker

Der er udført flere pilotprojekter, hvor borgerne selv skal rapportere de ulykker, de har været involveret i. Derefter sammenholdes data med ulykker fra andre datakilder for at afdække rapporteringsgraderne for de andre datakilder. I New Zealand er det ifølge Tin, Woodward og Ameratunga (2013) blot 7 % af de selvrapporterede ulykker, der også er

politiregistrerede, imens 30 % af de selvrapporterede ulykker også er rapporteret til et forsikringsselskab. Det konkluderes i undersøgelsen, at de selvrapporterede ulykker giver et bredere indblik i de faktiske ulykkessituationer og trafikantgrupper.

Silkeborg Kommune har fra 2015-2018 også indsamlet selvrapporterede data om trafikulykker via en app. Kommunen beskriver dog, at de har modtaget meget få brugbare henvendelser, hvorfor appen ikke længere er i funktion. Kommunen indsamler nu blot henvendelser om de ulykker, borgerne vurderer, kommunen kan være ansvarlige for. (M. Møller, Janstrup og Clemmensen 2017; Silkeborg Kommune 2024)

K. M. Møller m.fl. (2017) har udsendt et spørgeskema om selvrapportering i seks forskellige lande. Formålet med projektet er blandt andet at afdække det mørketal, der eksisterer blandt forskellige datakilder til ulykkesrapportering. Resultaterne fra projektet fremgår af tabel 2.3.

Land	Omfang	Politi	Akutmodtagelse	Forsikring	Ingen
Danmark	n = 532 ulykker	6,6 %	23,3 %	46,8 %	42,9 %
Belgien	n = 172 ulykker	13,4 %	22,7 %	45,3 %	43,6 %
Tyskland	n = 100 ulykker	30,0 %	13,0 %	28,0 %	52,0 %
Polen	n = 30 ulykker	43,3 %	16,7 %	26,7 %	43,3 %
Spanien	n = 40 ulykker	12,5 %	12,5 %	35,0 %	52,5 %
Sverige	n = 100 ulykker	8,0 %	20,0 %	33,0 %	58,0 %
I alt	n = 974 ulykker	11,7 %	21,1 %	42,1 %	46,5 %

Tabel 2.3. Pilotprojekter, der sammenligner selvrapporterede data med andre datakilder. Procentsatserne er andelen af selvrapporterede ulykker, der også findes i andre datakilder. (K. M. Møller m.fl. 2017; Olesen, Lahrmann m.fl. 2022)

Det fremgår af tabellen, at en stor del af de respondenter, der har været involveret i en ulykke, ikke har fået ulykken registreret i nogen af de andre registre udover selvrapportering. Derudover fremgår det, at det kun er en lille andel af de selvrapporterede ulykker, der også findes i de politiregistrerede data, hvilket underbygger og tydeliggør det formodede mørketal i politiets ulykkesstatistikker. Rapporteringsgraden for de politiregistrerede ulykker er lavest i Danmark, imens den er betydeligt højere i Tyskland, hvilket kan skyldes, at det her er påkrævet at politianmelde en ulykke, før den kan meldes til et forsikringsselskab. Den største andel af de selvrapporterede trafikulykker, der er at finde i politiets registre, findes i Polen, hvor datagrundlaget dog meget småt.

Det fremgår derfor af pilotprojektet, at der er et stort potentiale for at øge antallet af ulykker, registreret af politiet, ved at supplere med ulykkesdata fra alternative datakilder. Der er dog ikke nogen af datakilderne fra tabel 2.3, der indeholder mere end halvdelen af de selvrapporterede ulykker, hvilket tyder på, at politiets data skal suppleres med en kombination af flere datakilder for at danne et repræsentativt billede af færdselsulykkerne. Studiet undersøger desuden hvilke ulykkessituationer, der især overses i de politiregistrerede data. Her er det, i de selvrapporterede ulykker, fundet, at 80 % af fodgængerulykkerne er eneulykker, hvilket ikke hører under politiets definition af en trafikulykke, og derfor ikke bør være rapporteret af politiet. Det bruges i pilotprojektet som argument for, at de selvrapporterede data skal inkluderes i trafiksikkerhedsarbejdet, således at eneulykker med fodgængere ikke overses i trafiksikkerhedsarbejdet.

2.6 Datakildernes kvalitet og brugbarhed i trafiksikkerhedsarbejdet

Pilotprojekterne har afdækket, at det er forskellige ulykkesarter, ulykkestyper og trafikantgrupper, der underrapporteres i de enkelte datakilder. Derudover er det også forskellige parametre, der enten er obligatoriske og frivillige at registrere i datakilderne. En opsummering af de parametre, der er obligatoriske at registrere ved de forskellige datakilder, fremgår af tabel 2.4.

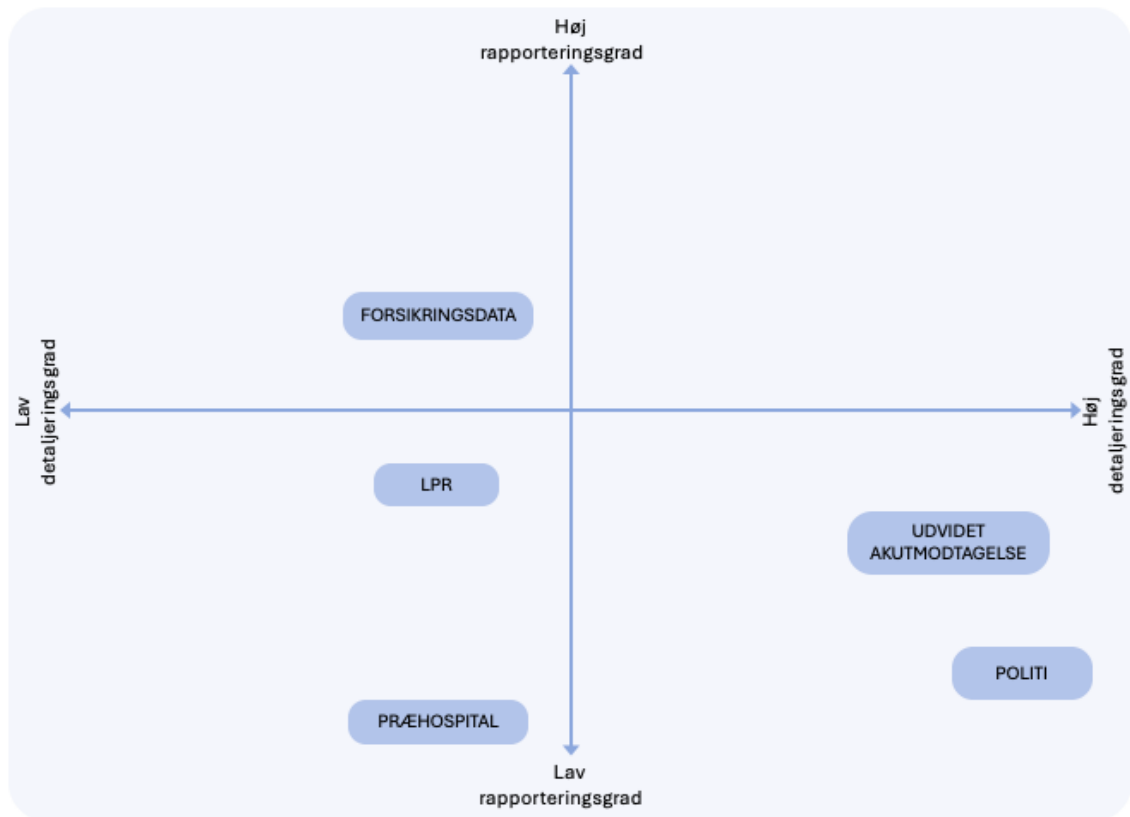
Datakilde	Registrerede parametre						
	Stedfæstelse (koordinater)	Ulykkes- situation	Alvorligheds- grad	Transport- middel	CPR-nr.	Køn/Alder	Dato
Politi	X	X	X	X	X	X	X
LPR			X	X	X	X	X
Akutmodtagelse			X	X	X	X	X
Præhospital	X		X		X	X	X
Forsikring				X	X	X	X
Selvrapportering							

Tabel 2.4. Parametre, der er obligatoriske at registrere ved datakilderne. Ingen parametre er obligatoriske ved selvrapportering. (M. Møller, Janstrup og Clemmensen 2017)

Det fremgår af tabellen, at det er mange af de samme parametre, der er obligatoriske at registrere i de forskellige datakilder. På trods af dette kan der dog stadig være forskel på, hvordan, og hvor detaljeret, parametrene registreres ved de forskellige myndigheder.

Datakilderne adskiller sig således både i rapporteringsgrad og detaljeringsgrad på de registrerede parametre, hvilket er afbildet på figur 2.7, som et udtryk for datakildernes kvalitet i forhold til trafiksikkerhedsarbejdet.

Her medtages selvrapporterede data ikke, da datakvaliteten i høj grad afhænger af forudsætningerne for dataindsamlingen. På figuren nævnes *Udvidet akutmodtagelse*, hvilket henviser til den udvidede akutmodtagelsesregistrering, der foretages i Odense og Aarhus Kommune. Herudover baseres datakildernes kvalitet på den nuværende detaljerings- og rapporteringsgrad, hvorfor potentialet for datakildernes kvalitet ikke medtages.



Figur 2.7. Kvalitet af datakilderne i trafiksikkerhedsarbejdet.

Forskellene i detaljeringsgraderne kommer især af datakildernes forskellige formål og fokus, hvor det udelukkende er politiet og den udvidede registrering på akutmodtagelsen, der indsamler data med henblik på at benytte det i trafiksikkerhedsarbejdet. På trods heraf kan det dog stadig være relevant for vejmyndighederne at inddrage data fra de resterende datakilder for blandt andet at reducere mørketallet.

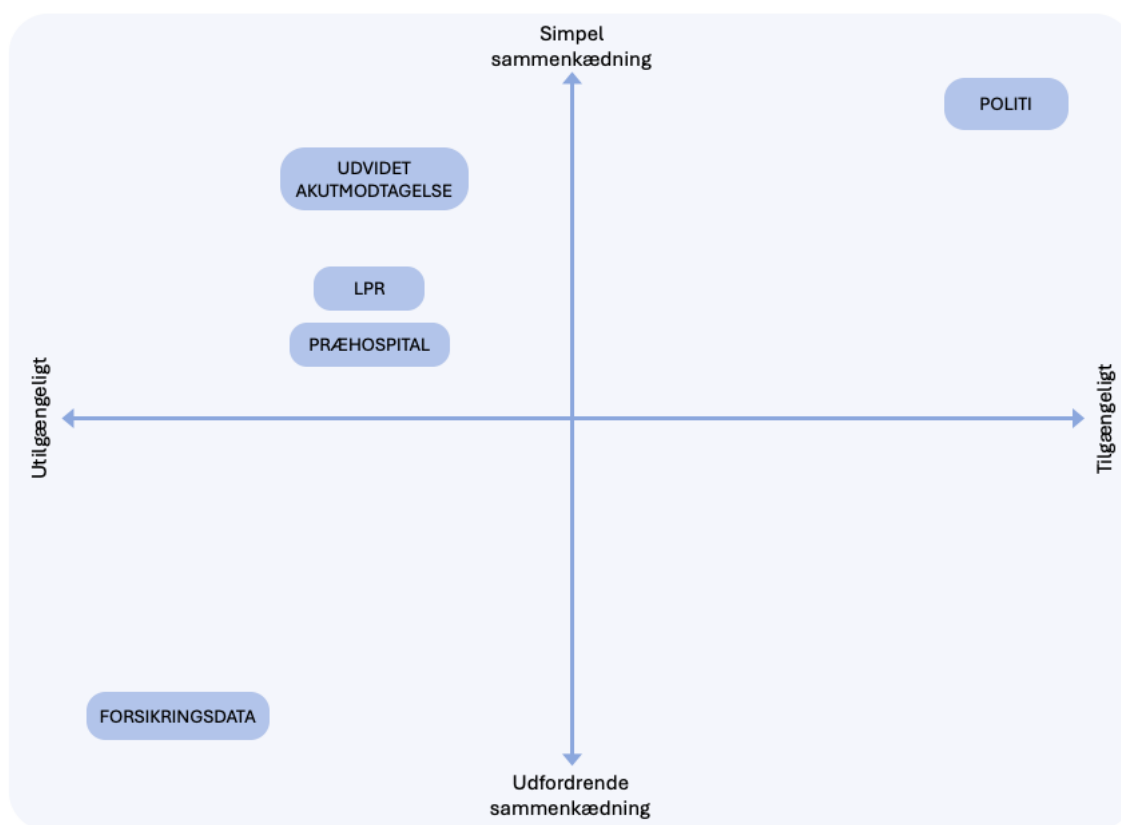
Sundhedsvæsenet kontaktes udelukkende ved formodede personskadeulykker, hvorfor størstedelen af sagerne i sundhedsdatakilderne indebærer personskade. Af den grund bør ulykkerne også være registreret af politiet, da personskadeulykker hører under politiets definition for en trafikulykke. Sundhedsdatakilderne kan især være med til at minimere mørketallet ved personskadeulykkerne, men vil formentlig ikke kunne bidrage til at minimere mørketallet i forhold til de trafikulykker, hvor der udelukkende er sket materielskade.

Pilotprojekterne har i den forbindelse afdækket, at alle datakilderne vil bidrage med en forøgelse af antallet af registrerede ulykker ved politiet, dog i forskellig grad, hvilket fremgår af rapporteringsgraderne afbildet på figuren. Her ses det tydeligt, at der ikke er nogen af datakilderne, der antages at have en så høj rapporteringsgrad, at alle de faktiske ulykker vil fremgå af data, hvorfor det er relevant at sammenkæde data fra flere datakilder.

2.6.1 Sammenkædning af ulykker på tværs af datakilderne

Sammenkædningen af trafikulykker kræver i første omgang, at datakilderne er tilgængelige for de myndigheder, der laver ulykkesstatistik. Derudover afhænger sammenkædningen af data i høj grad af hvilke parametre, der registreres samt nøjagtigheden og pålideligheden af registreringen. For at gøre det muligt at sammenkæde ulykker på tværs af datakilderne og identificere dubletter er det nødvendigt at benytte flere parametre. Her benytter flere af pilotprojekterne mindst to parametre herunder blandt andet CPR-nummer, køn, alder eller ulykkesdato. For at sikre, at ulykkerne sammenkædes korrekt, kræver det, at data er registreret nøjagtigt, således at der ikke er fejl i datasættene. Det er derfor en fordel, at blandt andet ulykkestidspunktet registreres kort efter ulykken, for at denne er så præcis som muligt. Herudover er selve stedfæstelsen af ulykkerne også afgørende for at kunne sammenkæde ulykkerne.

Sammenkædningen af ulykkerne afhænger således både af, hvor tilgængeligt det er at få adgang til data samt nøjagtigheden og pålideligheden af registreringen af de parametre, der skal bruges til sammenkædningen. På baggrund af en vurdering heraf er datakildernes anvendelighed i trafiksikkerhedsarbejdet afbildet på figur 2.8.



Figur 2.8. Anvendelighed af datakilderne i trafiksikkerhedsarbejdet.

Vurderingen af datakildernes placering på ovenstående figur baseres igen på en vurdering af den nuværende anvendelighed og ikke på datakildernes potentiale. Her fremgår det tydeligt, at politiets data både er mest simpelt at sammenkæde med de andre datakilder og mest tilgængeligt for kommunerne, hvilket også er forventeligt, da det er den datatype, der

allerede anvendes i trafiksikkerhedsarbejdet. Derimod er det vurderet, at forsikringsdata er både utilgængeligt og udfordrende at sammenkæde med de andre datakilder. Det skyldes både, at forsikringsselskaberne har en andet forretningsmæssig motivation end de resterende dataejere, samt at parametrene udfyldes af skadelidte, eventuelt et stykke tid efter ulykkestidspunktet.

Initierende problemstilling

De fremsøgte pilotprojekter har tydeliggjort et mørketal og en skævhed i de registrerede trafikulykker. Der er derfor et potentiale i at basere trafiksikkerhedsarbejdet på flere forskellige datakilder for at øge datagrundlaget og opnå et mere repræsentativt ulykkesbillede. Her er en af de største udfordringer, at de alternative datakilder endnu ikke er tilgængelige for kommunerne og andre myndigheder, hvilket gør det for hypotetisk at indtænke som en aktiv del af trafiksikkerhedsarbejdet.

I nærværende projekt undersøges det derfor, hvorvidt der er andre alternative datakilder, der kan inddrages i trafiksikkerhedsarbejdet, som er lettere tilgængeligt for kommunerne. Her er der fokus på noget af det data, som kommunerne selv indsamler, da det må være det mest tilgængelige data for kommunerne at benytte og justere, så det bliver mest nyttigt.



Figur 2.9. Eksempler på driftsproblematikker. (fotos: Emma Juul Jensen og Laura Vestphael Aagaard)

ALTERNATIV DATAKILDE TIL TRAFIKSIKKERHEDSARBEJDET

Flere danske kommuner er begyndt at indsamle data vedrørende mangler i drift og vedligeholdelsen af infrastrukturen gennem borgerhenvendelser ofte via onlineformularer eller apps, som blandt andet benævnes *Giv et tip*, *Giv et praj* eller *Borgertip*. Det giver borgerne mulighed for at stedfæste og beskrive driftsproblemer med henblik på udbedring, før det bliver til yderlige gene eller skaber trafikfarlige situationer. Driftsproblemerne kan beskrives med billeder, hvoraf eksempler på disse fremgår af figur 2.9.

Driftsdata er begrænset til udelukkende at fokusere på fejl og mangler i den kommunale drift og vedligeholdelse, hvor borgerne har mulighed for at indberette blandt andet utømte skraldespande, huller i vejen, defekte signalanlæg eller manglende afmærkning.

Formålet med indsamlingen af driftsdata er, at kommunens fagpersoner løbende kan vurdere, om der er elementer, der ekstraordinært skal udbedres udover de faste frekvenser, som vejene normalt gennemkøres med. De faste frekvenser fastsættes ud fra trafikmængde og vejklasse. Derudover har medarbejderne mulighed for at give hver sag en prioritering, således at de trafikfarlige sager prioriteres før de kosmetiske. Det undersøges derfor i det følgende, hvilken indflydelse drift og vedligehold af vejarealerne har på trafiksikkerheden. (Trafikstyrelsen 2024)

3.1 Kvantificerede driftsdatas indflydelse på trafiksikkerheden

I Danmark benytter flere kommuner skadespoint som et mål for vejbelægningens tilstand. Skadespointene indgår i den forbindelse i vurderingen af hvilke strækninger, der skal prioriteres højest (Vejdirektoratet 2023). I et studie af Janstrup, M. Møller og Pilegaard (2019) er det undersøgt, hvorvidt skadespointene også kan være udtryk for vejenes trafiksikkerhedsmæssige prioritering. Her konkluderes det dog, at der ikke er en sammenhæng mellem ulykkesfrekvenserne og skadespointene. Det påpeges at kunne skyldes, at belægningsskaderne ikke vægtes ud fra et trafiksikkerhedsmæssigt perspektiv, og at der i beregningen af skadespoint udelukkende indgår faktorer om selve belægningen og ikke det omkringliggende område, der også kan påvirke sikkerheden.

I rapporten er det desuden undersøgt, om vejens tilstand kan påvirke ulykkesfrekvensen for både cyklister og motorkørende ud fra de forskellige typer af belægningsskader. Her ses en klar sammenhæng mellem stiernes tilstand og forekomsten af cyklistulykker, hvor det især er slaghuller, krakeleringer og skader på riste samt våde og glatte veje, der øger risikoen for cyklistulykker.

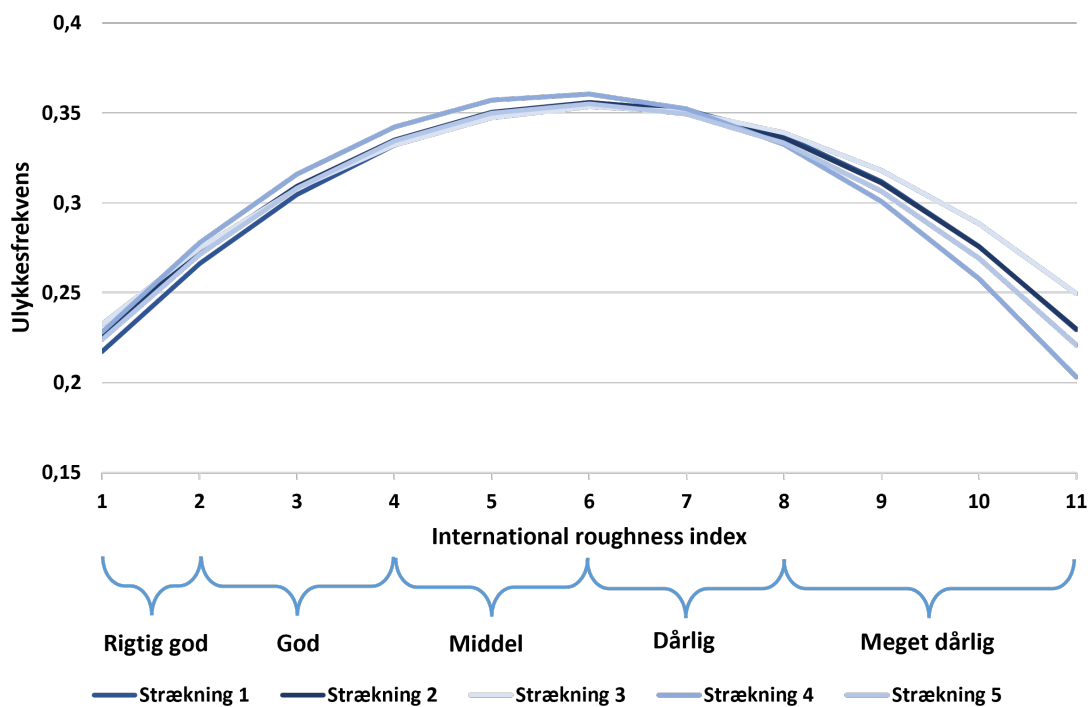
Der er desuden fundet en sammenhæng mellem ulykkesfrekvensen for motorkørende og vejens tilstand, hvor sporkøring har den stærkeste sammenhæng med antallet af ulykker.

I et studie af Kawamura m.fl. (2017) er det ydermere undersøgt, hvordan forskellige driftsmæssige udfordringer for vejens tilstand påvirker trafikantadfærden, herunder reaktionstid og antal fejl begået af trafikanten. Dette udføres gennem en simulering, hvor forsøgspersoner gennemkører forskellige kørselssituationer, som er sammensat af forskellige kombinationer af variable. Kombinationerne af variable illustrerer forskellige niveauer af vejens tilstand. Det gælder eksempelvis niveauet af ujævnhed i asfalten målt med IRI, hvor værdien af IRI øges ved en ringere tilstand af vejen.

Resultaterne viser, at trafikanter har sværere ved at koncentrere sig om sekundære indtryk, ved en stigende IRI, og derved begår flere fejl. Derudover bliver reaktionstiden også højere, hvilket kan skyldes, at en stor del af trafikantens opmærksomhed bruges på at foretage undvigemanøvre grundet den dårlige kvalitet af vejen. Denne uopmærksomhed kan lede til, at nogle elementer overses, eksempelvis en let trafikant i vejsiden.

Golov m.fl. (2022) har desuden undersøgt sammenhængen mellem manglende vedligeholdelse af veje og ulykkesfrekvenser. For at undersøge sammenhængen benyttes igen IRI som et mål for vejens kvalitet og eventuelle driftsudfordringer. Denne sammenholdes med ulykkesfrekvensen på strækningsniveau.

Dette er, i studiet, afbildet med tendenslinjer for fem forskellige strækninger, som fremgår af figur 3.1. Her fremgår det, at alle strækningernes tendenslinjer har samme karakteristika, da de næsten er sammenfaldende, hvilket stemmer godt overens med, at strækningerne i undersøgelsen har samme vejklasse.

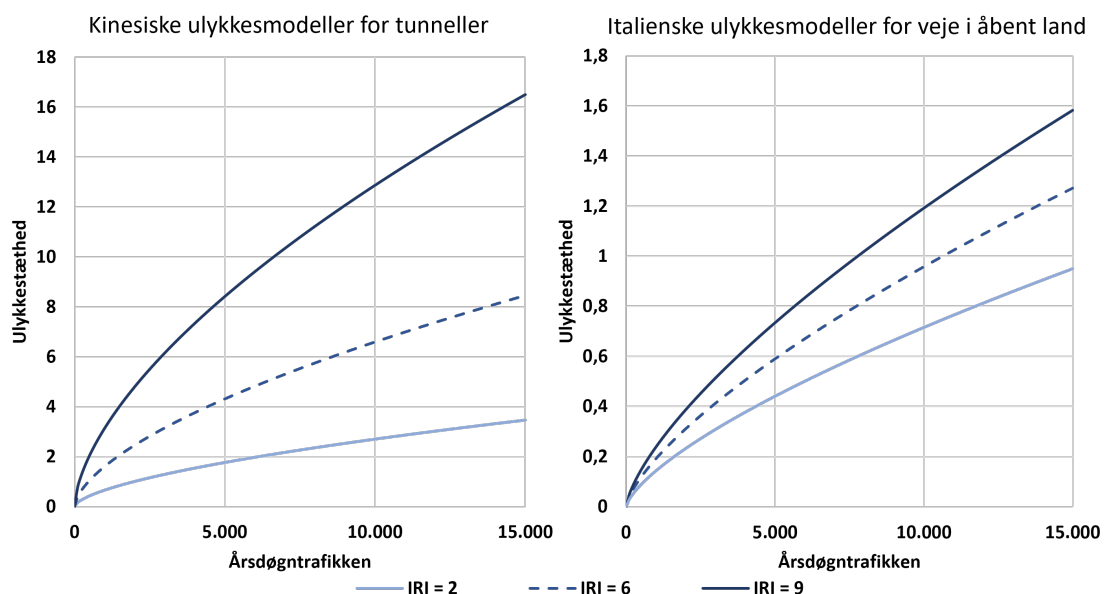


Figur 3.1. Andengradspolynomier estimeret i litteraturstudiet af Golov m.fl. (2022), som viser sammenhængen mellem IRI og ulykkesfrekvensen for den pågældende strækning. Desuden fremgår det, hvilken drifts- og vedligeholdelsestilstand en given IRI tilsvare.

Figur 3.1 viser, at ulykkesfrekvensen er størst, når IRI er omkring seks på alle strækningerne. Årsagen til denne tendens kan være, at ved IRI-værdier, der er højere end seks, vil vejens tilstand være tilstrækkelig dårlig til, at trafikanterne er nødt til at køre langsommere. Dette har en negativ effekt på komforten og fremkommeligheden. Studiet tager dog ikke højde for eksempelvis trafikmængder, andel af tung trafik og hastighedsbegrænsninger, som kan påvirke ulykkesbilledet, og derfor have indflydelse på sammenhængen mellem drift og ulykker.

3.1.1 Drift som parameter i ulykkesmodeller

En metode til at tage højde for flere betydende faktorer er eksempelvis at benytte ulykkesmodeller til at estimere ulykkestallet ved forskellige niveauer af IRI. Her indgår desuden trafikmængder, hvilket medfører, at sammenhængen mellem IRI og ulykkesfrekvensen afbildes anderledes end tendenserne på figur 3.1. Resultater fra to studier af Cafiso m.fl. (2021) og Hou, Tarko og Meng (2018) fremgår af figur 3.2.



Figur 3.2. Eksempler på ulykkesmodeller estimeret i studier omkring IRI. (Hou, Tarko og Meng 2018; Cafiso m.fl. 2021)

Figur 3.2 viser de estimerede ulykkesmodeller fra de to studier, hvor det fremgår, at der ved en større IRI også forekommer større ulykkestætheder. En konklusion fra studiet af Lee, Abdel-Aty og Nyame-Baafi (2020) er, at IRI spiller en større rolle ved større trafikmængder, hvilket graferne i figur 3.2 ligeledes viser.

Hou, Tarko og Meng (2018) inkluderer desuden dybden af sporkøring og friktionsevnen for strækningerne i modellerne. Her viser ulykkesmodellerne, at ved dybere sporkøring stiger ulykkestallet også signifikant. Modellen viser ydermere, at ulykkestallet falder ved en øget friktionsevne. Lignende tendenser blev fundet i studiet af Janstrup, M. Møller og Pilegaard (2019), hvor sporkøring ligeledes var en afgørende faktor for motorkøretøjer. En anden måleenhed for friktionsevnen eller vejgrebet er GN som øges ved et bedre vejgreb. Denne faktor er benyttet som forklarende variabel i ulykkesmodellen estimeret i Cafiso

m.fl. (2021). Modellen viser signifikant færre ulykker, når GN stiger, hvilket vil sige, at der er risiko for, at ulykkestallet stiger, når vejgrebet bliver dårligere, eksempelvis hvis vejene bliver glatte af vand, is eller blade.

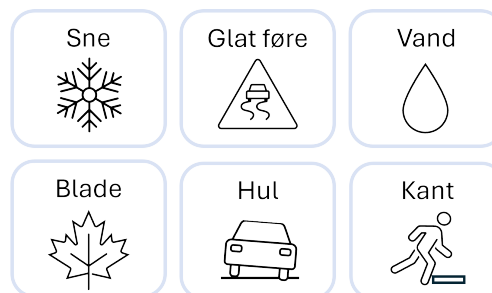
Slutteligt konkluderer Tehrani, Falls og Mesher (2017), at IRI er en signifikant koefficient for ulykkesmodellerne for motorveje og mindre veje i åbent land. Det påpeges derfor, at IRI kan bruge som et relevant redskab til at vurdere trafiksikkerhedsniveauet på en vej og dermed bruge det som et ulykkesforebyggende værktøj.

Der ses altså en sammenhæng mellem trafiksikkerhed og manglende drift og vedligehold, når faktorer som trafikmængder, sporkøring og friktionsevne også inkluderes i ulykkesmodellen. Det undersøges derfor, om der er studier, der understøtter kausaliteten i de estimerede ulykkesmodeller.

3.1.2 Drift som ulykkesfaktor

I et studie af Olesen, Madsen m.fl. (2022) undersøges årsager til eneulykker med cyklister. I undersøgelsen er der rapporteret 349 eneulykker på cykel, hvor den mest gængse ulykkesfaktor er udfordringer med den daglige drift. Her pegede 60 % af respondenterne på dette som en ulykkesfaktor. Den daglige drift kan eksempelvis være mangel på snerydning og glatførebekæmpelse om vinteren samt vand eller andet på kørebanen.

Et lignende studie af Algurén og Rizzi (2022) undersøger ligeledes eneulykker sket på cykel samt hvilke ulykkeskarakteristika, der er de mest hyppige for denne ulykkestype. I studiet indgår 616 eneulykker, hvor den involverede selv har angivet informationer omkring ulykken. Studiet finder ligeledes, at mangelfuld snerydning og glatførebekæmpelse er en hyppig ulykkesfaktor, da det indgik i 25 % af ulykkebeskrivelserne. Derudover er 22 % af ulykkerne sket grundet våde blade på kørebanen, styrt på kantsten eller ujævnheder og huller i vejen.



Figur 3.3. Hyppige ulykkesfaktorer omhandlende mangelfuld drift og vedligehold.

Studierne har afdækket, at mangelfuld drift og vedligehold, i mange tilfælde, har været årsag til, at en ulykke er hændt. Studierne anbefaler derfor at lægge større fokus på udformning, drift og vedligeholdelse af infrastrukturen for at reducere antallet af især eneulykker med lette trafikanter. Fælles for studierne omkring drift og vedligehold er dog, at de udelukkende bygger på sammenligningen af driftsdata med én ulykkesdatakilde af gangen, enten politiregistrerede ulykker eller selvrapportering af ulykker. For at skabe et bedre sammenligningsgrundlag kan flere af datakildernes ulykker sammenkædes for at tilnærme det faktiske ulykkestal mest muligt og dermed sikre et større datagrundlag, hvor bestemte trafikantgrupper og ulykkestyper ikke overses.

Det skaber motivation for at sammenkæde flere ulykkesdatakilder med driftsdata for at klarlægge sammenhængen mellem trafiksikkerhed og mangelfuld drift samt for at uddybe potentialet i at forebygge ulykker ved at inkludere driftsdata i trafiksikkerhedsarbejdet.

PROJEKT- OG METODEBESKRIVELSE

Et stigende mørketal samt underrapportering af trafikulykker på de danske veje medfører, at det nuværende trafiksikkerhedsarbejde ikke baseres på et repræsentativt grundlag. Flere studier indikerer, at det især er eneulykker med cyklister, der er underrapporteret i de officielle statistikker, hvilket fører til en nedprioritering af disse ulykker i de eksisterende benyttede ulykkesforebyggende metoder. Det bør derfor overvejes, om det eksisterende datagrundlag kan suppleres med andre datakilder for at udvide ulykkesbilledet og derved gøre trafiksikkerhedsarbejdet mere repræsentativt.

Flere studier peger på drift og vedligehold af vejene som en væsentlig ulykkesfaktor. Det er dog ukendt, om driftsdata kan anvendes mere direkte i trafiksikkerhedsarbejdet, hvorfor det findes interessant at undersøge, hvorvidt driftsdata kan benyttes som et ulykkesforebyggende værktøj. Dette leder til projektets problemformulering:

Kan driftsdata bidrage til at udpege ulykkesfaktorer og dermed benyttes som et ulykkesforebyggende værktøj?

For at undersøge om driftsdata kan benyttes til at udpege potentielle ulykkesfaktorer, er det nødvendigt at sammekæde driftsdata og ulykkesdata. Grundet det afdækkede mørketal og underrapporteringen af forskellige trafikantgrupper i de politiregistrerede ulykkesdata, suppleres disse med både akutmodtagelsesdata og selvrapporterede trafikulykker fra forsikringsdata. Dette gøres med henblik på at øge datamængden og skabe det bedst mulige sammenligningsgrundlag for driftsdata, for på den måde at afdække potentialet for brugen af driftsdata i trafiksikkerhedsarbejdet.

Projektet tager derfor udgangspunkt i Odense Kommune, da det er en af de få kommuner i Danmark, der supplerer trafiksikkerhedsarbejdet med data fra akutmodtagelsen. Her foretages en udvidet dataindsamling for trafikulykker på OUH, hvorfor data er særligt anvendeligt til trafiksikkerhedsarbejdet.

De anvendte datakilder i projektet afgrænses til dem, som fremgår af figur 4.1.

POLITIREGISTREREDE TRAFIKULYKKER	Vejman.dk
AKUTMODTAGELSESREGISTREREDE TRAFIKULYKKER	Ulykkes Analyse Gruppen OUH
SELVRAPPORTEREDE TRAFIKULYKKER FRA FORSIKRING	Trafikforskningsgruppen AAU
DRIFTSHENVENDELSER	DriftWeb

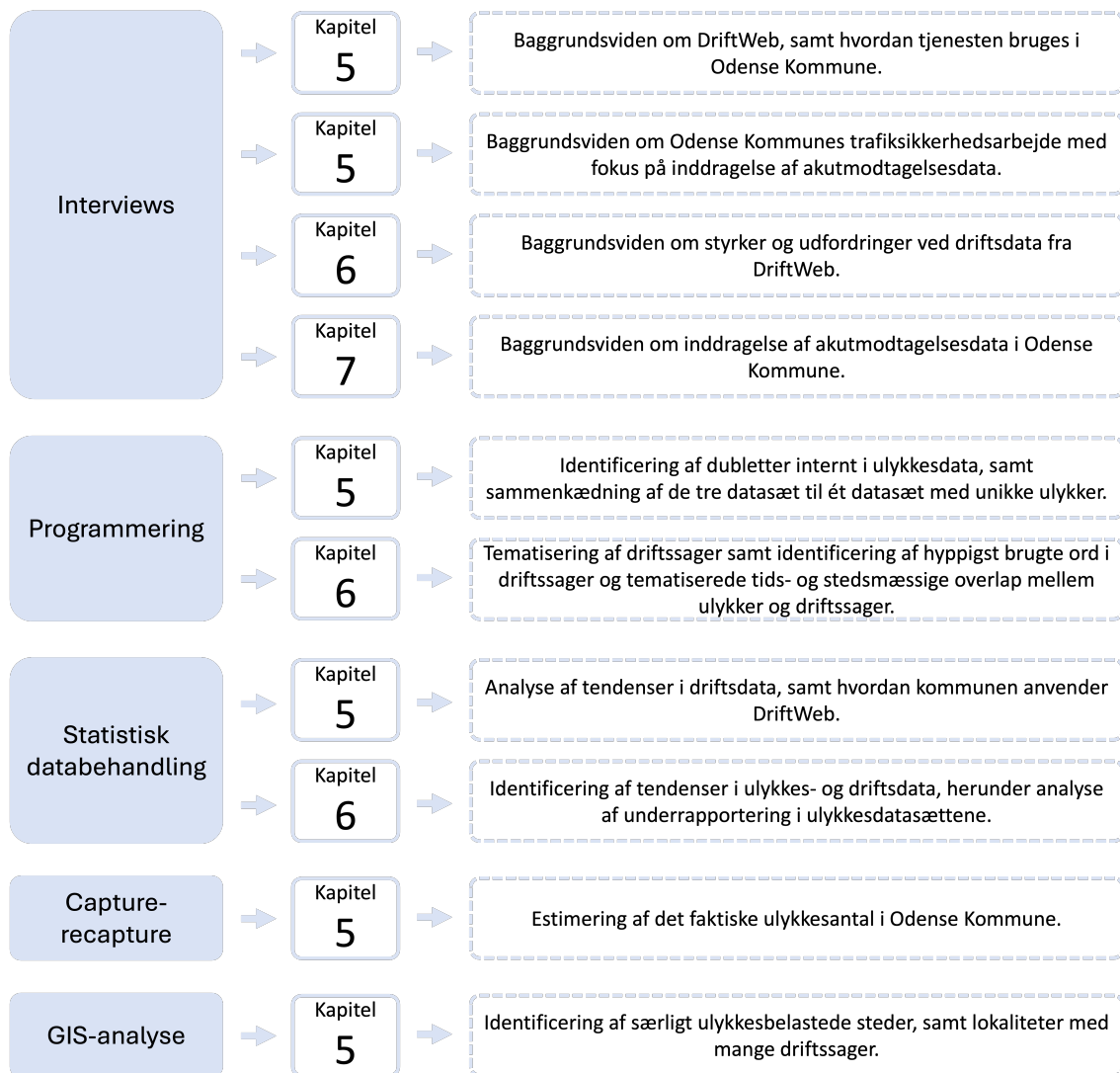
Figur 4.1. Datakilderne, der benyttes i projektet og dertilhørende dataudbydere.

Problemformuleringen suppleres med en række arbejdsspørgsmål, hvis formål er at uddybe projektets fokusområder.

1. Hvordan anvendes driftsdata på nuværende tidspunkt i kommunens arbejde?
2. Findes der ulykkesmæssige tendenser og ulykkesfaktorer i en tematiseret analyse af driftssager i Odense Kommune?
3. Er der geografiske og tidsmæssige sammenfald mellem driftssager og ulykkeslokaliteter?
4. Er der gennemgående tendenser og temaer i de sammenfaldende driftssager og ulykkeslokaliteter?
5. Hvilke styrker og udfordringer er der ved at inkludere de forskellige datakilder i trafiksikkerhedsarbejdet?
6. Hvilke udfordringer er der ved sammenkædning af flere datakilder?

4.1 Metode

Problemformuleringen og tilhørende arbejdsspørgsmål besvares ved brug af forskellige metoder i løbet af projektet. Metoderne fremgår af figur 4.2. De brugte metoder og forudsætninger er uddybet nærmere i de pågældende kapitler, hvor metoderne er benyttet.



Figur 4.2. Metoder, der benyttes i projektet til besvarelse af problemformuleringen, samt hvilke kapitler de anvendes i.

4.1.1 Interviews

Til besvarelse af problemformuleringen og arbejdsspørgsmålene udføres både skriftlige og mundtlige onlineinterviews. Der udføres et mundtligt onlineinterview med Odense Kommunes driftsafdeling. Interviewet omhandler, hvordan DriftWeb benyttes til at løse drifts- og vedligeholdelsesopgaver. Der foretages ligeledes et skriftligt interview med en ekspert fra Sweco, som er tjenesteudbyder af DriftWeb. Interviewet afholdes med henblik på at få en introduktion til DriftWeb, og de tilgængelige funktioner og muligheder tjenesten har. For at få et bedre kendskab til Odense Kommunes arbejde med trafikssikkerhed, er der desuden udført et skriftligt interview omhandlende arbejdet med akutmodtagelsesdata, den stedbundne sortpletudpegning og de tematiserede ulykkesanalyser.

Alle de konkrete spørgsmål fremgår af bilag B. De kapitler, hvori information fra de afholdte interviews er benyttet, fremgår af figur 4.2.

4.1.2 Programmering

Grundet de store datamængder er kapaciteten i *Excel* ikke tilstrækkelig til sortering og analysering af både drifts- og ulykkesdata, hvorfor programmeringssproget *Python* benyttes. De tre ulykkesdatakilder sammenkædes ved hjælp af programmering for at finde de ulykker, som indgår i flere af datasættene. Det gøres ved hjælp af oplysningerne, som indgår i ulykkesregistreringerne. Ulykkesdubletterne identificeres for at kunne anvende det mest retvisende ulykkesbillede i de følgende analyser.

Der foretages desuden en søgning efter de mest hyppigt brugte ord i driftshenvendelserne, hvoraf ordene, som relaterer sig til ulykkesfaktorer, er anvendt til at lave forskellige tematiseringer i driftssagerne. Et *Pythonscript* er ligeledes anvendt til, at tildele de aktuelle temaer til hver driftshenvendelse. Temaerne har til hensigt at sætte driftssagerne i større relation til forskellige ulykkesfaktorer. Afslutningsvis findes tids- og stedsmæssige overlap mellem ulykkerne og driftssagerne, som opdeles i forskellige analyser ud fra temaer i både ulykkes- og driftsdata. Sammenligningen gøres for at finde tendenser og temaer ved driftssager, som i høj grad korrelerer med trafikulykker. En nærmere beskrivelse af de udformede *Pythonscripts* fremgår af bilag C. De kapitler, hvori et programmeringsværktøj anvendes til at behandle, sortere og/eller analysere data, fremgår af figur 4.2.

4.1.3 Statistisk databehandling

Ulykkes- og driftsdata analyseres ved hjælp af statistisk databehandling, der er nærmere beskrevet i bilag D. Herindgår også en række eksempler på de benyttede tests. Disse metoder bruges for at sikre, at resultaterne fra databehandlingen er signifikante og ikke skyldes tilfældigheder. Her undersøges en række hypoteser for at afdække datakildernes styrker, svagheder og underrapportering samt for at undersøge, hvordan kommunen anvender driftsdata i praksis. Samtlige testede hypoteser fremgår af bilag E, imens udvalgte relevante hypoteser er nærmere beskrevet i rapporten. De anvendte statistiske metoder fremgår ligeledes af bilaget. En række af de parametre, der indgår i ulykkesdatakilderne, er baseret på subjektive vurderinger. Af den grund beregnes kappa-koefficienter, som et udtryk for, om der er overensstemmelse mellem de forskellige parters vurdering af samme parameter.

4.1.4 Capture-recapture

I projektet bruges metoden *Capture-recapture* til at estimere det faktiske antal ulykker i Odense Kommune og dermed forsøge at belyse det mørketal, der stadig vil være, trods inddragelsen af alternative ulykkesdatakilder. Estimeringen foretages i relation til vurderingen af driftsdatas potentiale, som datakilde i trafiksikkerhedsarbejdet, ved at undersøge, om de eksisterende ulykkesdatakilder er tilstrækkelige til at skildre et repræsentativt ulykkesbillede. I dette tilfælde bruges de politiregistrerede ulykker i sammenhæng med de trafikulykker, der er registreret på OUH og ved forsikringerne. Metoden anvendes i kapitel 5 efter sammenkædning af de tre ulykkesdatasæt og er beskrevet nærmere i bilag D.

4.1.5 GIS-analyse

Til besvarelsen af problemformuleringen laves en GIS-baseret spatial analyse for at finde mønstre i datasættene og udpege lokaliteter med geografiske sammenfald i ulykkes- og driftsdata. Som redskab hertil benyttes GIS-programmet *QGIS* til systematisk at kortlægge data samt illustrere data geografisk. Der benyttes GIS-analyse i de kapitler, som er vist i figur 4.2.



Figur 4.3. Forhøjet brønddæksel. (foto: Emma Juul Jensen)

DATAGRUNDLAG

Driftsdata er en datakilde, der består af både borgeres og fagpersoners henvendelser omkring fejl og mangler i drift og vedligehold af kommunens offentlige arealer. Dataet samles i programmet DriftWeb, som de enkelte kommuner kan have adgang til. Der gives en introduktion til programmet DriftWeb, både i forhold til hvordan borgere opretter driftshenvendelser, og hvordan kommunerne behandler det indkomne data. Herudover findes det interessant at undersøge tendenser i data for at undersøge, hvilke forudsætninger driftsdata har for at blive implementeret i trafiksikkerhedsarbejdet.

Forud for undersøgelsen heraf sammenkædes de indsamlede ulykkesdata, internt og på tværs af ulykkesdatakilderne, for at tilnærme det faktiske ulykkesbillede mest muligt, og på den måde opnå det størst mulige sammenligningsgrundlag for driftsdata. Herved kan driftsdata undersøges for potentielle ulykkesfaktorer i ulykkerne, for på den måde at afdække driftsdatas potentiale som et ulykkesforebyggende værktøj.

5.1 Ulykkesdata og sammenkædning af ulykkesdatakilder

Der er indhentet tre datasæt fra henholdsvis politi, akutmodtagelse og selvrapporterede ulykker fra forsikringsselskaber. I de tre datasæt indgår forskellige oplysninger om både involverede personer, elementer og selve ulykken. De oplysninger, der indgår i hvert af de tre datasæt, fremgår af tabel 5.1.

Oplysningerne bruges til at sammenkæde ulykkerne, hvilket sætter krav til, at data udfyldes korrekt, således der hverken overses egentlige dubletter eller findes falske sammenhænge. Her er det i databehandlingen tydeligt, at der er stor forskel i måden hvorpå ulykkerne rapporteres til de forskellige datakilder. Politiets data kvalitetskontrolleres og er derfor i lavere grad behæftet med fejlregistreringer, hvorimod både akutmodtagelsesdata og især forsikringsdata har flere fejl og upræcise registreringer, der skyldes den højere grad af selvrapportering. Det imødekommes i sammenkædningen ved at indlægge en tidsmæssig eller geografisk buffer på data for at sikre, at alle dubletter identificeres.

	Politi	Akutmodtagelse	Forsikring
Oplysninger om skadelidte:			
Køn	X	X	X
Alder	X	Interval	X
Transportmiddel	X	X	X
Fører- og passagerforhold	X	X	X
Personskadeomfang/alvorlighedsgrad	X	X	X
Sikkerhedsudstyr (hjelm, sele)	X		X
Oplysninger om ulykkestidspunkt:			
År	X	X	X
Måned	X	X	X
Dag	X	Ugedag	X
Tidspunkt	X	Interval	Interval
Oplysninger om selve ulykken:			
Stedfæstelse	Koordinater	Koordinater	Markering på kort
Ulykkessituation	Præcis situation	Hovedsituation	Illustration
Ulykkesbeskrivelse	X		X
Modparts transportmiddel	X	X	X
Materielskadeomfang			Interval
Oplysninger om mulige ulykkesfaktorer:			
Vejudformning	X		X
Føre	X		X
Vejarbejde	X		
Påvirkning af medicin, alkohol, narkotika	X		X

Tabel 5.1. Oplysninger, der indgår i de tre indhentede datasæt.

5.1.1 Sortering af data

Ulykkesdata sorteres efter hvilke, der er sket på Odense Kommunes vejnet for at gøre datasættene sammenlignelige med driftsdataet, der kun er repræsenteret på det kommunale vejnet. Af den grund frasorteres alle ulykker, der er sket på statsveje og uden for kommunegrænsen. Derudover frasorteres eneulykker med fodgængere, da det er uden for politiets definition af en trafikulykke, hvilket derfor gør ulykkesdatasættene mere sammenlignelige.

Det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde tager oftest udgangspunkt i en femårig periode, hvorfor der, i dette tilfælde, indsamles data fra 2019 - 2023. De selvrapporterede forsikringsdata er indsamlet som en del af forskningsprojektet *Fra forsikringsskade til forebyggelse*, hvor dataindsamlingen forløb over en etårig periode fra marts 2022 til marts 2023. Forsikringsdataet ekskluderes derfor fra databehandlingen i de tilfælde, hvor ulykkesmængden har betydning såsom i analysen af rapporteringsgrader og mørketal for den femårige periode.

5.1.2 Sammenkædning fra person- til ulykkesniveau

Data er i både akutmodtagelses- og forsikringsdata givet på personniveau, hvorimod politidata både fremgår på ulykkes- og personniveau. I især det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde er det dog en fordel, at data er på ulykkesniveau. Derfor identificeres eventuelle ulykkesdubletter internt i de to datasæt, fra forsikring og akutmodtagelse, ud fra et *Pythonscript*, der finder sammenfald i ulykkestidspunkt og ulykkesstedfæstelsen, med en 50 meter bufferzone omkring. Ulykkerne tildeles et nyt ulykkesid for hver unik ulykke, hvilket vil sige, at de personer, der har været impliceret i den samme ulykke, tildeles det samme ulykkesid. *Pythonscriptet*, som identificerer ulykkesdubletter og tildeler dem et ulykkesid,

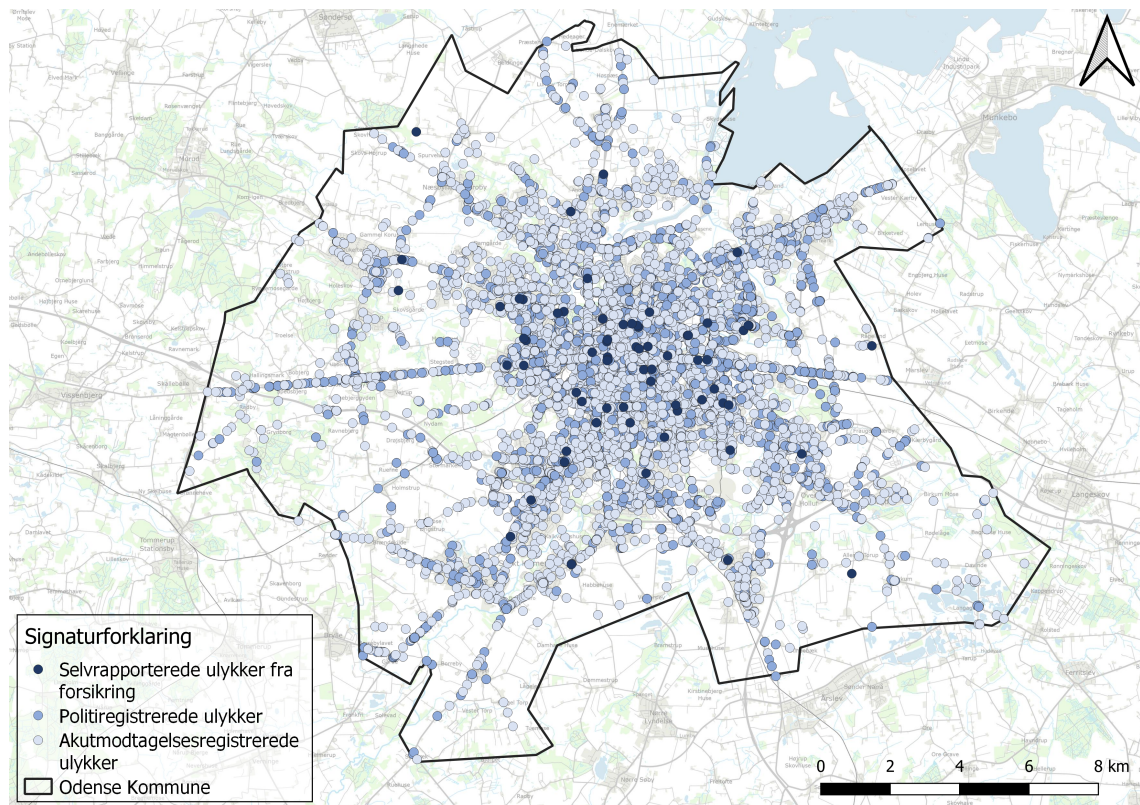
er uddybet i bilag C. Ved at tildele ulykkerne endnu et ulykkesid, kan der således stadig skelnes mellem person- og ulykkesniveau for hvert af datasættene.

I tabel 5.2 fremgår antallet af ulykker og registrerede personer for hvert af de tre datasæt.

	Politi	Akutmodtagelse	Forsikring	I alt
Ulykkesniveau	3.789	9.086	67	12.943
Personniveau	7.285	9.391	67	16.743

Tabel 5.2. Ulykkesdata på person- og ulykkesniveau. Trafikulykker fra politiet og akutmodtagelsen er fra perioden 2019-2023. Forsikringsdata er fra marts 2022 til marts 2023.

Det fremgår af tabellen, at der ikke er flere parter, der har registreret den samme ulykke til forsikringsselskaberne. Derudover fremgår det, at akutmodtagelsen registrerer væsentligt flere ulykker og får kendskab til flere personer, der har været involveret i en ulykke, end politiet, hvilket tyder på, at der, ligesom i litteraturstudiet, er en stor mængde ulykker, der overses i det officielle trafiksikkerhedsarbejde. Tabel 5.2 viser desuden, at politiet derimod i højere grad registrerer alle de involverede parter i ulykkerne. Lokationen for alle de registrerede ulykker fra de tre datakilder fremgår af figur 5.1.



Figur 5.1. Placering af trafikulykker fra de tre datakilder i Odense Kommune.

Figur 5.1 viser, at placeringen af ulykkerne fra politiet og akutmodtagelsen er fordelt over hele kommunen, men at de hovedsageligt er til stede i Odense by, hvilket kan skyldes, at det er her, der færdes flest trafikanter. Lokationerne for de selvrapporterede ulykker fra forsikringsdata er mere sporadiske, men har dog ligeledes en tendens til at være placeret i centrum af Odense. Akutmodtagelsen synes at dække nogle områder, hvor der hverken er placeret forsikrings- eller politiregistrerede trafikulykker, hvorfor en samling af de tre kilder formodentligt giver et mere repræsentativt ulykkesbillede.

5.1.3 Sammenkædning af de tre datasæt

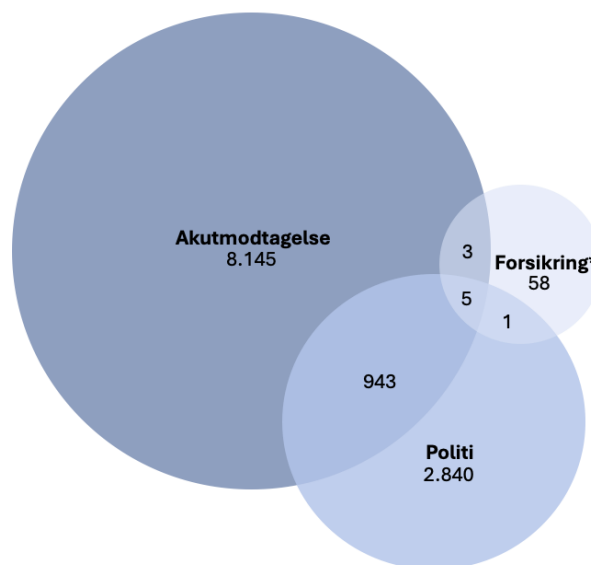
De tre datasæt sammenkædes ved at identificere ulykkesdubletter på tværs af datakilderne, således der opnås ét samlet datasæt bestående af unikke ulykker. Ulykkerne sammenkædes ud fra data på både person- og ulykkesniveau for at skabe det bredeste parringsgrundlag for ulykkerne samt for at reducere mængden af dubletter, der manuelt skal eftertjekkes. Oplysningerne på personniveau er skadelidtes køn og alder, og oplysninger på ulykkesniveau er tidspunkt og stedfæstelse.

Dubletterne udpeges ved at køre et *Pythonscript*, der finder sammenfald i skadelidtes køn og alder samt ulykkestidspunkt og stedfæstelsen for ulykken. Der tillægges en bufferzone på 50 meter til ulykkesstedfæstelsen, da der i alle datakilderne kan forekomme upræcise stedfæstelser af ulykkerne. *Pythonscriptet* returnerer en datafil med alle de identificerede dubletter, hvorved alle ulykker kan tildeles et unikt ulykkesid på ulykkesniveau på tværs af de tre datakilder. *Pythonscriptet*, som identificerer ulykkesdubletter og tildeler dem et ulykkesid, fremgår af bilag C.

Efterfølgende er det manuelt undersøgt, om det er muligt at finde flere dubletter i de tre datasæt. I de selvrapporterede trafikulykker fra forsikringsdata har respondenterne blandt andet angivet, om de har været i kontakt med enten politi eller akutmodtagelse, hvorfor disse ulykker er fremsøgt manuelt, hvis de ikke er fundet i den indledende automatiserede fremsøgning. Efterfølgende er alle de politiregistrerede ulykker med personskaade ligeledes blevet kontrolleret manuelt for, om de også findes i akutmodtagelsesdata, da en stor del af disse formentligt bør være at finde her.

De unikke ulykker danner grundlag for den videre databehandling. En illustration af sammensætningen af det samlede ulykkesdatasæt samt dubletterne fremgår af figur 5.2.

Illustrationen fremhæver, at ulykkesdatamængden øges væsentligt ved at inddrage alternative datakilder som supplement til politiets data. Selvom der er registreret langt flere ulykker ved akutmodtagelsen, er det dog ikke nødvendigvis et udtryk for et stort mørketal i politiet, da forskellen i antallet af registreringer kan skyldes forskellige definitioner for, hvad en trafikulykker er. I politiets definition er der eksempelvis krav til, at ulykken skal være sket på offentlig vej, plads eller område, hvor personskaderne ved akutmodtagelsen kan være sket i eksempelvis privat indkørsel, og der dermed ikke burde være optaget rapport ved politiet. Nogle ulykkeskarakteristi-



Figur 5.2. Registrerede trafikulykker fra 2019 - 2023. (n = 11.995) * Etårig indsamlingsperiode.

ka fra de tre datakilder fremgår af tabel 5.3. Det ses at fordelingerne af de tre ulykkeskarakteristika ikke er ens for de tre datasæt, hvilket tyder på, at de forskellige datakilder repræsenterer bestemte trafikanttyper og ulykkesituationer i forskellig grad.

	Politi	Akutmodtagelse	Forsikring
Trafikanttype:			
Lette trafikanter	18,0 %	76,8 %	26,9 %
Motorkørende	82,0 %	23,2 %	73,1 %
Ene- eller flerpartsulykker:			
Eneulykker	15,8 %	59,0 %	37,3 %
Flerpartsulykker	84,2 %	41,0 %	62,7 %
Alvorlighedsgrad i personskadeulykker:			
Lettete tilskadekomst	31,5 %	62,5 %	78,3 %
Alvorlig tilskadekomst	68,5 %	37,5 %	21,7 %

Tabel 5.3. Fordeling mellem transportmiddel, ulykkessituation og alvorlighedsgrad i personskadeulykkerne i de tre datasæt.

Det fremgår af tabellen, at politiet i lavere grad end akutmodtagelsen rapporterer eneulykker og ulykker med lette trafikanter, hvilket underbygger kilderne fra litteraturstudiets påstande om, at netop disse ulykkestyper overses i det officielle ulykkesforebyggende arbejde. Derudover tyder det på, at politiet i højest grad tilkaldes til de alvorligste ulykker. Alvorlighedsgraden baseres dog på en subjektiv vurdering, hvorfor forskellen alternativt kan være udtryk for, at de tre datakilder vurderer alvorlighedsgraden forskelligt. Derfor undersøges alvorlighedsgraden for de ulykker, der er registreret ved mere end én datakilde, med henblik på at bestemme en kappa-koefficient, der er udtryk for graden af overensstemmelse mellem vurderingerne. Beregningen ses i bilagsafsnit D.3. Kappa-koefficienten bestemmes udelukkende ud fra politi- og akutmodtagelsesdata, grundet for få datapunkter i forsikringsdataet. Her er der fundet en svag overensstemmelse, hvilket vil sige, at alvorlighedsgraden for den samme ulykke registreres forskelligt i de to datakilder. Forskellen kan skyldes, at definitionen af alvorlighedsgraden er forskellig på tværs af datakilderne, men kan også være udtryk for, at politiet ikke følger op på de involverede, der sendes på akutmodtagelsen.

Der er inddraget flere ulykkesdatakilder for at øge datamængden og tilnærme den faktiske ulykkesmængde bedst muligt. Her er det dog afdækket i litteraturstudiet, at der stadig vil være en stor mængde ulykker, der overses, trods inddragelse af flere datakilder. I den forbindelse benyttes capture-recapture-metoden, der er beskrevet i bilagsafsnit D.4, til at estimere det faktiske antal ulykker i Odense Kommune ud fra data fra både politi, akutmodtagelse og forsikringsselskaberne. Dette er dog et estimat behæftet med stor usikkerhed, men det giver en ide om størrelsesordenen af det faktiske antal ulykker.

Det faktiske ulykkestal i Odense Kommune, i både den et- og femårige periode, er estimeret til at være omkring dobbelt så stort, som det antal ulykker, der er registreret i samme perioder. Det tyder dermed på, at Odense Kommune blot har kendskab til omkring halvdelen af de ulykker, der formodentligt sker på det kommunale vejnet. Det er dog et langt større kendskab end det formodede kendskab i resten Danmark og andre kommuner, der udelukkende benytter de politiregistrerede ulykker. Såfremt Odense Kommune ikke havde indsamlet udvidet akutmodtagelsesdata, havde deres kendskab blot været omkring 15 % af det estimerede faktiske antal ulykker i kommunen. Her er det væsentligt at påpege, at trods inkludering af flere datakilder, med hver deres styrke, overses stadigvæk omkring halvdelen af ulykkerne i Odense Kommune. Derfor kan det stadig være relevant at inddrage data fra andre ulykkesdatakilder såsom lægevagten, egen læge, vejhjælp, fysioterapeuter med flere.

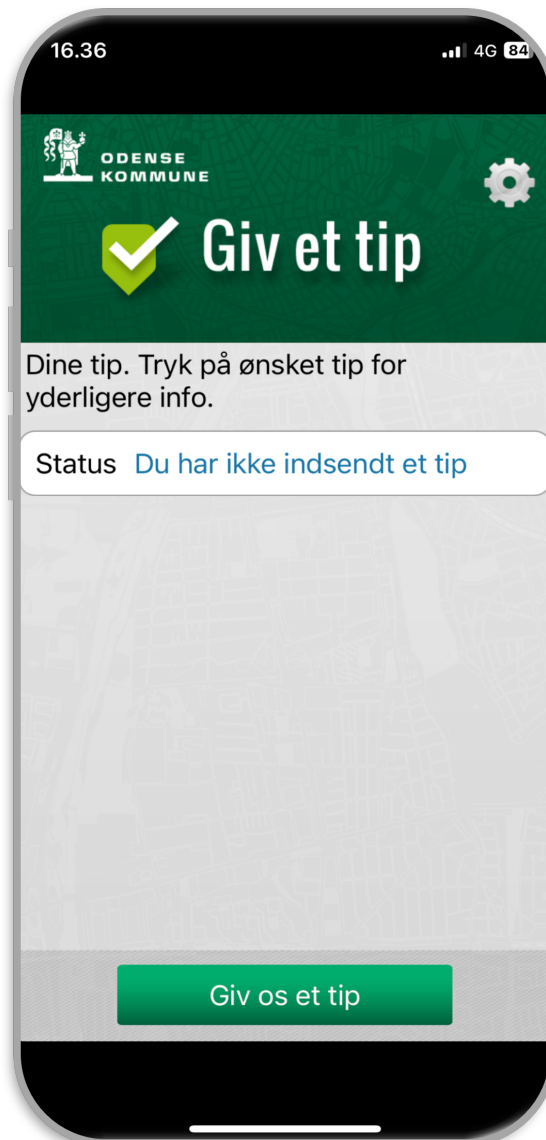
Der er dermed en stor andel af trafikulykkerne, der ikke er rapporteret i nogen af datakilderne, hvilket underbygges af litteraturstudiet. Dette bekræfter derfor teorien om, at trafiksikkerhedsarbejdet med fordel kan suppleres med andre alternative datakilder udover ulykkesdatakilderne. Som det er fundet i litteraturstudiet, kan potentialet for inddragelse af datakilder, der i stedet indeholder information om potentielle ulykkesfaktorer, derfor med fordel undersøges.

5.2 Driftsdata

I forbindelse med undersøgelsen af driftsdata som et ulykkesforebyggende værktøj, har Odense Kommune givet adgang til kommunens DriftWeb. Her samles alle henvendelser fra kommunens *Giv et tip!*, hvor borgerne har mulighed for at gøre kommunen opmærksomme på drifts- og vedligeholdelsesproblemer på vejnettet enten gennem en app eller hjemmeside. Herudover kan fagfolk også indmelde sager om mangelfuld drift og vedligehold, hvorfor alt driftsdata i kommunen er samlet på denne platform. Dette data analyseres med henblik på at finde sammenhænge mellem driftshenvendelserne og de registrerede trafikulykker for at undersøge, om driftsdata indeholder potentielle ulykkesfaktorer og derved kan benyttes i det forebyggende trafiksikkerhedsarbejde.

5.2.1 Beskrivelse af DriftWeb

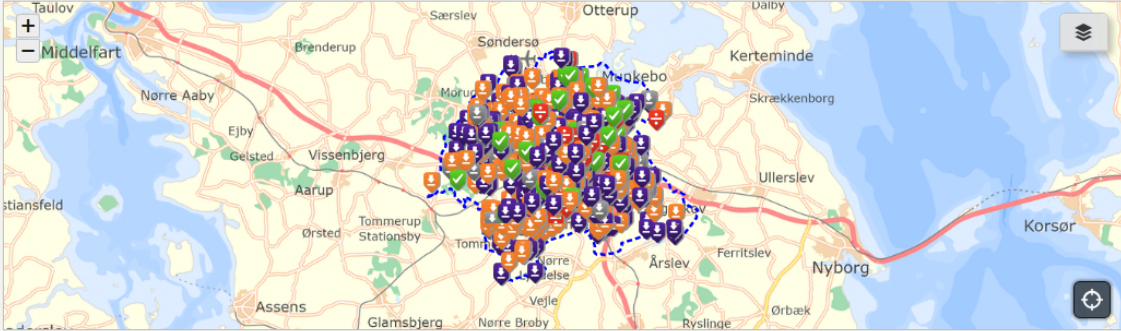
Kommunen har benyttet DriftWeb siden 2015, hvor der de sidste fem år i gennemsnit er oprettet 6.500 nye henvendelser årligt. Platformen er indrettet således, at der kun kan oprettes unikke henvendelser, hvorfor borgere, der forsøger at indberette en eksisterende driftssag, får en meddelelse om, at driftsproblemet allerede er registreret. DriftWeb lagrer ikke antallet af borgere, der har forsøgt at anmelde et allerede eksisterende driftsproblem, hvorfor der ikke findes informationer herom. Når borgere åbner *Giv et tip!* kommer følgende side frem, som fremgår af figur 5.4. Her har borgeren mulighed for at se et kort, der viser hvilke driftshenvendelser, der allerede er oprettet samt status herfor.



Figur 5.3. Eksempel på kommunens *Giv et tip!*-app.

1 Opret tip — 2 Opsummering — 3 Kvittering

1. Opret tip



Modtaget Uafklaret Accepteret Afsluttet Afvist Dit tip

Hvor er problemet * (Føllet er påkrævet)

Søg på vejnavn, bydel, postnr, etc.

Kategori * (Føllet er påkrævet)

Vælg kategori

Beskrivelse * (Føllet er påkrævet) 0/350

Skriv en kommentar

Henvender navn

Skriv dit navn

Henvender e-mail * (Føllet er påkrævet)

Skriv din email

Henvender telefonnummer * (Føllet er påkrævet)

Skriv dit telefonnummer

Filer * (En fil er påkrævet)

Vælg fil eller tag billede

Søg

SWECO Tilgængelighed

Næste

Figur 5.4. Udklip fra Odense Kommunes *Giv et tip!*-hjemmeside. (Sweco 2024b)

På figuren fremgår ydermere en række felter, som er påkrævede at udfylde, herunder lokationen for driftsproblemet samt hvilken kategori, henvendelsen hører under. Her kan borgeren vælge mellem en række prædefinerede kategorier, som åbnes i en rullestruktur. Når borgeren har valgt en kategori, åbnes endnu et felt, hvor borgeren skal specificere problemet i den valgte kategori. Et eksempel herpå fremgår af figur 5.5, hvor kategorien *Veje, fortove og stier* er valgt.

Hvad er problemet * (Feltet er påkrævet)

Skriv hvilket problem du henvender dig om

- Cykelstativ - Mangler
- Cykelsti - Andet
- Cykelsti - Hul**
- Cykelsti - Manglende renholdelse
- Cykelsti - Manglende saltning
- Cykelsti - Oversvømmelse
- Cykelsti - Trærødder

Figur 5.5. Eksempel på prædefinerede emner, ud fra kategorien *Veje, fortove og stier*. (Sweco 2024b)

For at kunne oprette en henvendelse skal der ydermere vedlægges et billede af problemet. Dette gøres med henblik på at gøre det nemmere for kommunens medarbejdere at vurdere problemet og dets omfang, uden at skulle ud og inspicere det indberettede driftsproblem. Dette har både styrker og udfordringer, da det er tidseffektivt for kommunen med retvisende billeder, men det kan også være vanskeligt for trafikanter i motorkøretøjer at stoppe op og fotografere driftsproblemet, hvilket kan lede til underrepræsentation af driftssager på selve kørebanen. (By- og Kulturforvaltningen i Odense Kommune 2022)

Alle indberetningerne registreres i selve DriftWeb, som kommunens medarbejdere har adgang til. DriftWeb benyttes ydermere til at styre de opgaver, der driftes med faste frekvenser. Et udklip herfra fremgår af figur 5.6.

DriftWeb office Genveje Odense Kommune / Vejtilsyn / Alle (obs - vælg visningen "Alle Arbejdsgrupper") aau - Emma Juul Jensen Log ud

Henvendelser

Alle 31 3911

Ubehandlet 1 367

Uafklaret 20 1596

Accepteret 10 1810

Afsluttet 103

Afvis 35

Udsat 174

Ikke tildelt 215

Uden opgaver 23 2535

Opgaver udført 3 416

Opgaver afvist 5

Opgaver

Sager

Materiel

Frekvens Opsætninger

Id	Titel	I nærheden af	Tildelt til	Status
1214801	Beplantning: Beskæring mangler	Middelfartvej 415, Vejrup, 5491 Blommenslyst		
1213896	Skilt: Påkørt	Ørbækvej 232, 5220 Odense Sø		
1213739	Fortov: Andet	H.C. Andersens Gade 17, 5000 Odense C		
1213076	Kørebane / Vej: Hul i asfalt - mere end 4 cm dybt	Niels Juels Allé 7, Dalum, 5250 Odense SV		
1213012	Autoværn: Ødelagt	Hedvigslundsvej 2, 5000 Odense C		
1211574	Kørebane / Vej: Hul i asfalt - under 4 cm dybt	Kristiansdals Allé 38, Dalum, 5250 Odense SV		
1211415	Fortov: Ujævnt	Vibekevej 50, Dyrup, 5250 Odense SV		
1211246	Brønd: Brønd defekt	Risingsvej 67, 5000 Odense C		
1211235	Brønd: Brønd defekt	Ejbygade 22, 5220 Odense Sø		
1209217	Kloakdækkel: Tilstoppet	Rosenbækken Havekoloni 95, 5250 Odense SV		

Henvendelse 1 til 11 (3,911 i alt)
* Signaturforklaring

Vælg alle 0 markeret

Zoom til listen

Udfør opgave

Søg adresse...

Figur 5.6. Udklip af kommunens adgang til DriftWeb. (Sweco 2024a)

De indsendte henvendelser ender automatisk ved en relevant medarbejder ud fra den kategori, som problemet er indberettet under. Medarbejderen tager derefter stilling til, hvorvidt problemet er kommunens ansvar og tillægger det i så fald en prioritet, der enten kan være *Kritisk*, *Høj*, *Normal* eller *Lav*. Driftsproblemer, der har sikkerhedsmæssige konsekvenser, prioriteres højest, imens driftsproblemer, der udelukkende er af kosmetisk karakter, og derfor ikke har indflydelse på sikkerheden eller selve virkningen af elementet, prioriteres lavest. Rækkefølgen for udbedring af driftssagerne afhænger af, hvor høj prioritet sagen tildeles. Sager med lavere prioritet samles ofte og udbedres på én gang. (By- og Kulturforvaltningen i Odense Kommune 2022)

Kommunens medarbejdere har mulighed for at udtrække data fra DriftWeb. Et eksempel på indstillingerne til et dataudtræk kan ses på figur 5.7. Her kan en række kolonner til dataudtrækket vælges i vinduet til venstre, imens datafiltreringen indstilles i vinduet til højre. På figuren ses et eksempel på et dataudtræk, hvor der er valgt fire kolonner med data, samt en filtrering, hvor der skal udtrækkes driftsdata med henvendelser omkring asfalt, der enten omhandler huller eller høje kanter, og som er observeret mellem januar 2019 og december 2023. Herudover skal data sorteres efter observationsdato.

Figur 5.7. Eksempel på indstillinger til dataudtræk fra DriftWeb. (Sweco 2024a)

I nærværende projekt er der udtrukket data fra 21 udvalgte resultatkolonner, som er vist og forklaret i tabel 5.4. Henvendelser filtreres efter tid og udvalgte prædefinerede kategorier indenfor *Emne*. Tabellen viser, at en del oplysninger fravælges, da disse vurderes irrelevante i sammenkoblingen med ulykkesdata. Oplysningerne om driftshenvendelserne er anvendt i alle de følgende analyser af driftsdata.

	Resultatkolonner DriftWeb	Valgt	Beskrivelse af kategori
Links	Kortpunkt Billede	X	Billede af problematikken.
Data område	Kunde Fagområde		
Generelt	Antal henvendelser (sum)	X	Unikt id for sagen.
	ID-nummer		
	Alt. titel		
	Emne	X	Prædefinerede valgmuligheder til beskrivelse af sagen.
	Element	X	Uddybning af emne.
	Årsagstype		
	Status	X	Øjebliksbillede om sagen er <i>Accepteret</i> , <i>Afsluttet</i> , <i>Afvist</i> , <i>Uafklaret</i> eller <i>Ubehandlet</i> .
	Brugerundersøgelse		
	Prioritet	X	Prioritering af om driftssagen er <i>Kritisk</i> , <i>Høj</i> , <i>Normal</i> eller <i>Lav</i> .
	Oprindelse		
	Beskrivelse	X	Indmelders egen beskrivelse driftsproblemet.
	Reference		
	Kommentar	X	Besvarelse af indberetning fra kommune.
	Email		
	Arkiveret		
	Udsat		
Personer og grupper	X-koord.	X	Sagens stedfæstelse.
	Y-koord.	X	Sagens stedfæstelse.
	Længde		
	Bredde		
	Nær adresse		
	Alternativ i nærheden af		
	Postdistrikt	X	Postnummer for stedfæstelsen.
	Lokalområde		
	Lokalområde type		
	Oprettet af		
	Tildelt		
	Ansvarlig		
	Henvendertype	X	Viser om henvenderen er af typen <i>Borger</i> <i>Faglig</i> eller <i>Tilsyn..</i>
	Henvender email		
	Henvender tlf.		
	Henvender adr.	X	Nærmere specifikation af henvenderen
Kronologi	Observationstidspunkt	X	Klokkeslæt og dato for observation af driftsproblem.
	Oprettet tidspunkt	X	Klokkeslæt og dato for oprettelse af driftssag.
	Accepteret tidspunkt	X	Klokkeslæt og dato for accept af driftssag.
	Afsluttet tidspunkt	X	Klokkeslæt og dato for afslutning af driftssag.
	Arkiveret tidspunkt	X	Klokkeslæt og dato for arkivering af driftssag.
	Kommentardato		

Tabel 5.4. Mulige og udvalgte resultatkolonner til dataudtræk i DriftWeb.

5.2.2 Analyse af driftsdata

I undersøgelsen af, hvorvidt driftsdata kan benyttes i trafiksikkerhedsarbejdet, er der udtrukket 32.940 relevante henvendelser for perioden januar 2019 til december 2023 fra DriftWeb. Alle de oplysninger, som er valgt at udtrække fra DriftWeb om driftshenvendelserne, fremgår af tabel 5.4.

Henvendelserne tildeles en status, som borgeren, der indberettede henvendelsen, kan følge med i. Driftshenvendelserne kan i den forbindelse tildeles fem forskellige statusser, som kan ses i tabel 5.5, hvor antallet af henvendelser med den pågældende status også fremgår.

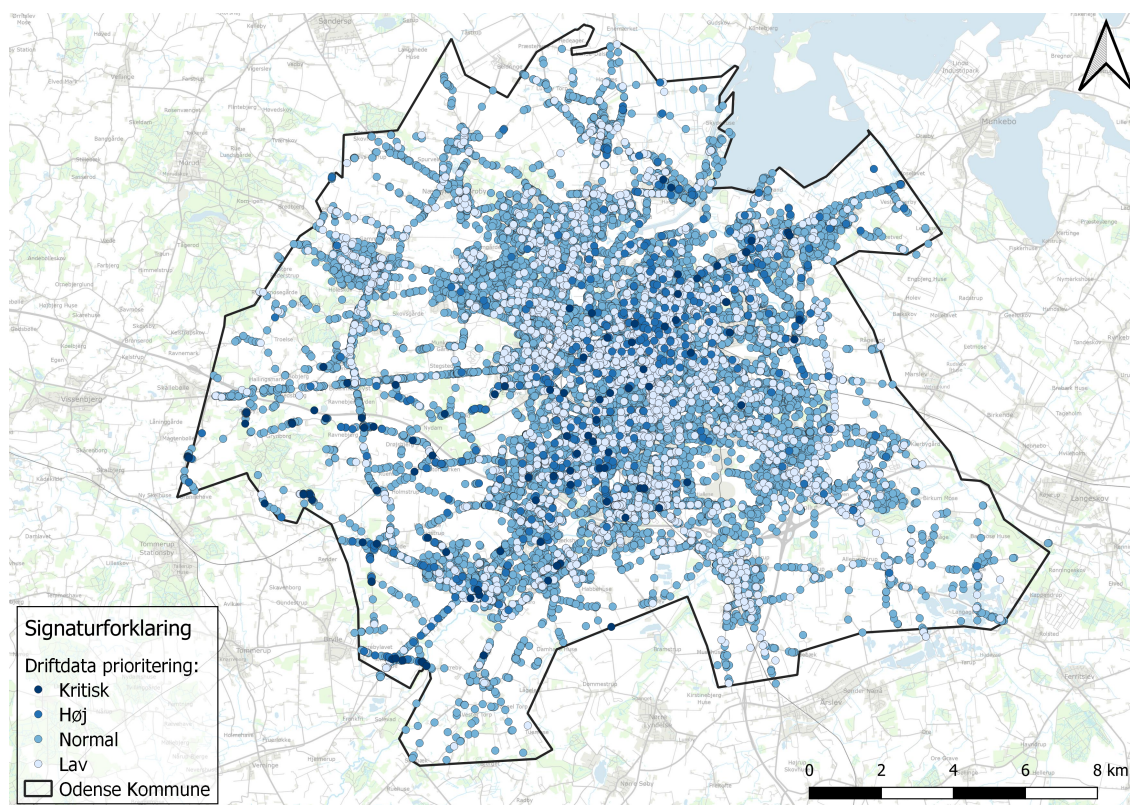
Status	Antal
Accepteret	768
Afsluttet	27.777
Afvist	3.530
Uafklaret	712
Ubehandlet	153
I alt	32.940

Tabel 5.5. Driftsdata fordelt på status.

De henvendelser, der markeres med status *Accepteret* og *Afsluttet* er de henvendelser, hvor kommunen med sikkerhed har vurderet, at driftsproblemet er under deres ansvarsområde og afventer at blive udbedret. Når henvendelsen markeres som *Afsluttet*, betyder det ikke nødvendigvis, at driftsproblemet er udbedret, men at sagen blot er afsluttet i selve systemet og sendt videre til en entreprenør eller en anden afdeling i kommunen. Af tabellen fremgår det ydermere, at en del af driftshenvendelserne afvises af kommunen. Dette skyldes, at kommunen har vurderet, at problemet ikke er deres ansvarsområde, eller at der ikke kræves en udbedring, hvorfor der ikke gøres noget ved problemet. (By- og Kulturforvaltningen i Odense Kommune 2022)

Det vil i det videre arbejde derfor kun være de accepterede og afsluttede henvendelser, der medtages, og det nye datagrundlag er derfor 28.545 driftshenvendelser, som fremgår af figur 5.8.

På figuren ses det, at henvendelserne i høj grad er koncentreret i Odense by, hvilket kan skyldes, at det er her, der er flest trafikanter, der færdes. Det kan desuden skyldes, at det er her, der er mest vejudstyr, der kan indberettes sager om. Sammenlignes driftsdata med antallet af ulykker ses det ydermere, at der er betydeligt flere datapunkter for drift, hvorfor der er et stort potentiale skjult i selve datamængden.



Figur 5.8. Fordeling af driftsdata i Odense Kommune. (n = 28.545)

Henvendelserne er fordelt på 77 udvalgte elementer, som er vurderet at kunne have indflydelse på trafiksikkerheden. Flere af disse er af lignende betydning, hvorfor de samles til 37 nye elementer med henblik på at gøre databehandlingen af driftsdata mere overskuelig. De 37 nye elementer fremgår af bilag F, hvor det ses, at der indberettes flest driftsproblemer omhandlende elementerne; *Skilte*, *Belægninger* og *Beplantning*.

De 28.545 driftshenvendelser analyseres med henblik på at afdække tendenser i data. I den forbindelse findes det relevant at undersøge prioriteringerne og de forskellige henvendertypers indberetninger nærmere.

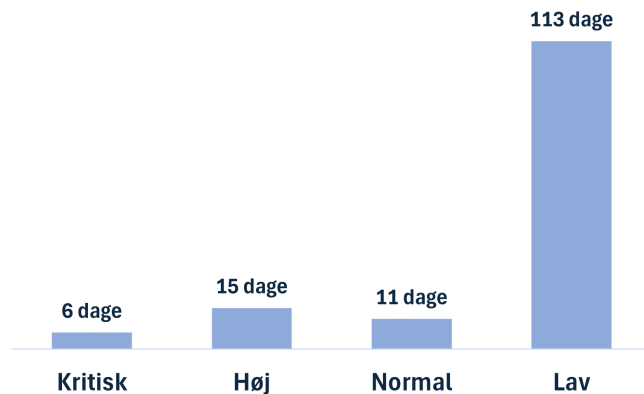
5.2.3 Henvendelsernes prioritet

Fordelingen af kommunens prioritering af de udtrukne driftshenvendelser fremgår af tabel 5.6. Her ses det, at størstedelen af henvendelserne prioriteres i kategorien *Normal* og færrest prioriteres *Kritisk*.

Prioritet	Antal	Procent
Kritisk	106	0,4 %
Høj	391	1,4 %
Normal	25.024	87,6 %
Lav	3.024	10,6 %
I alt	28.545	100 %

Tabel 5.6. Driftsdata fordelt på prioritet.

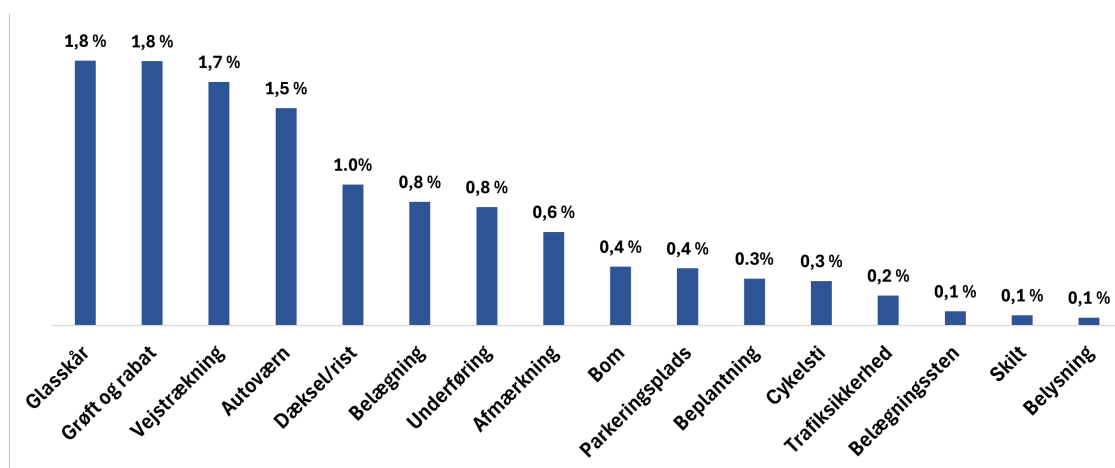
Ifølge kommunen bliver henvendelserne udbedret efter prioritet, hvilket vil sige, at de kritiske henvendelser udbedres hurtigst efter oprettelse. Dette undersøges ud fra medianen i fordelingen over antallet af dage, fra en henvendelse oprettes, til den afsluttes i DriftWeb. Dette gøres for hver af de fire prioriteter, hvor det er fundet, at der er statistisk signifikant forskellige medianer i de fire fordelinger ($p < 0,001$), hvilket også fremgår af figur 5.9. Her indikerer medianerne, at kommunen udbedrer de kritiske henvendelser indenfor færrest dage fra oprettelse, imens der går betydeligt længere tid, før henvendelserne med lavere prioritet udbedres. Dog viser medianerne, at der ikke er den samme sammenhæng mellem prioritet og antal dage til udbedring for kommunens midterste prioriterede kategorier, *Høj* og *Normal*.



Figur 5.9. Medianen for antal dage fra oprettet til afsluttet i de fire prioriteringer.

Dette kan skyldes, at grænsen mellem de to prioriteringer er lidt uklar.

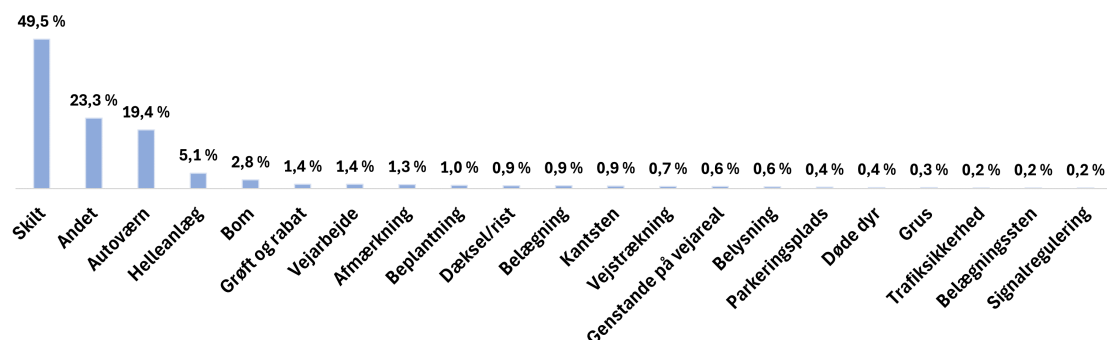
Der er altså en overordnet overensstemmelse mellem prioritering og rækkefølgen for udbedring af driftssagerne. Eftersom de kritiske henvendelser vurderes at have indflydelse på trafikikkerheden, undersøges det nærmere, om der er et mønster i hvilke elementer, der oftest prioriteres kritisk og i så fald, om der er elementer, som medarbejderne især anser som værende trafikfarlige uafhængigt af den enkelte situation. Såfremt dette er gældende, kan disse elementer undersøges for ulykkesfaktorer, der kan sættes i relation til de registrerede ulykker i den videre analyse. En fordeling over andelen af henvendelser, indenfor hvert element, der tildeles prioriteringen *Kritisk*, fremgår af figur 5.10.



Figur 5.10. Andelen af henvendelser, indenfor hvert element, der prioriteres *Kritisk*. Af de resterende 21 elementer, er der ikke nogen sager, der er prioriteret *Kritisk*.

Det ses fra denne fordeling, at det i højest grad er henvendelser omkring *Glasskår*, *Grøft og rabat*, *Vejstrækning* og *Autoværn*, der prioriteres kritisk, hvilket tyder på, at kommunens medarbejdere i højest grad ser en sammenhæng mellem disse elementer og trafikikkerheden.

Undersøges derimod fordelingen af hvor stor en andel af henvendelserne, indenfor hvert element, der prioriteres lavt, fremgår det af figur 5.11, at det i høj grad er elementet *Skilt*, der prioriteres lavt. Herudover prioriteres en stor andel af henvendelserne indenfor elementerne *Andet* og *Autoværn* også lavt. Henvendelserne under *Andet* omhandler i høj grad mindre driftsproblemer, herunder en del spørgsmål angående råden over vejarealet.



Figur 5.11. Andelen af henvendelser, indenfor hvert element, der prioriteres *Lav*. Af de resterende 16 elementer, er der ikke nogen sager, der er prioriteret *Lav*.

Fra ovenstående figurer samt underbyggende statistiske tests er det fundet, at de forskellige elementer har signifikant forskellige prioriteringer. Dette medtages i den videre databehandling af driftsdatas potentiale i trafiksikkerhedsarbejdet.

5.2.4 Henvendertyperne

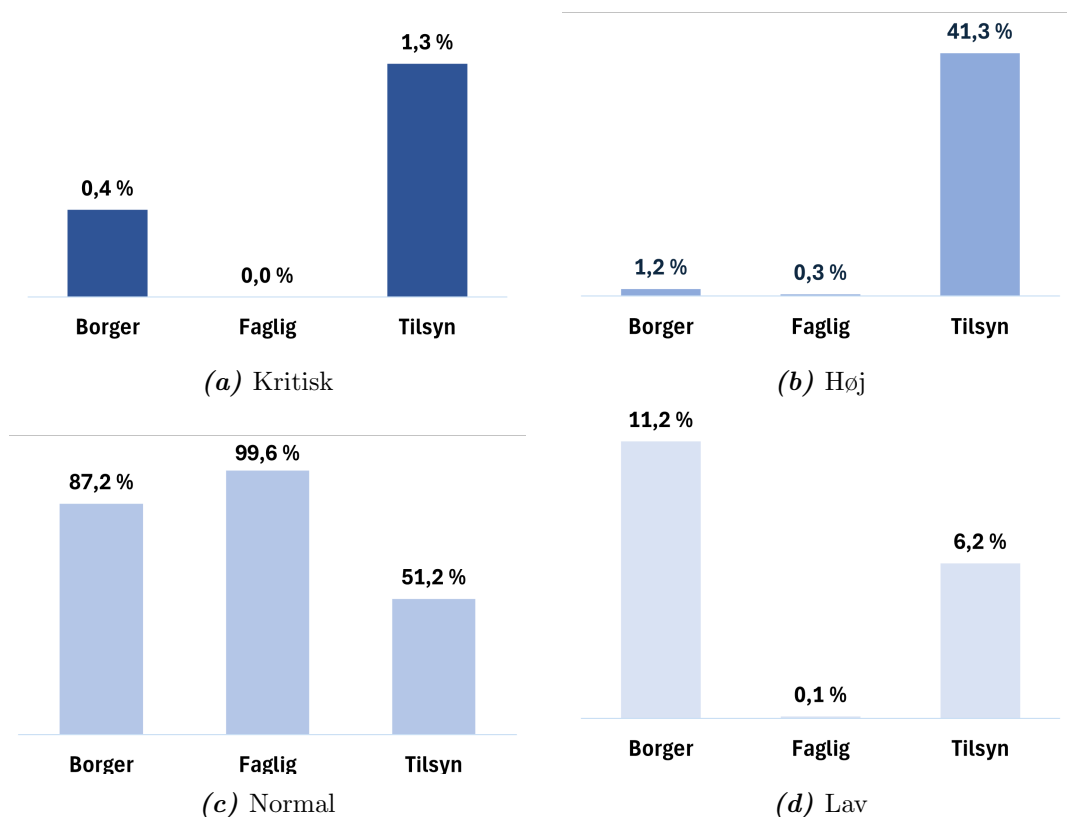
I DriftWeb har både borgere og fagpersoner mulighed for at oprette henvendelser. Disse inddeles i tre forskellige kategorier, herunder *Borger*, *Faglig* og *Tilsyn*. Definitionen af de forskellige henvendertyper er ikke kendt, men en række umiddelbare forskelle er identificeret gennem nærmere undersøgelse. Henvendelser fra henvendertypen *Tilsyn* kommer formodentlig fra dem, der fører et mere regelmæssigt tilsyn af vejene. Henvendelserne fra henvendertypen *Faglig* er ligeledes oprettet af fagpersoner, men kommer i højere grad fra eksterne parter såsom politi, entreprenører, samt medarbejdere fra Odense Letbane. Fordelingen af henvendelser oprettet af de forskellige henvendertyper fremgår af tabel 5.7.

Henvendertype	Antal	Procent
Borger	25.531	89,9 %
Faglig	2.861	9,6 %
Tilsyn	153	0,5 %
I alt	28.545	100 %

Tabel 5.7. Driftsdata fordelt på henvendertype.

Det undersøges, om der er en forskel i hvilken prioritet, de forskellige henvendertypers henvendelser tildeles. Dette gøres ud fra en forventning om, at fagpersoner har en større indsigt i hvilke driftsproblemer, der har indflydelse på trafiksikkerheden, og derfor i højere grad indberetter kritiske henvendelser end den almene borger. Dette undersøges ud fra

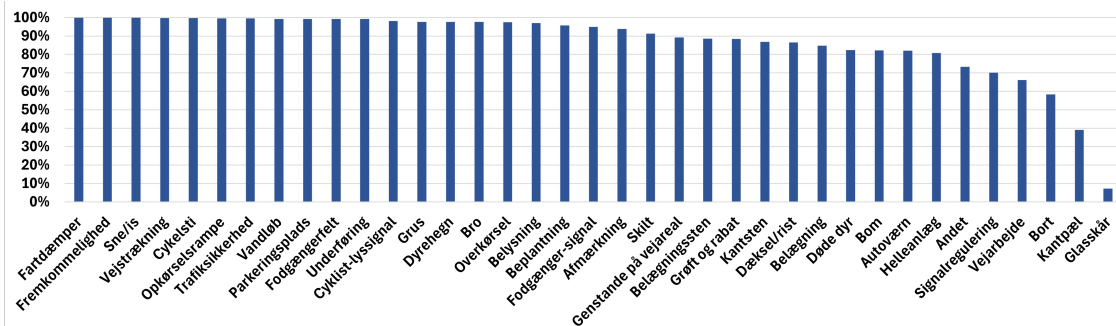
andelen af henvendelser, indenfor hver henvendertype, der tildeles hver prioritet. Her er det fundet, at der er en statistisk signifikant forskel i prioriteringen af henvendertypernes henvendelser, ($p < 0,001$), hvilket afbildes på figur 5.12.



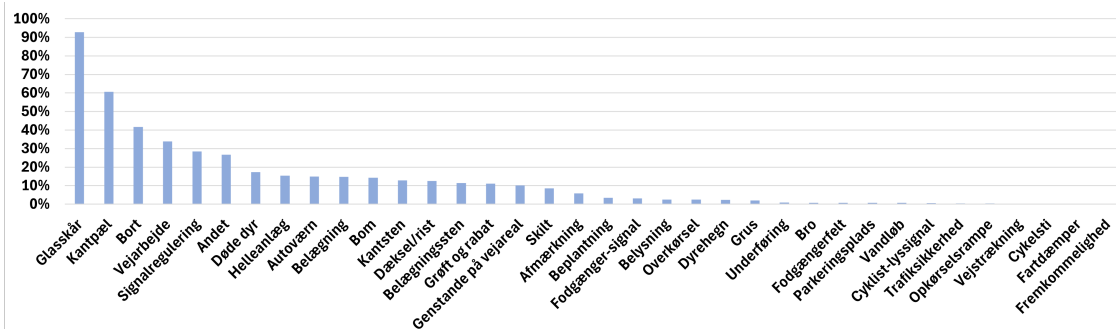
Figur 5.12. Andelen af henvendelser indenfor hver henvendertype, der prioriteres henholdsvis *Kritisk*, *Høj*, *Normal* og *Lav*.

Af figur 5.12 fremgår det, at det i højest grad er henvendelserne oprettet af *Tilsyn*, som prioriteres både *Kritisk* og *Høj*. Her er lige under halvdelen af henvendelserne, der tildeles prioriteten *Høj* oprettet af en tilsynsførende. Tages der derimod udgangspunkt i henvendelserne med den laveste prioritering, udgør borgernes henvendelser den største andel heraf.

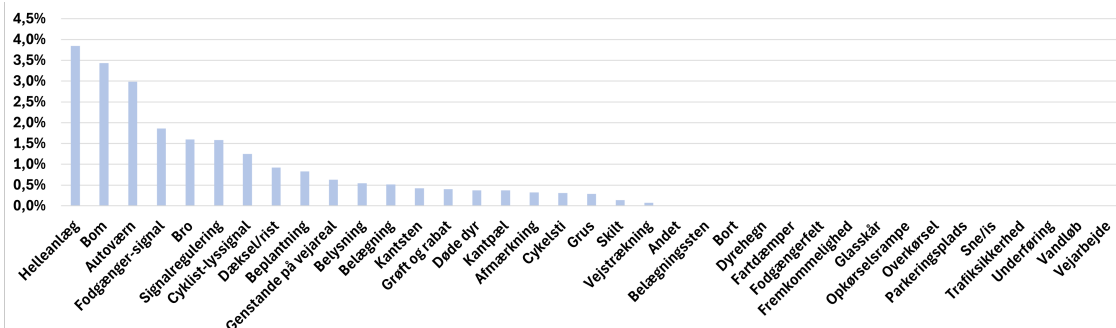
I den forbindelse findes det interessant at undersøge, hvorvidt der er forskel i de elementer, de forskellige henvendertyperne indberetter. Her viser resultaterne en signifikant forskel, ($p < 0,001$), som afbildes på figur 5.13, 5.14 og 5.15.



Figur 5.13. Andel henvendelser, indenfor hvert element, som indmeldes af borgere.



Figur 5.14. Andel henvendelser, indenfor hvert element, som indmeldes af fagpersoner.



Figur 5.15. Andel henvendelser, indenfor hvert element, som indmeldes af tilsynsførende.

Det fremgår af figur 5.13, at størstedelen af henvendelserne indenfor hvert element oprettes af borgere, hvilket hænger sammen med, at omkring 90 % af driftshenvendelserne oprettes af borgere, som det fremgår af tabel 5.7. På figur 5.13 er det kun elementerne *Kantpæl* og *Glasskår*, hvor borgerne har oprettet mindre end halvdelen af henvendelserne. På figur 5.14 ses det derimod, at over 90 % af henvendelserne omkring glasskår oprettes af fagpersoner, hvilket er den elementtype, som i højest grad prioriteres kritisk på figur 5.10. De elementer, der er vurderet mest kritiske, er dog ikke i overensstemmelse med resultaterne fra litteraturstudiet, hvor det var nogle andre elementer, der blev fundet signifikante som ulykkesfaktorer. På figur 5.15 fremgår det, at henvendelserne oprettet af *Tilsyn* ikke udgør en betydeligt stor andel af det samlede antal henvendelser indenfor

hvert element. Dog giver figuren et indblik i, hvilke sager de tilsynsførende i højest grad opretter sager omkring, herunder *Helleanlæg*, *Bomme* og *Autoværn*, hvilket også er nogle af de elementtyper, der oftest prioriteres kritisk.

Data viser altså store forskelle i både elementtyper og prioriteringer af driftsindberetningerne fra de tre henvendertyper. Af den grund undersøges driftsdata i henhold til ulykkesdata for at afdække, hvorvidt der er signifikante sammenhænge mellem ulykker og henvendelsernes elementtype, prioritering og henvendertype, der netop vil kunne indikere, om der er dele af driftsdataet, der er mere relevante at inddrage i trafiksikkerhedsarbejdet end andre.



Figur 5.16. Hul i belægning og grus på vejen. (foto: Emma Juul Jensen)

DRIFTSDATA I TRAFIKSIKKERHEDSARBEJDET

Fra litteraturstudiet er det fundet, at drift og vedligehold kan have indflydelse på trafik-sikkerheden. Der ses derfor et potentiale i at inddrage driftsdata i trafiksikkerhedsarbejdet for at reducere og forebygge antallet af ulykker.

Driftsdata består af en stor mængde driftshenvendelser, som kommunen har fordelt efter prioritet. Denne prioritering lægger til grund for rækkefølgen for, hvornår de forskellige driftssager udbedres, hvilket derfor udelukkende baseres på en subjektiv vurdering fra kommunens medarbejdere. Dog indgår driftsdata ikke direkte i det nuværende trafiksikkerhedsarbejde, hvorfor det ikke nødvendigvis er de elementer, som har betydning for ulykkesforekomsten, der prioriteres kritisk. Platformens brugbarhed afhænger derfor i høj grad af, hvorvidt de kommunale medarbejdere prioriterer sagerne i den korrekte rækkefølge for at forebygge eventuelle ulykker. Det undersøges derfor, for den femårige periode, om der ses en sammenhæng mellem driftssagerne og ulykkerne ved at udpege en række temaer i driftsdata, der er mulige ulykkesfaktorer. Disse temaer kan danne grundlag for en mere empirisk prioritering af driftssagerne, således at de ulykker, der forekommer, som følge af mangelfuld drift og vedligehold, kan forebygges.

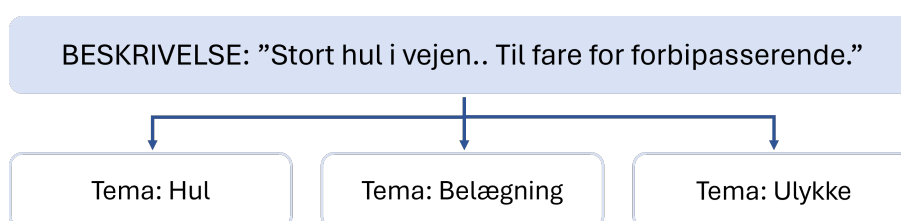
6.1 Tematisering af driftshenvendelser

Driftshenvendelserne tematiseres med henblik på at finde mønstre i data, der kan kædes sammen med en række ulykkesfaktorer i de indhentede ulykkesdata. Da det er for tidskrævende at tematisere alle driftshenvendelserne manuelt, gøres det automatisk ved at søge efter udvalgte ord i hver driftshenvendelse, som fremgår af tabel 6.1. Ordene og temaerne er valgt ud fra, hvilke der potentielt kan være ulykkesfaktorer og derfor have indflydelse på trafik-sikkerheden. Udpegningen af de specifikke ord er baseret på de mest hyppigt brugte ord i driftshenvendelserne for at sikre, at flest mulige driftshenvendelser tildeles et relevant tema. De mest hyppige ord i driftshenvendelserne findes ved hjælp af et *Pythonscript*, der rangerer alle ord i driftsdata fra de ord, der er mest brugt, til de ord, der er mindst brugt. For at undgå alle almindeligt brugte ord i daglig tale frasorteres disse ved hjælp af en række *stopord*, som for eksempel en, et, af, og, på med flere. *Pythonscriptet* til at identificere de mest brugte ord samt tildele temaer til driftshenvendelserne fremgår af bilag C.

Hul	Afvanding	Fortov og stier	Belægning	Signalregulering
hul sunk	vand rist regn kloak oversvøm åen tilstop brønd dæksel	fortov cykelsti stien cyklist cykl sti cykel fodgæng fortorv	hul asfalt flise kant belægning grus ujævn kantst sunk ujævnt	lys grønt grøn rødt rød lyskryds lyssignal
Ulykke	Skilt/Afmærkning	Glatføre	Belysning	Forhindring
far risiko til skade tilskade uheld ulykke påkørt	skilt spærreflade skiltning	vand regn blad oversvøm glat	lys mørk oplys lamp lygtepæl gadelamp	sten gren grus feje fejning

Tabel 6.1. Tematisering af driftsdata ud fra udvalgte ord. Der er benyttet trunkering i søgningen, hvorfor flere af ordene er afkortede.

Ved at gruppere driftshenvendelserne efter specifikke ord, kan den samme driftshenvendelse være til stede i flere tematiseringer. Et eksempel herpå er en henvendelse med følgende oplysninger præsenteret i figur 6.1.



Figur 6.1. Eksempel på henvendelse, der indgår i flere temaer.

Som det fremgår af figur 6.1 indgår driftshenvendelsen både i temaet *Hul* og *Belægning*, da der nævnes ordet *Hul*, men også i temaet *Ulykke*, da ordet *Fare* nævnes. Af den grund er det samlede antal driftshenvendelser indenfor temaerne steget, hvilket fremgår af tabel 6.2.

Tematisering	Antal	Andel
Belægning	9.798	34,3 %
Fortov og stier	6.478	22,7 %
Skilt/Afmærkning	6.052	21,2 %
Forhindring	4.653	16,3 %
Hul	4.313	15,1 %
Afvanding	3.826	13,4 %
Signalregulering	3.744	13,1 %
Ulykke	3.470	12,2 %
Belysning	3.442	12,1 %
Glatføre	2.310	8,1 %
Intet tema	4.188	14,7 %
I alt	52.274	

Tabel 6.2. Antal driftshenvendelser under hvert tema samt andelen de udgør af det samlede antal driftshenvendelser. Summen af andelen giver ikke 100 %, da den samme driftshenvendelse kan have flere temaer.

Temaerne er valgt med henblik på at kunne udpege ulykkesfaktorer hørende til de specifikke driftstemaer og derfra udarbejde anbefalinger til kommunen omkring hvilke temaer, der bør prioriteres højest. Af den grund er de fleste temaer direkte relateret til vejen og dens udstyr, som skal driftes og vedligeholdes. Dog fremgår det af tabel 6.1, at ord som *Sne* og *Is* ikke er medtaget under temaet *Glatføre*, som ellers er potentielle ulykkesfaktorer. Det skyldes, at vintervedligehold udføres med en fast frekvens og i faste ruter, som kun ændres i akutte tilfælde. Herudover bliver sager omkring mangelfuld vintervedligehold hurtigt forældede, grundet det danske klima, hvorfor potentialet for at benytte disse henvendelser, som et ulykkesforebyggende værktøj, vurderes at være minimalt i forhold til brugen af det resterende driftsdata. Herudover fremgår det af tabel 6.1, at temaet *Ulykke* ikke omhandler specifikke elementer i infrastrukturen, men i stedet de driftssager, der indeholder informationer om farlige og utrygge situationer. Temaet er oprettet, da det forventes, at sandsynligheden for at lokalisere ulykkesfaktorer blandt driftssagerne er større i netop disse henvendelser. Driftshenvendelserne under dette tema undersøges i den forbindelse nærmere gennem en manuel sammenligning af de enkelte driftsbeskrivelser og ulykkesbeskrivelserne fra de ulykker, der er sammenfaldende med driftshenvendelsen i tid og sted.

6.1.1 Manuel søgning efter potentielle ulykkesfaktorer i driftsdata

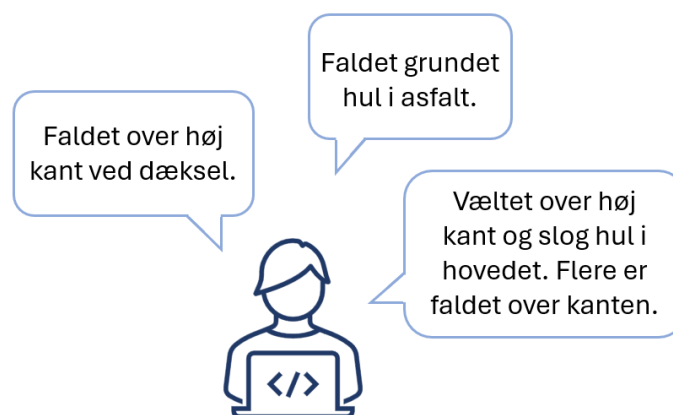
Driftshenvendelserne hørende under temaet *Ulykke* sammenholdes med ulykkerne, der er registreret indenfor samme tidsperiode og geografiske område for at afdække potentielle ulykkesfaktorer i driftsdata. Analysen er foretaget manuelt, da det er nødvendigt at gennemlæse både ulykkes- og driftsbeskrivelserne for at vurdere om driftsdata indeholder ulykkesfaktorer. Grundet datamængden har det ikke været tidsmæssigt muligt, at undersøge samtlige sammenfald mellem ulykker og driftsdata, hvorfor temaet *Ulykke* er valgt til nærmere undersøgelse. Udvalgte resultater fra analysen fremgår af tabel 6.3.

Ulykkesbeskrivelse	Driftsbeskrivelse
Krydsulykke mellem to personbiler i tværgående retninger, hvor part 1 ikke overholdt sin vigepligt og kørte ind i siden på part 2.	Dårlig oversigt i krydset, grundet manglende klipning af græs i rabatten.
Krydsulykke mellem to cyklister i tværgående retninger.	Manglende oversigt i krydset.
To cykler i samme retning er kørt sammen.	Grene på cykelsti og en deraf undvigemanøvre ledte til sammenstød mellem to cyklister.
Cyklist påkørt af personbil efter mørkets frembrud.	Manglende belysning.
Eneulykke på cykel.	Grus på cykelstien.
Eneulykke på cykel.	Stort hul i cykelstien.
Eneulykke på cykel.	Grus og store huller i cykelstien.
Eneulykke på cykel.	Stor bunke sand på cykelstien.
Eneulykke på motorcykel.	Hul i asfalten.

Tabel 6.3. Eksempler på ulykker, hvor der er registreret en driftssag, der kan have påvirket ulykkens forekomst.

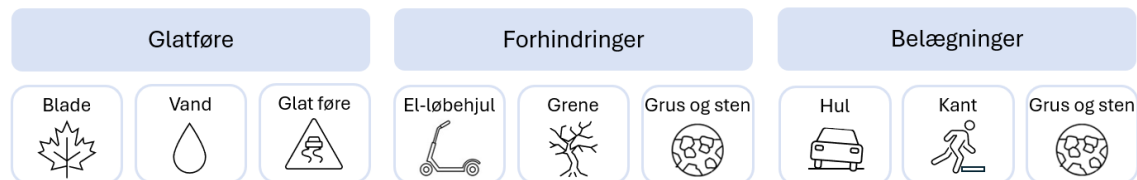
I tabellen fremgår eksempler på fundne ulykkesfaktorer i driftsdata. Her ses det, at driftsdata især er forbundet med ulykkesfaktorer i eneulykker med lette trafikanter, hvilket er forventeligt jävnfør litteraturstudiet. Det tyder derfor på, at der er mulighed for forebyggelse af flere eneulykker med lette trafikanter, ved at prioritere udbedringen af sager med grus og huller i cykelstien.

I analysen af driftssagerne under temaet *Ulykke* er der ydermere fundet flere eksempler på beskrivelser af ulykker, der er sket som følge af mangelfuld drift og vedligehold, som det ikke har været muligt at koble sammen med en registreret ulykke. Samtlige af de driftshenvendelser, der beskriver reelle ulykker, er dog tildelt prioriteten *Normal*, hvilket er påfaldende og indikerer, at kommunens prioritering ikke er den mest anvendelige metode i forhold til udpegning af ulykkesbelastede lokaliteter. Flere af driftssagerne beskriver risici for faldulykker grundet manglende drift og vedligehold af fortove og stier. Disse driftssager omhandler blandt andet høje kanter til brønddæksler og fortove, huller i belægningen og nedsunkne fliser som værende mulige ulykkesfaktorer. Eksempler herpå fremgår af figur 6.2. Fodgængerulykker registreres og anvendes som udgangspunkt ikke i trafiksikkerhedsarbejdet, hvilket kan være grunden til, at det ikke har været muligt at finde parvise sammenhænge mellem disse henvendelser og de registrerede ulykker. Der er dog også eksempler på driftshenvendelser omhandlende risici for ulykker med andre trafikantgrupper, der heller ikke har kunne sammenkobles med en registreret ulykke. Det indikerer, at potentialet for brugen af driftsdata i trafiksikkerhedsarbejdet ikke udelukkende kan afdækkes ved at finde sammenfald mellem registrerede ulykker og driftsdata.



Figur 6.2. Eksempler på driftssager omhandlende ulykker, der ikke kan findes i de registrerede ulykker.

Det findes derfor også interessant at undersøge, om der er ulykkesfaktorer omhandlende drift og vedligehold i ulykkesbeskrivelserne, som det ikke er muligt at knytte sammen med de indmeldte driftssager. Her er der fundet flere ulykker, hvor glat føre, blade på kørebanen og aquaplaning har været en ulykkesfaktor, men også eneulykker hvor grene og efterladte el-løbehjul på cykelstien har været en medvirkende faktor. De lokaliserede driftsmæssige ulykkesfaktorer er inddelt i temaer, som fremgår af figur 6.3, hvor det ses, at de stemmer overens med de opstillede temaer for driftshenvendelserne i tabel 6.1.



Figur 6.3. Temaer tilhørende de driftsmæssige ulykkesfaktorer, fundet i ulykkesbeskrivelserne, der ikke er oprettet en driftssag omkring.

Der er dermed manuelt fundet driftshenvendelser, der beskriver ulykker, sket på grund af mangelfuld drift og vedligehold, hvor det ikke har været muligt at koble driftssagen sammen med en registreret ulykke, hvilket tyder på, at en del af potentialet for at bruge driftsdata overses, da det ikke er alle ulykker med drift som ulykkesfaktor, der registreres. Derudover er der også fundet ulykkesfaktorer i de registrerede ulykkes beskrivelser, som ikke kan kobles sammen med en eksisterende driftssag, hvilket tydeliggør et potentiale for at øge kendskabet til DriftWeb yderligere.

Det tyder derfor på, at potentialet, for at benytte driftsdata, som et ulykkesforebyggende værktøj, er større, end det kan afdækkes ved blot at finde sammenhængende ulykkesfaktorer i de registrerede ulykker og driftsbeskrivelser. Det er dog et omfattende arbejde at dykke ned i samtlige ulykkes- og driftsbeskrivelser, hvorfor tematiseringerne muliggør, at samtlige driftshenvendelser kan analyseres efter temaer og på den måde bestemme, om der er tendenser for, hvilke temaer, der i højere grad er sammenfaldende med de registrerede ulykker.

6.1.2 Undersøgelse af tematiseringer i driftssager

Tematiseringen af driftssager er opdelt på emneord og temaer, der potentielt kan have en indflydelse på forskellige ulykkesituationer eller trafikanttyper. Det undersøges derfor, om der er forskelle i, hvordan driftshenvendelserne under de forskellige temaer behandles, og om dette stemmer overens med de ulykkeskarakteristika, der potentielt er til stede ved driftssagerne. Dette gøres med henblik på at undersøge, om tematiseringerne kan benyttes som prioritering af driftssagerne i det forebyggende trafiksikkerhedsarbejde.

Tematiseringernes prioriteringer samt hvor lang tid der går, før sagerne udbedres, undersøges derfor for at afdække, om der er nogen tematiseringer, som kommunen i højere grad prioriterer kritisk, og derfor har vurderet giver anledning til trafikfarlige situationer.

Forskelle i prioritering af sager

I kapitel 5 er fordelingen af alle driftshenvendelsernes prioriteringer fundet. Denne sammenlignes med fordelingen af prioriteringer under hvert tema for at undersøge, om nogen af temaerne oftere får en højere prioritering end det generelle driftsdatasæt. Her

er der fundet signifikante forskelle mellem prioriteringerne af temaerne og det generelle driftsdatasæt, hvor temaer, der i højere grad er prioriteret *Høj* og *Kritisk* fremgår af figur 6.4. Det tyder derfor på, at kommunen har vurderet, at disse temaer i højere grad kan udgøre en risikofaktor.

Derudover er der også temaer, der prioriteres signifikant lavere end de generelle driftssager, hvilke er *Ulykke* og *Forhindring*. Det tyder altså på, at kommunen ikke vurderer, at de sager, der er underlagt disse temaer, påvirker trafikssikkerheden væsentligt. Her er det bemærkelsesværdigt, at det tema, der er vurderet at omhandle ulykker og farlige situationer, i højere grad tilfalder prioriteringen *Lav*, end ved det generelle billede. Det tyder altså på, at der er en form for inkonsistens i de ulykkesfaktorer, kommunen prioriterer og de vurderede ulykkesfaktorer, der indgår i tematiseringerne.

PRIORITEREDE TEMAER

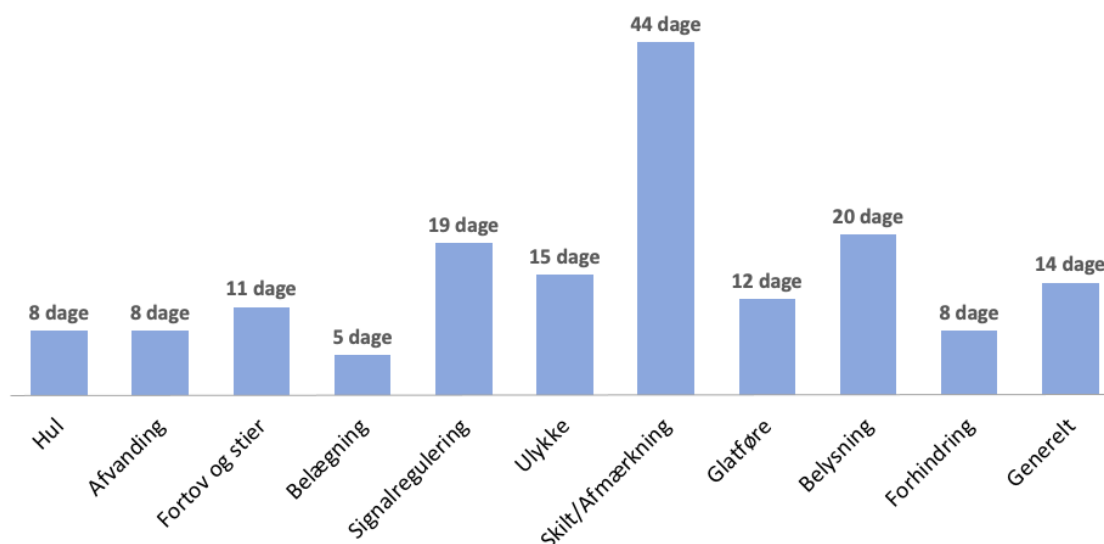
- Hul
- Fortov og stier
- Signalregulering
- Belysning

Figur 6.4. De temaer kommunen i højere grad har prioriteret *Kritisk* og *Høj* end det generelle datasæt.

Antal dage for udbedring af henvendelser

I undersøgelsen af det generelle driftsdatasæt i kapitel 5 blev det fundet, at der var signifikante sammenhæng mellem kommunens prioriteringer og antallet af dage, der går fra en sag oprettes til den afsluttes. Det undersøges ligeledes, om der er forskel på, hvor lang tid der går, før driftssager, indenfor de forskellige temaer, udbedres.

For at undersøge om de tematiserede driftssager udbedres hurtigere end de generelle driftssager, sammenlignes medianen af antallet af dage, fra en sag oprettes til den afsluttes, under hvert tema med medianen for alle driftshenvendelserne. Medianerne fremgår af figur 6.5, hvor det ses, at der ikke er tendenser for om driftssagerne under temaerne, udbedres hurtigere eller langsommere end medianen for alle driftssagerne.



Figur 6.5. Medianen af antal dage fra driftssagen oprettes til den afsluttes indenfor tematiseringerne. Medianen for det generelle datasæt fremgår under *Generelt*.

Det fremgår af figuren, at de driftssager, der er under temaet *Belægning*, udbedres hurtigere end sagerne fra de andre temaer. Det tyder på, at belægningssagerne prioriteres i det kommunale driftsarbejde i forhold til hurtig udbedring, trods at de i lavere grad er vurderet *Kritisk* og *Høj* end de generelle driftssager. De temaer, hvor udbedringen af driftssagerne er længere end for det generelle driftsdatasæt er *Ulykke*, *Signalregulering*, *Belysning* og *Skilt/Afmærkning*. Dette viser, at der ikke er et mønster i, hvilke temaers driftssager, der tildeles den mest kritiske prioritering, og hvilke driftssager, der i realiteten prioriteres og derfor udbedres først. Det kan være udtryk for, at der er bestemte driftssager, der er hurtigere at udbedre end andre, samt at de ikke kræver yderligere forberedelse, før de kan udbedres.

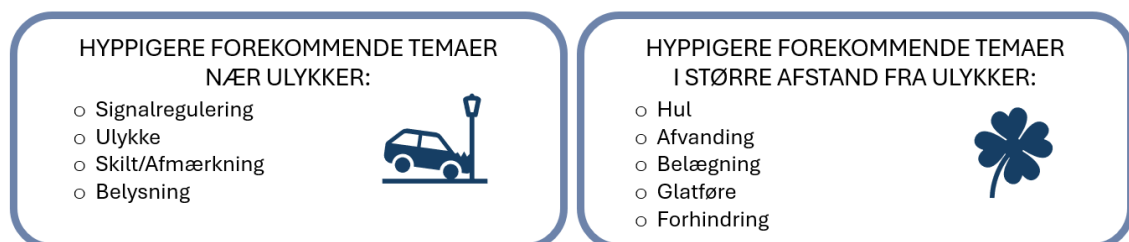
Det fremgår dog af figur 6.5, at driftssagerne tilhørende de fleste temaer, udbedres hurtigere end de generelle driftssager, hvilket tyder på, at størstedelen af de udvalgte temaer har en sammenhæng med trafikssikkerhed - eller i hvert fald kommunens vurdering af trafikssikkerhed.

6.2 Sammenfald mellem driftssager og registrerede ulykker

De tematiserede driftshenvendelser analyseres for geografiske og tidsmæssige sammenfald med ulykkesdata for at undersøge, om driftshenvendelserne kan have været medvirkende til nogle af ulykkerne. I den forbindelse opdeles driftshenvendelserne i hvilke, der har været indenfor en radius af 100 meter fra en ulykke, og hvilke der ikke er i nærheden af en ulykke.

Analysen af geografiske og tidsmæssige sammenfald udføres ved hjælp af et *Pythonscript*, hvori alle ulykker undersøges for, om der er en eller flere driftshenvendelser i en afstand af 100 meter fra ulykkens geografiske koordinater. Afstanden på 100 meter vælges på baggrund af interviewet med Odense Kommune, hvor de oplyser, at driftshenvendelsernes placering ofte er behæftet med stor unøjagtighed, da kortfunktionen i kommunens *Giv et tip!* lægger sig til nærmeste adresse og ikke den egentlige placering (Poulsen og Borup-Nadolny 2024). En del af driftshenvendelserne er dog placeret i Odense by, hvor både veje og adresser er nært beliggende, hvorfor en afstand på mere end 100 meter vurderes at medtage for mange irrelevante driftssager. Det undersøges efterfølgende, om ulykken er sket mellem driftshenvendelsens observationsdato og dato for afslutning af driftssagen i DriftWeb. Hvis ikke driftshenvendelserne opfylder dette krav, frasorteres disse. En nærmere beskrivelse af de benyttede *Pythonscripts* i analysen fremgår af bilag C.

En fordeling over hvilke temaer, der forekommer signifikant hyppigere i driftssager, der er indmeldt henholdsvis nær og ikke nær ulykkerne, fremgår af figur 6.6.



Figur 6.6. Temaer, som forekommer signifikant hyppigere i driftssager, der er beliggende henholdsvis nær og ikke nær ulykkerne.

Her fremgår det blandt andet, at der er indmeldt signifikant flere driftssager under temaet *Ulykke* nær de registrerede ulykker, hvilket tyder på, at der er et potentiale i at inddrage driftsdata i trafikssikkerhedsarbejdet, da henvendelser omkring potentielle farer dermed kan have været ulykkesfaktorer i egentlige ulykker. Samtlige af temaerne, der i signifikant lavere grad forekommer nær en ulykke i figur 6.6, var dog forventet at være mulige ulykkesfaktorer jævnfør litteraturstudiet og konklusionerne fra den manuelle sammekædning af drifts- og ulykkesbeskrivelser. Dette indikerer, at det kan blive vanskeligt at udpege ulykkesbelastede lokaliteter ud fra det tematiserede driftsdata.

Potentialet i at inddrage driftsdata i trafikssikkerhedsarbejdet afdækkes nærmere ved at undersøge temaernes prioriteringer. Ifølge kommunen prioriteres driftshenvendelserne, der er trafikssikkerhedsmæssigt uforvarselige højest, hvorfor det forventes, at driftssagerne beliggende nær ulykkerne prioriteres højere end driftssagerne, der ikke er indmeldt i nærheden af en ulykke. Her er det fundet, at en større andel af driftssagerne, der ikke er indmeldt nær en ulykke, prioriteres *Kritisk*, end driftssager, der er indmeldt nær en ulykke. Samtidig tildeles en større andel af driftssagerne, der er indmeldt nær en ulykke, prioriteten *Lav*. Dette indikerer, at kommunens prioritering af driftssagerne ikke er korrekt i forhold til at afdække de lokaliteter, hvor der er registreret ulykker. I den forbindelse findes det interessant at undersøge medianen for antallet af dage, fra driftssagerne bliver oprettet til de afsluttes i DriftWeb, for sager indmeldt henholdsvis nær og ikke nær en ulykke. De to medianer er testet signifikant forskellige, og som det fremgår af figur 6.7, er medianen betydeligt større for driftssagerne nær ulykkerne. Såfremt driftshenvendelserne nær ulykkerne har været ulykkesfaktorer, stemmer resultatet ikke overens med kommunens forventede høje prioritering og hurtige udbedring af driftssager med trafikssikkerhedsmæssig indflydelse.



Figur 6.7. Medianen for antal dage fra en sag oprettes til den afsluttes i DriftWeb for henholdsvis driftssager nær og ikke nær en ulykke.

En stor mængde af driftsdataet er indsamlet og indberettet af borgere i Odense Kommune, som ikke nødvendigvis har en faglig forståelse for hvilke mangler i driften og vedligeholdelsen af infrastrukturen, der har trafikssikkerhedsmæssige konsekvenser. Det findes derfor interessant at undersøge, om der er signifikant forskel på hvilke henvendertyper, der opretter driftssager nær ulykkerne. Her er det fundet, at både borgerne og de tilsynsførende indmelder signifikant flere drifts- og vedligeholdelsesmangler i nærheden af de registrerede ulykker, hvorimod de faglige opretter betydeligt flere henvendelser, der ikke er beliggende nær en ulykke. I tidligere undersøgelser af driftsdatasættet i kapitel 5 er det fundet, at de tilsynsførendes driftshenvendelser i højest grad prioriteres kritisk, hvilket stemmer overens med, at deres indmeldte henvendelser også i højere grad er beliggende nær ulykkerne. Det tyder på, at de tilsynsførendes driftssager kan have været ulykkesfaktorer, og derfor potentielt kan benyttes i det forebyggende trafikssikkerhedsarbejdet, hvorimod de fagliges henvendelser er mindre brugbare i forhold til udpegningen af ulykkesbelastede lokaliteter.

6.3 Analyse af ulykkestemaer og drift

I ovenstående analyse er det fundet, at enkelte driftstemaer i højere grad er til stede nær de registrerede ulykker end andre, hvorfor det undersøges nærmere, hvilke typer af ulykker, de forskellige temaer indberettes i nærheden af.

I analysen opdeles ulykkesdata derfor på forskellige temaer, som blandt andet baseres på forskellige ulykkesituationer, da det i litteraturstudiet og den manuelle sammenkædning af ulykkesfaktorer og driftsdata er fundet, at mangler i drift og vedligehold især kan have indflydelse på eneulykker. Herudover opdeles analysen yderligere på køretøjsart ud fra en forventning om, at motorkørende og lette trafikanter påvirkes af forskellige drift- og vedligeholdelsesproblematikker. Der udføres desuden en analyse, hvori ulykker i by og land opdeles, da det formodentligt også er forskellige driftselementer, der er relevante ulykkesfaktorer i de to tilfælde.

Antallet af ulykker, der indgår under de forskellige ulykkestemaer, fremgår af tabel 6.4. Her ses ligeledes antallet af driftshenvendelser, der har været indenfor en afstand af 100 meter af en ulykke i det pågældende tema. Den samme driftshenvendelse kan være indenfor 100 meter af mere end én ulykke, hvorfor den kan indgå flere gange i kolonnen med antal driftshenvendelser.

Tematisering	Antal ulykker	Antal driftshenvendelser	Driftssager pr. ulykker
Ulykker i åbent land	1.263	394	0,3
Ulykker i byzone	10.732	5.983	0,6
Eneulykker med lette trafikanter	5.015	3.795	0,5
Eneulykker med motorkørende	1.030	649	0,6
Krydsulykker	2.544	2.140	0,8
Strækningsulykker	2.677	931	0,4

Tabel 6.4. Tematiserede ulykkesdata.

Af tabel 6.4 fremgår det, at der er flest driftshenvendelser pr. krydsulykke. Det kan dog være udtryk for, at flere krydsulykker sker i de store kryds inde i Odense by, hvor der er flere borgere, der færdes, og der derfor også er større sandsynlighed for, at driftsproblemerne bliver indmeldt. Derudover er der meget udstyr i vejkrydsene, som kan give udfordringer og gå i stykker, hvorfor der kan oprettes sager på flere elementer indenfor kort afstand af hinanden. Det fremgår desuden af tabellen, at der er registreret mindre end én driftssag pr. ulykke, hvilket vil sige, at der sker ulykker på lokaliteter, hvor der ikke er registreret nogen omkringliggende driftssager. Det kan være udtryk for, at der ikke er nogen driftsmæssige ulykkesfaktorer, og at ulykken derfor skal forebygges på anden vis. Det kan dog også skyldes, at muligheden for at indmelde en driftssag ikke er promoveret tilstrækkeligt.

I de følgende afsnit diskuteres resultaterne af de tematiserede analyser.

6.3.1 By- og landzone

Driftshenvendelser nær ulykker i henholdsvis by- og landzone undersøges for at identificere forskelle, der kan vise om temaanalyserne af ulykker bør opdeles efter by- og landzone. Indledningsvis undersøges det, om driftshenvendelser, der er nær en ulykke i enten by- eller landzone, prioriteres forskelligt. Fordelingen af driftshenvendelsernes prioritet fremgår af tabel 6.5, hvor det ses, at en større andel af driftshenvendelserne nær ulykkerne i i åbent land, prioriteres både *Kritisk*, *Høj* og *Lav* end andelen i byzone. Ved en nærmere analyse viser forskellene, mellem prioriteringerne i by- og landzone, sig at være signifikante. De mere tvetydige resultater af de forskellige prioriteringer ved driftssager i åbent land, giver anledning til at undersøge, hvordan det stemmer overens med antallet af dage, det tager fra driftssagerne oprettes til de afsluttes. Dette gøres igen ud fra en sammenligning af de to datasæts medianer, som også fremgår af tabel 6.5.

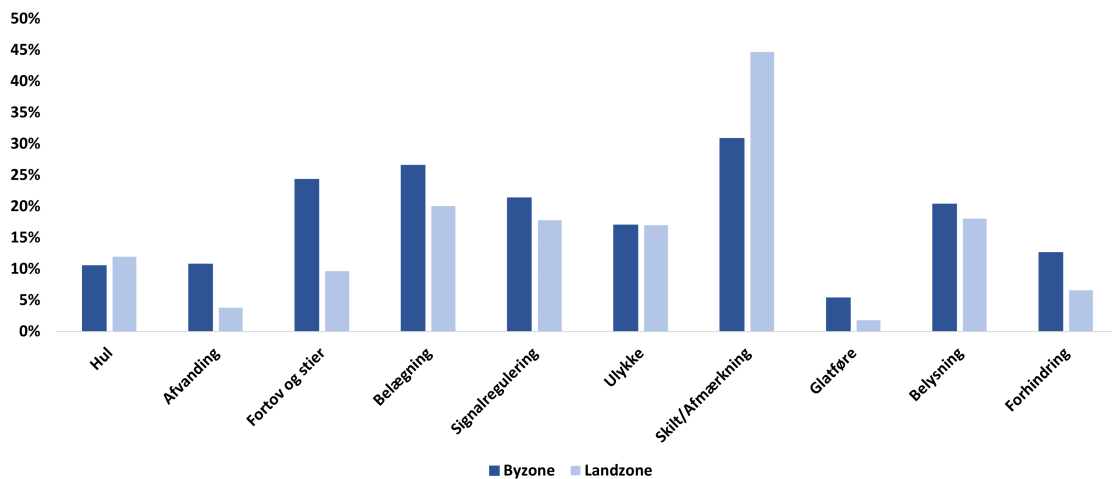
Zone	Kritisk	Høj	Normal	Lav	Median for varighed
Byzone	0,2 %	1,7 %	83,7 %	14,4 %	60 dage
Landzone	1,0 %	3,8 %	68,0 %	27,2 %	101,5 dage

Tabel 6.5. Fordelingen af driftshenvendelsernes prioritet, som er nær en ulykke i henholdsvis by- eller landzone.

Prioriteringerne for driftssagerne nær ulykker i både by og land har ikke specielt klare tendenser. Dog ses det, at medianen for de dage, det tager fra oprettelse til afslutning af henvendelserne nær ulykker i åbent land, er større end antallet af dage, der går før udbedring af driftssagerne nær ulykker i byzonen. Der ses derfor ikke en sammenhæng mellem prioriteringen og rækkefølgen for udredning af driftssagerne fordelt på by- og landzone. Medianerne tyder dog på, at driftssagerne generelt udbedres hurtigere i byzone, hvilket viser en form for indirekte prioritering af zonen.

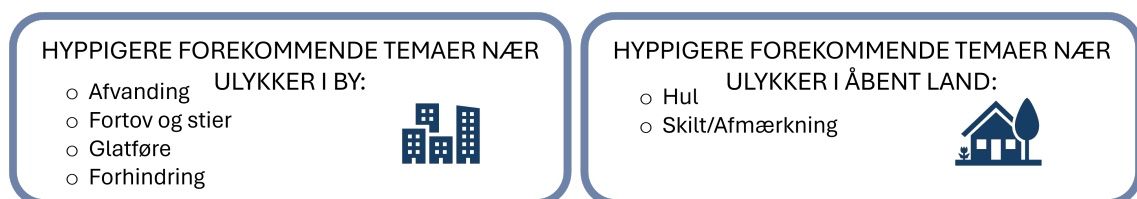
Grundet forskellene i, hvorledes driftssagerne nær ulykker i henholdsvis by og land prioriteres, undersøges det, om det kan skyldes forskelle i hvilke typer af sager, der forekommer i zonerne.

En fordeling over andelen af driftstemaer, der forekommer i henholdsvis by- og landzone, fremgår af figur 6.8. Her ses det, at flere af driftstemaerne optræder i forskellig grad i by- og landzone, hvor temaet *Skilt/Afmærkning* i højere grad indberettes i åbent land. Dette er også et af de elementer, der prioriteres lavest, fra analysen af driftsdata i kapitel 5, hvilket kan have været en medvirkende årsag til den længere udbedringstid for driftstemaerne i landzone.



Figur 6.8. Andelene af driftssager, med de forskellige tematiseringer, der indmeldes nær ulykker i henholdsvis by- og landzone.

Flere af forskellene mellem hyppigheden af temaerne er signifikante, og kan aflæses i figur 6.9, hvor det også fremgår, hvorvidt driftstemaerne forekommer hyppigere nær ulykker i by- eller landzone.



Figur 6.9. Temaer som forekommer signifikant hyppigere i driftssager nær ulykker i henholdsvis by og land.

Fordelingen af hvilke driftstemaer, der i højere grad er til stede nær ulykker i enten byzone eller landzone kan i nogen grad også afspejle hvilket vejudstyr, der er til stede i disse områder. I byzone er antallet af driftssager under temaet *Fortov og stier* eksempelvis større end i landzone, hvilket hænger sammen med, at fortove og stier i højere grad findes i byzoner.

De driftstemaer, hvor der ikke er nogen signifikante forskelle på by og land, er *Ulykke*, *Belægning*, *Belysning* og *Signalregulering*. Det tyder på, at de ulykkesfaktorer, som hører under disse temaer, ikke nødvendigvis afhænger af, hvorvidt driftsproblemet opstår indenfor eller udenfor byskiltet.

6.3.2 Eneulykker

Litteraturstudiet afdækkede, at mangelfuld drift og vedligehold kan have en virkning på eneulykker, hvorfor disse undersøges for mulige ulykkesfaktorer i driftsdata. Analysen opdeles på lette trafikanter og motorkørende, da der potentielt er forskellige driftskaraktistika, der vil gøre sig gældende for de to trafikanttyper i eneulykker.

Lette trafikanter

I litteraturstudiet er det fundet, at lette trafikanter i høj grad er underrepræsenteret i flere kilder til ulykkesdata, hvorfor det findes væsentligt, at bestemme om de ligeledes er underprioriterede i driftsdata. Det gøres blandt andet ved at undersøge prioriteringen af driftssagerne nærmere, hvor der er identificeret signifikante forskelle mellem prioriteringen af de driftssager, der er placeret henholdsvis nær og ikke nær eneulykker med lette trafikanter. Af tabel 6.6 ses det, at driftssager nær eneulykkerne generelt prioriteres lavere end driftssager, der ikke er nær en eneulykke, da en større andel af driftssagerne tæt på tildeles prioriteten *Lav* samtidig med at en mindre andel prioriteres både *Kritisk* og *Høj*. Denne forskel i prioritering af sager kan medføre, at eneulykker med lette trafikanter underprioriteres i forhold til udbedring af driftsmæssige risikofaktorer for denne trafikantgruppe.

	Nær	Ikke nær
Kritisk	0,1 %	0,4 %
Høj	1,0 %	1,4 %
Normal	87,8 %	87,7 %
Lav	11,1 %	10,5 %

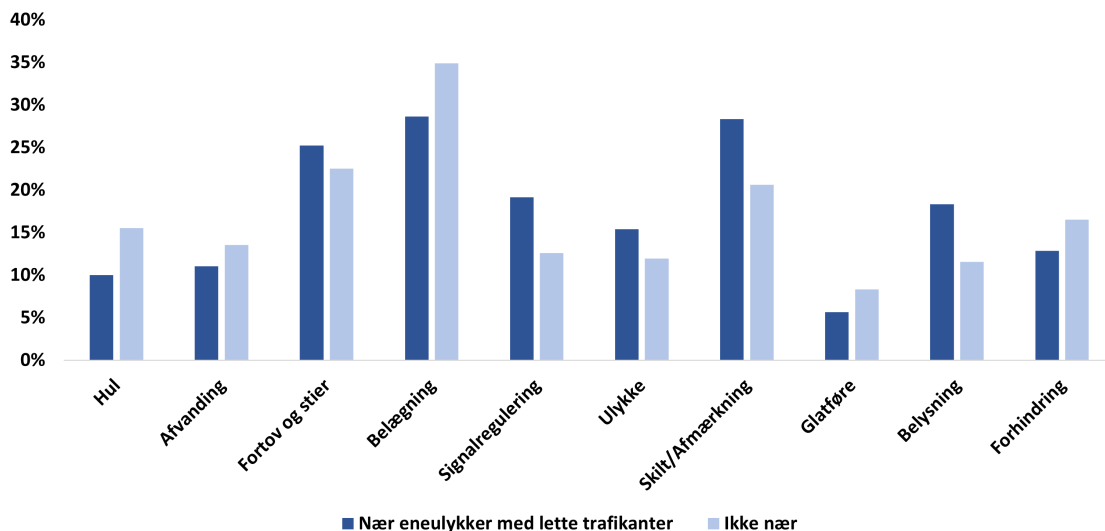
Tabel 6.6. Prioritering af driftssager, der er henholdsvis nær og ikke nær eneulykker med lette trafikanter.

Tema	Antal	Andel
Skilt/Afmærkning	1.076	28,4 %
Belægning	1.086	28,6 %
Fortov og stier	957	25,2 %
Belysning	696	18,3 %
Signalregulering	726	19,1 %
Ulykke	585	15,4 %
Forhindring	487	12,8 %
Afvanding	419	11,0 %
Hul	380	10,0 %
Glatføre	214	5,6 %

Tabel 6.7. Tematiseringer tilhørende de driftshenvendelser, som er registreret nær en eneulykke med lette trafikanter. Summen af andelen giver ikke 100 %, da den samme driftshenvendelse kan have flere temaer.

De temaer, som forekommer hyppigst i driftssager nær eneulykker med lette trafikanter, fremgår af tabel 6.7. Her ses det, at en stor del af henvendelserne er under temaerne *Belægning* og *Fortov og stier*, som har relation til lette trafikanter. Flere undersøgelser fra litteraturstudiet har ydermere vist, at belægningen på både veje og stier har betydning for ulykkesfrekvensen for eneulykker, hvorfor de hyppigste temaer fra tabel 6.7 indikerer, at driftsdata potentielt kan være brugbart i sammenhæng med eneulykkerne for lette trafikanter.

Det undersøges, om fordelingen af driftstemaerne er anderledes for driftssagerne nær eneulykker med lette trafikanter end for de resterende driftssager for at afdække, om nogle af driftstemaerne i højere grad forekommer nær eneulykkerne med lette trafikanter. Sammenligningen heraf fremgår af figur 6.10.



Figur 6.10. Andelen af driftssager, med de forskellige tematiseringer, der indmeldes henholdsvis nær og ikke nær en eneulykke med lette trafikanter.

Af figur 6.10 fremgår forskellen i hvilke driftstemaer, der indberettes henholdsvis nær og ikke nær eneulykker med lette trafikanter. Det er i den forbindelse testet, om forskellene er signifikante, hvor de temaer, der forekommer signifikant hyppigere nær eneulykker med lette trafikanter, fremgår af figur 6.11. Det ses af figuren, at det i høj grad er henvendelser vedrørende *Fortov og stier*, *Signalregulering*, *Ulykke*, *Skilt/Afmærkning* og *Belysning*, som forekommer nær eneulykkerne med lette trafikanter. Det tyder altså på, at et fokus på udbedring af driftssager med disse temaer potentielt kan være med til at reducere ulykkesfaktorer for eneulykker med lette trafikanter.



Figur 6.11. Temaer som forekommer signifikant hyppigere i driftssager nær eneulykker med lette trafikanter.

Motorkørende

Tilsvarende analyse foretages for eneulykker med motorkørende. Antallet af driftssager under hvert tema, der er placeret nær eneulykker med motorkørende, fremgår af tabel 6.8. Her fremgår det, at der er indmeldt flest driftssager omkring *Skilt/Afmærkning*, *Ulykke* og *Belægning* nær eneulykkerne med motorkørende, som også er temaer, der vurderes at have relation til denne ulykkestype. Her findes det især relevant, at der, nær de faktiske ulykker, også er indberettet mange sager under temaet *Ulykke*, hvilket indikerer, at driftstemaet kan benyttes til at udpege ulykkesbelastede lokaliteter for eneulykker med motorkørende. I litteraturstudiet blev det dog fundet, at en af de mest væsentlige ulykkesfaktorer for ulykkestypen er manglende glatførebekæmpelse. Da der ikke indberettes et betydeligt stort antal henvendelser under dette tema nær ulykkerne, vil ulykkerne, der sker som følge af glatte veje, eventuelt overses, såfremt driftsdata benyttes som ulykkesforebyggende værktøj.

Tema	Antal	Andel
Skilt/Afmærkning	224	34,6 %
Ulykke	147	22,7 %
Belægning	141	21,8 %
Signalregulering	139	21,5 %
Belysning	132	20,4 %
Fortov og stier	120	18,5 %
Afvanding	65	10,0 %
Forhindring	63	9,7 %
Hul	53	8,2 %
Glatføre	31	4,8 %

Tabel 6.8. Tematiseringer tilhørende de driftshenvendelser, som er registreret nær en eneulykker med et motorkøretøj. Summen af andelen giver ikke 100 %, da den samme driftshenvendelse kan have flere temaer.

Driftsdatas potentiale for at udpege og forebygge eneulykker med motorkørende undersøges yderligere ved at sammenligne antallet af driftssager, som er nær eneulykker med motorkørende, i både tid og sted, med de driftssager, der ikke er tæt på ulykkestypen. Her er forskellene testet signifikante for alle temaerne. De temaer, hvor der er signifikant flere driftshenvendelser omkring eneulykkerne med motorkørende, fremgår af figur 6.12. Her ses det, at der er signifikant flere driftshenvendelser, under temaet *Ulykke*, som ligger nær eneulykkerne end de resterende driftshenvendelser. Det tyder igen på, at borgernes driftshenvendelser omhandlende farlige eller utrygge driftsproblemer har tendens til at kunne give en indikation af trafikssikkerheden tæt på ulykkestypen.

Der er dog også signifikant flere driftssager med temaet *Fortov og stier* nær ulykkestypen, hvilket ikke synes særligt kausalt. En forklaring herpå kan være, at fortove og stier oftest er placeret i midtbyen, hvor størstedelen af eneulykkerne også er sket, samtidig med at fortove og stier ofte er placeret indenfor 100 meter af vejen, hvorfor de også kommer med i analysen af eneulykkerne med motorkørende på kørebanen.

Der er i analysen fundet signifikant færre henvendelser, som er indmeldt nær eneulykker med motorkørende, under de resterende temaer: *Glatføre*, *Belægning*, *Hul*, *Afvanding* og *Forhindring*. Dette er overraskende, da det i litteraturstudiet er fundet, at de nævnte temaer kan være ulykkesfaktorer i eneulykker med motorkørende. Det tyder derfor på, at der ikke er en kausal sammenhæng mellem eneulykkerne med motorkørende og de temaer, som borgernes henvendelser tilhører, hvorfor driftsdata ikke vil give en betydelig værdi i forebyggelsen af eneulykker med motorkørende.



Figur 6.12. De temaer, hvor der er signifikant flere driftshenvendelser nær eneulykker med motorkørende.

Det fremgår dog af tabel 6.9, at driftssagerne oprettet nær eneulykkerne med motorkørende oftere prioriteres *Kritisk* og *Høj* end de resterende driftssager, der ligger længere fra ulykkestypen. Det tyder derfor på, at kommunens medarbejdere vurderer, at driftssagerne nær ulykkestypen har indflydelse på trafikikkerheden. Noget af det mest iøjnefaldende er dog, at medianen af det antal dage, der går, før driftssagerne ud-

bedres, er markant højere for de driftssager, der ligger nær eneulykkerne med motorkørende end for de resterende driftssager, hvilket kan skyldes, at der også er flere driftssager med prioriteringen *Lav*. Sammenlignes medianen for driftssagerne nær ulykkestypen med medianen for alle driftssagerne placeret nær en vilkårlig ulykke, som blev estimeret til 62 dage i afsnit 6.2, udbedres eneulykkerne med motorkørende trods alt hurtigere end nogle andre driftssager nær ulykker. Det viser altså, at kommunens medarbejdere vurderer, at flere af driftssagerne omkring ulykkestypen er trafikfarlige, men at den faktiske periode, det tager at udbedre sagerne, ikke er konsistent med den tildelte prioritering. Prioriteringerne indikerer dog stadig, at der kan være en sammenhæng mellem deres vurdering af potentielle ulykkesfaktorer og de faktiske ulykkesfaktorer, men udbyttet heraf vil potentielt blive reduceret af, at driftshenvendelserne er længere tid om at blive udbedret.

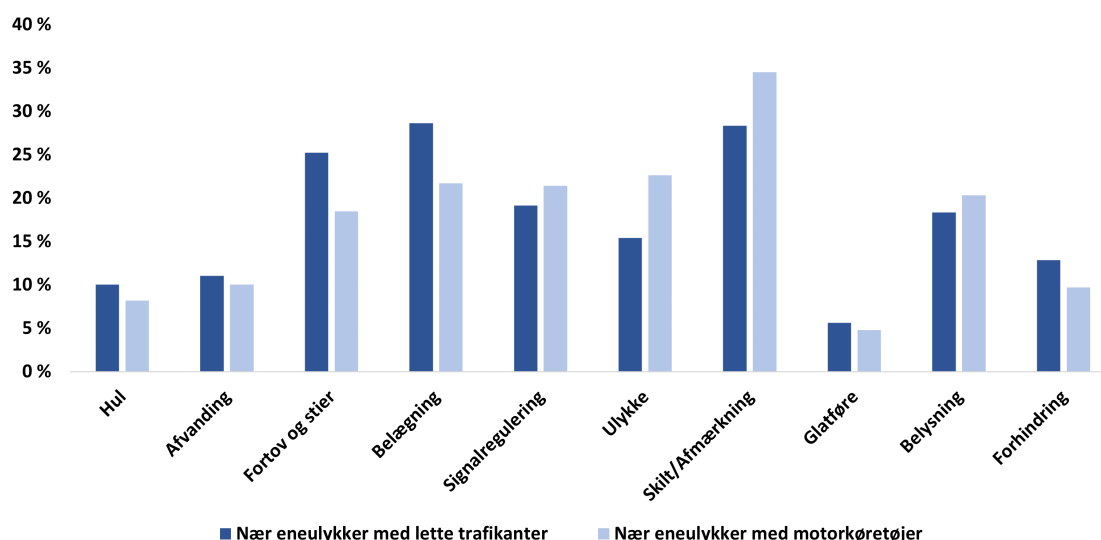
	Nær	Ikke nær
Kritisk	0,9 %	0,4 %
Høj	2,2 %	1,4 %
Normal	84,9 %	87,7 %
Lav	12,0 %	10,5 %
Median for varighed	50 dage	14 dage

Tabel 6.9. Prioritering af driftssager, som enten er nær eller ikke nær en eneulykke med en motorkørende.

Prioritering af trafikantgrupper i eneulykker

I ovenstående analyser af hvilke driftshenvendelser, der i højere grad er sammenfaldende med eneulykker for henholdsvis lette trafikanter og motorkørende, er det fundet, at driftssagerne omkring eneulykkerne med de motorkørende er prioriteret signifikant højere og mere kritisk end eneulykkerne med de lette trafikanter. Det viser, at kommunen ubevidst tilgodeser de motorkørende over de lette trafikanter, og at eneulykkerne med lette trafikanter dermed overses i det ulykkesforebyggende arbejde. Det findes især kritisk, da det i litteraturstudiet og kapitel 5 er fundet, at denne trafikantgruppe og ulykkestype i forvejen overses i trafikikkerhedsarbejdet, da de er underrapporterede i de politiregistrerede data.

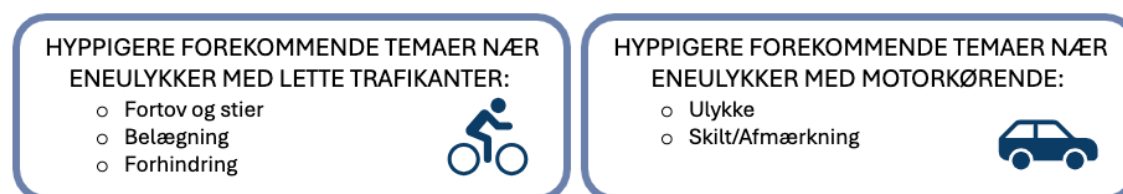
I den forbindelse findes det relevant at undersøge, hvorvidt der er en forskel i de tematiseringer, der primært rapporteres omkring eneulykkerne med motorkørende og eneulykkerne med lette trafikanter. Dette gøres med henblik på at afdække hvilke driftshenvendelser, der bør prioriteres for at tilgodesene eneulykkerne med lette trafikanter i det ulykkesforebyggende trafikikkerhedsarbejde. Forskellene i temaerne for de omkringliggende driftssager fremgår af figur 6.13.



Figur 6.13. Andelene af driftssager, med de forskellige tematiseringerne, der indmeldes nær eneulykker med henholdsvis lette trafikanter og motorkørende.

Af figuren ses forskellene mellem fordelingen af driftshenvendelser under temaerne for eneulykker med henholdsvis lette trafikanter og motorkørende. Her er forskellene insignifikante ved *Hul*, *Afvanding*, *Signalregulering*, *Glatføre* og *Belysning*. Det betyder dog ikke nødvendigvis, at de ulykkesfaktorer, som temaerne indeholder, ikke rapporteres nær ulykkestyperne. Det kan i stedet for være udtryk for, at borgerne er lige tilbøjelige til at indrapportere driftssager under de insignifikante temaer nær eneulykkerne med både motorkørende og lette trafikanter. En justering af prioriteringen af disse temaer vil derfor ikke have effekt på hvilken type eneulykker, der tilgodeses.

Der er derimod fundet signifikante forskelle i de resterende temaer, hvor det fremgår af figur 6.14, hvilke temaer, der oftest rapporteres omkring hver af ulykkestyperne. For at tilgodesse de lette trafikanter, i forebyggelsen af eneulykker, kan kommunen derfor med fordel prioritere de temaer, der oftest forekommer nær eneulykkerne med lette trafikanter.



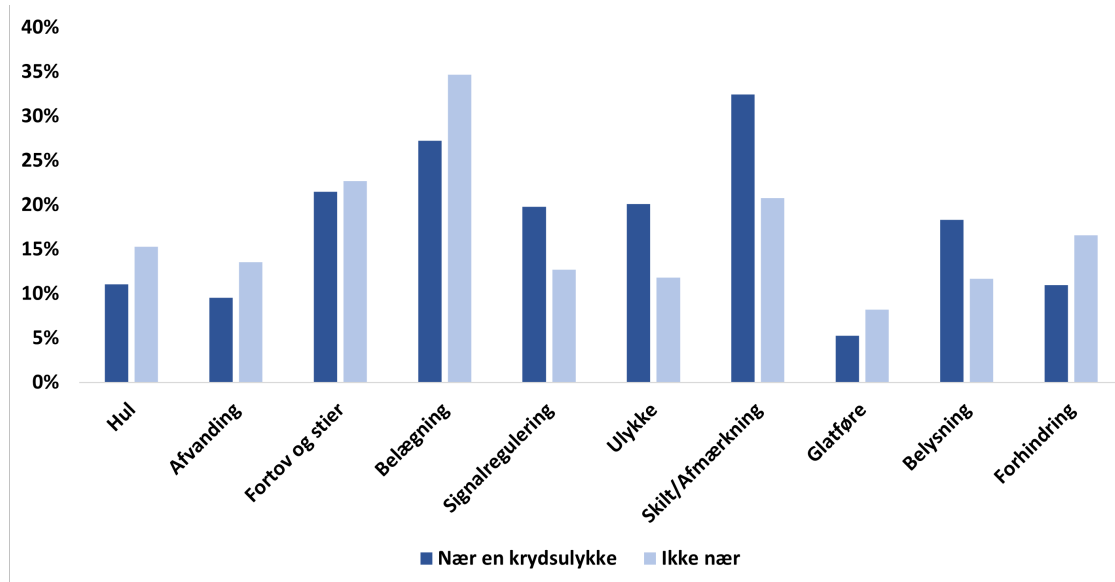
Figur 6.14. Temaer, som forekommer signifikant hyppigere i driftssager nær eneulykker med henholdsvis lette trafikanter og motorkørende.

6.3.3 Flerpartsulykker

Flerpartsulykkerne opdeles på krydsulykker og strækningssulykker, da det formodes, at være forskellige driftsproblematikker, der påvirker de to forskellige ulykkesituationer.

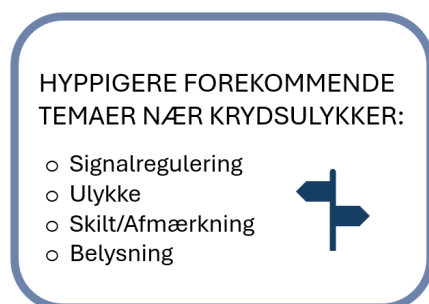
Krydsulykker

Driftshenvendelserne opdeles i analysen af tendenser for krydsulykker i de driftssager, der er beliggende nær en krydsulykke og de driftssager, der ikke er beliggende i nærheden af en krydsulykke. Andelene af henvendelser, som er blevet tildelt de forskellige temaer, henholdsvis nær en krydsulykke og ikke nær en krydsulykke, fremgår af figur 6.15.



Figur 6.15. Andele af driftssager, med de forskellige tematiseringer, der indmeldes henholdsvis nær og ikke nær en krydsulykke.

Sammenlignes driftssagerne, placeret henholdsvis nær og ikke nær en krydsulykke, ses det, at der er betydelige forskelle i forekomsten af henvendelser under flere af temaerne. Af disse forskelle er alle signifikante bortset fra forskellen mellem driftssagerne under temaet *Fortov og stier*. Denne overensstemmelse for tematiseringen mellem driftssager nær og ikke nær en krydsulykke betyder, at der ikke er ulykkesfaktorer omkring dette tema, som lægger sig specifikt til krydsulykker.



Figur 6.16. De temaer, hvor der er signifikant flere driftshenvendelser nær krydsulykker.

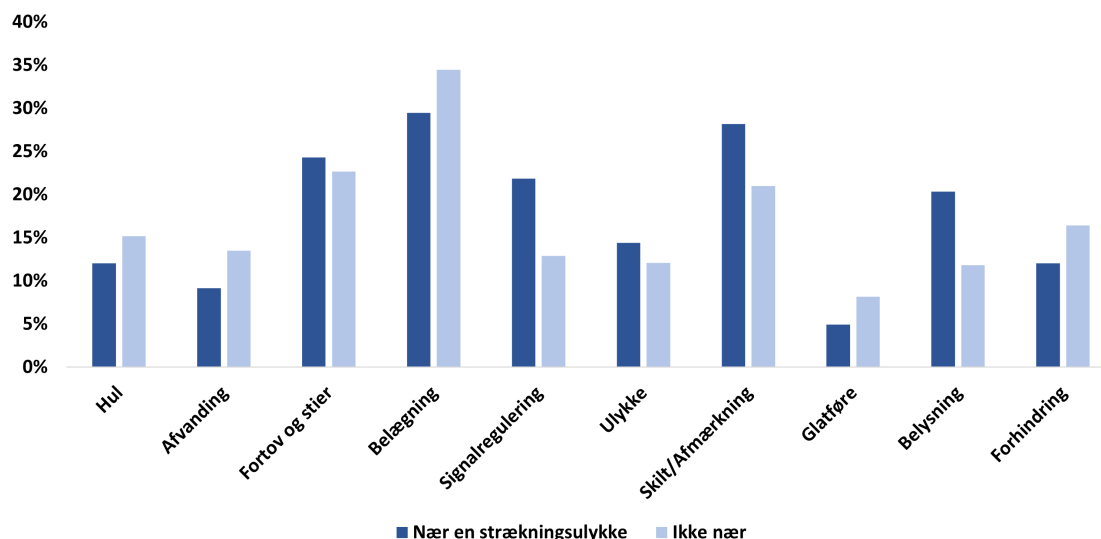
med prioriteringen af driftssagerne, der ikke er indberettet nær en krydsulykke. Dette har til mål at afdække, hvorvidt der er et fokus på at udbedre de driftssager, der potentielt

De driftstemaer, der i højere grad findes nær krydsulykker kan aflæses i figur 6.16. Temaerne *Signalregulering* og *Skilt/Afmærkning* indeholder elementer, som i høj grad er til stede i kryds, hvorfor resultatet ikke er overraskende. Den signifikante sammenhæng med temaet *Ulykke* vidner om, at trafikanterne oplever de kryds, hvor der er registreret ulykker, som værende utrygge eller trafikfarlige. Jævnfør dette kan borgernes henvendelser dermed benyttes til at udpege ulykkesbelastede lokaliteter og potentielle ulykkesfaktorer. Slutteligt sammenlignes prioriteringen af driftssagerne, som sker nær krydsulykker,

kan være en ulykkesfaktor i krydsulykker. Der er i den forbindelse fundet signifikante forskelle i prioriteringen. Forskellene er dog inkonsistente og stikker i forskellige retninger, da driftssager tæt på krydsulykker eksempelvis har signifikant flere henvendelser, der tildeles både prioriteringen *Høj* og *Lav*. I kapitel 5 er det fundet, at der er stor forskel på, hvordan elementerne prioriteres i driftssagerne. Her er der mange forskellige elementer, der kan indgå i kryds, hvorfor det kan ligge til grund for de tvetydige prioriteringer for ulykkestypen.

Flerpartsulykker på strækninger

Prioriteringen af driftssagerne nær ulykker på strækninger undersøges ligeledes. Analysen viser, at driftssagerne nær strækningsulykkerne prioriteres signifikant lavere, end driftssager, som ikke er nær en strækningsulykke. Tematiseringerne af driftssagerne nær ulykker undersøges desuden, og fordelingen af de gennemgående temaer fremgår af figur 6.17.



Figur 6.17. Andele af driftssager, med de forskellige tematiseringer, der indmeldes henholdsvis nær og ikke nær en flerpartsulykke på en strækning

Fordelingen på figuren viser, at der, for driftssagerne nær flerpartsulykkerne på strækninger, er registreret flest sager med temaerne *Belægning* og *Skilt/Afmærkning*, og færrest med temaet *Glatføre*, hvilket stemmer overens med den generelle tendens i driftsdata. Sammenlignes denne med fordelingen for driftssagerne, der ikke er nær en strækningsulykke, er der fundet signifikante forskelle mellem alle temaerne bortset fra *Fortov og stier*. Det tyder på, at temaet *Fortov og stier* er jævnt fordelt mellem driftssager nær ulykker på strækninger og de resterende driftssager, hvorfor de ikke er signifikante ulykkesfaktorer for strækningsulykkerne.

De temaer, der forekommer signifikant oftere nær flerpartsulykker på strækninger, fremgår af figur 6.18. Her findes det påfaldende, at der hyppigt forekommer driftssager nær strækningsulykker med temaet *Signalregulering*, da disse umiddelbart ikke bør findes samme sted. Sammenlignes de hyppigt forekomne temaer med figur 6.16 for krydsulykker, er det de samme driftstemaer, der også ses her.

HYPPIGERE FOREKOMMENDE TEMAER NÆR FLERPARTSULYKKER PÅ STRÆKNINGER:

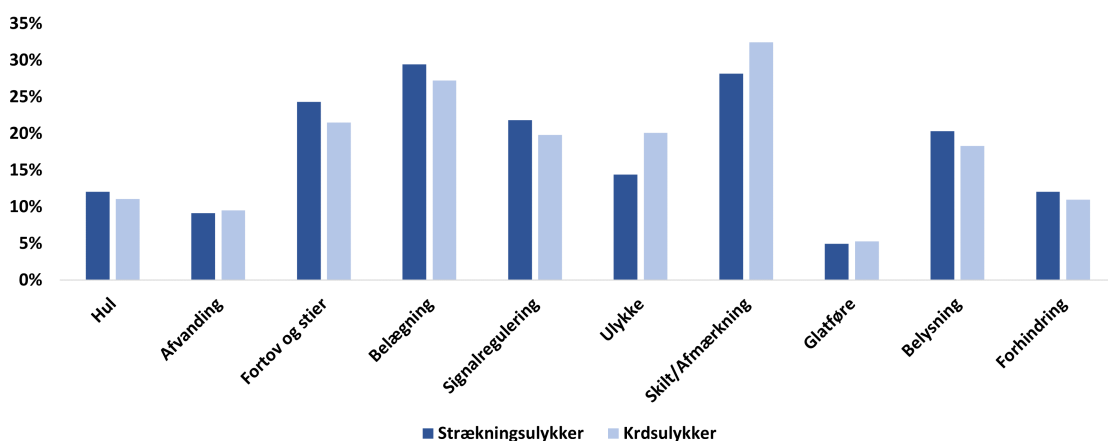
- Signalregulering
- Ulykke
- Skilt/Afmærkning
- Belysning



Figur 6.18. Temaer, som forekommer signifikant hyppigere i driftssager nær flerpartsulykker på lige strækninger.

Flerpartsulykker i kryds og på strækninger

I den foregående analyse af flerpartsulykker i kryds og på strækninger viser resultaterne samme tendens i data. Det findes derfor interessant at undersøge hvorvidt en sammenligning af driftshenvendelserne nær henholdsvis krydsulykker og strækningsulykker viser forskellige tendenser omkring potentielle ulykkesfaktorer. Forskellene afbildes i figur 6.19.



Figur 6.19. Andele af driftssager, med de forskellige tematiseringer, der indmeldes henholdsvis nær strækningssulykker og krydsulykker.

Figur 6.19 viser, at forskellene mellem andelen af driftssager, med de forskellige temaer, nær henholdsvis krydsulykker og strækningssulykker umiddelbart ikke er så store. Trods tilsvarende resultater ved de to ulykkestyper, er der dog fundet signifikante forskelle mellem forekomsten af enkelte driftstemaer, som fremgår af figur 6.20.

HYPPIGERE FOREKOMMENDE TEMAER NÆR STRÆKNINGSULYKKER:

- Fortov og stier



HYPPIGERE FOREKOMMENDE TEMAER NÆR KRYDSULYKKER:

- Ulykke



Figur 6.20. Temaer som forekommer signifikant hyppigere i driftssager nær henholdsvis strækningss- og krydsulykker.

Af figuren kan det aflæses, at de driftstematiseringer, der forekom hyppigst omkring henholdsvis kryds- og strækningssulykkerne, er registreret lige hyppigt for ulykkestyperne, da der ikke er signifikante forskelle i andelen af driftssager nær kryds- og strækningssulykker med temaerne. Det tyder derfor på, at en prioritering af temaerne vil tilgodesee begge ulykkestyper over de resterende ulykker, og ikke vægte én af ulykkestyperne over den anden.

Forskellene i prioritering af driftssagerne nær de to ulykkestyper undersøges afslutningsvis. Her er det fundet, at der er signifikante forskelle mellem prioriteringerne af sagerne nær de to ulykkestyper, men forskellene mellem de fire prioriteringer er dog ikke så markante, hvilket ses på tabel 6.10. Medianerne for varigheden for udbedring af driftsproblemerne er derfor beregnet, og denne viser, at driftssagerne nær krydsulykker generelt bliver udbedret hurtigere end sagerne nær strækningssulykker, hvilket tyder på en ubevidst prioritering af krydsulykkerne.

	Strækning	Kryds
Kritisk	0,3 %	0,2 %
Høj	1,0 %	2,1 %
Normal	86,0 %	84,5 %
Lav	12,7 %	13,3 %
Median for varighed	57 dage	52 dage

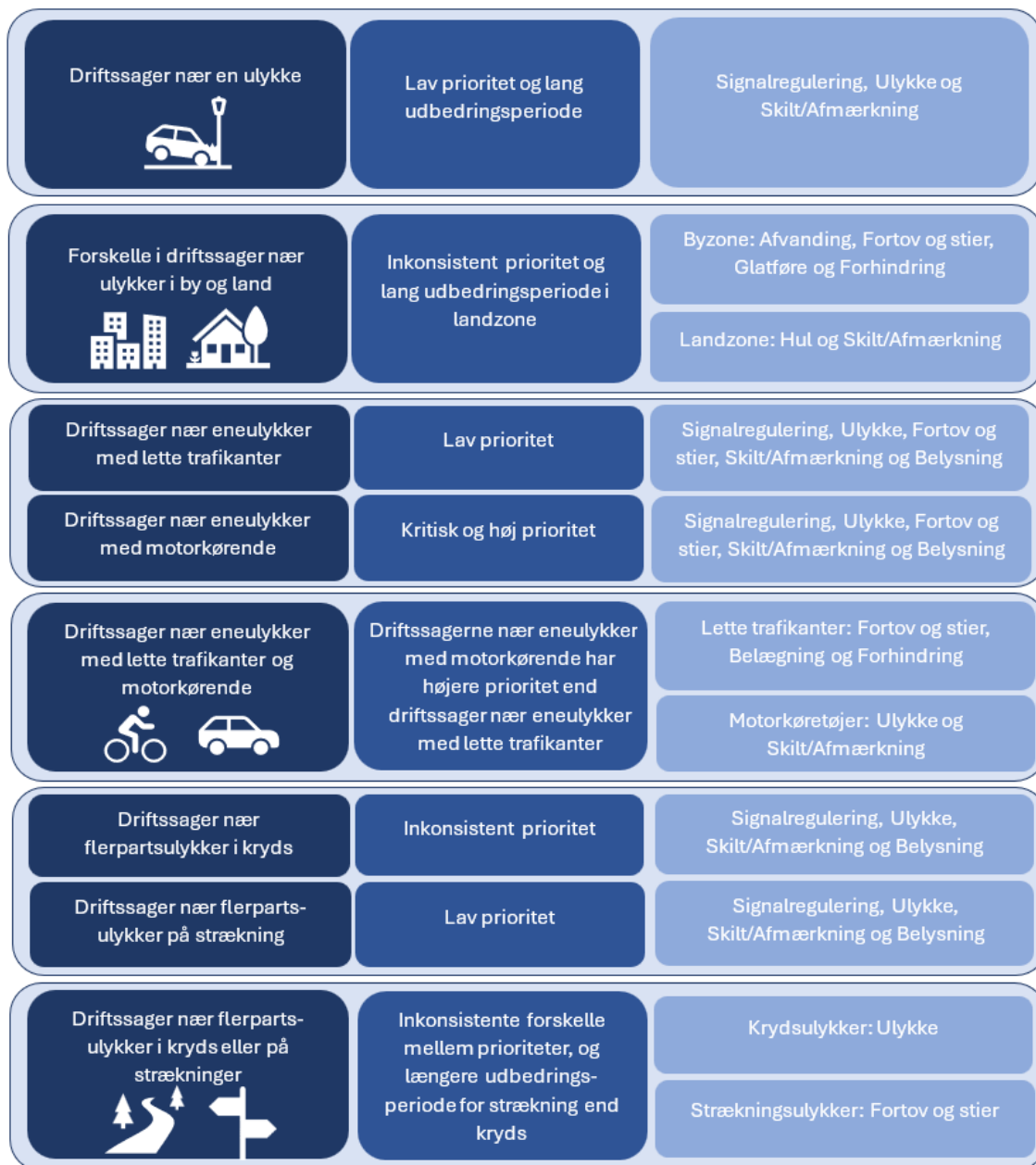
Tabel 6.10. Prioritering af driftssager, som enten er nær eller ikke nær en eneulykke med en motorkørende.

6.4 Opsummering

Dataanalysen viser, at der i nogen grad er et potentiale for at benytte driftsdata i det ulykkesforebyggende arbejde. Det skyldes, at der ses en tendens til, at de tematiserede driftshenvendelser kan have en relation til ulykkesfaktorer for de ulykkestyper, der registreres i nærheden af.

Driftsdata fungerer allerede som et ulykkesforebyggende værktøj, da det bidrager til, at kommunen gøres opmærksomme på eventuelle drifts- og vedligeholdelsesmangler, der, jævnfør litteraturstudiet, kan påvirke ulykkesfrekvenserne, og ved at udbedre disse, forbedres trafikssikkerheden dermed. Her afhænger effekten nødvendigvis af de prioriteringer, kommunen tildeler driftssagerne, da det er denne, der dikterer, hvor hurtigt problemerne bliver udbedret. En opsummering af driftssagernes prioritering fremgår af figur 6.21.

Det mest centrale resultat fra analyserne er, at driftssagerne, der er indmeldt nær en ulykke, prioriteres lavere og udbedres langsommere, end de driftssager, der ikke er indmeldt nær en ulykke. Det tyder altså på, at kommunens prioriteringer bør optimeres for at sikre, at de ulykkesbelastede lokaliteter i højere grad tilgodeses i udbedringen af drifts- og vedligeholdelsessagerne.



Figur 6.21. Opsamling af konklusioner på de temabaserede ulykkesanalyser sammenholdt med nærliggende driftsindberetninger. Konklusionerne opsummeres omkring forskelle i prioritering, samt de driftstemaer, der forekommer signifikant hyppigere ved driftssagerne nær ulykkerne i de pågældende ulykkestemaer.

Det kan desuden læses af figuren, at kommunens prioritering af driftshenvendelserne, giver anledning til, at nogle ulykkestyper og trafikantgrupper tilgodeses mere end andre. Her ses en tendens til, at de driftssager, der registreres omkring eneulykkerne med lette trafikanter, underprioriteres i forhold til andre driftssager - både dem, der registreres i nærheden af eneulykker med motorkørende, men også i forhold til andre driftssager, der ikke er beliggende nær nogen ulykker. Ses der derimod på driftssagerne omkring eneulykker med motorkørende, prioriteres de højere end alle andre driftssager.

Samme underprioritering forekommer desuden ved flerpartsulykkerne, hvor driftssagerne nær strækningsulykkerne tildeles en højere prioritering end driftssagerne nær kryds-

lykkerne, imens driftssagerne nær krydsulykkerne dog generelt udbedres hurtigere end driftssagerne nær strækingsulykkerne. Driftssagerne omkring begge typer flerpartsulykker udbedres dog langsommere end de generelle driftssager, hvilket tyder på, at flerpartsulykkerne generelt overses i brugen af driftsdata som ulykkesforebyggende værktøj.

Dertil underprioriteres også alle de ulykker, der er registreret i åbent land, da driftssagerne, der indberettes her, udbedres langsommere end driftshenvendelserne i byzoner.

Figur 6.21 viser ydermere, at der er nogle temaer, der generelt er gennemgående ved alle ulykkestemaerne. Dette gælder især temaerne *Skilt/Afmærkning* og *Ulykke*, som indgår i driftssagerne tæt på størstedelen af ulykkestemaerne. Det indikerer, at netop disse driftstemaer formentlig ikke vil være udslagsgivende i forhold til at identificere de driftssager, der kan bekæmpe eller forebygge en bestemt ulykkestype, men i stedet dække ulykkestemaerne ret bredt. For at tage højde for den skævhed, der er i hvilke ulykkestyper, der underprioriteres, kan der sættes fokus på udbedring af de driftstemaer, der netop forekommer hyppigt omkring den pågældende ulykkestype for at reducere mængden af potentielle ulykkesfaktorer.

Gennem analysen af driftsdata er det altså fundet, at der er et betydeligt potentiale i at optimere kommunens prioriteringer af driftssagerne for at driftsdata kan benyttes som ulykkesforebyggende værktøj. For at undgå at overse bestemte ulykkestyper og trafikantgrupper kan fokus med fordel øges på prioritering af driftstemaer, hvor der er fundet geografiske og tidsmæssige sammenfald mellem ulykkerne og driftshenvendelserne.

DISKUSSION

I følgende kapitel diskuteres resultaterne fra dataanalysen med henblik på at afdække potentialet for at inddrage driftsdata mere aktivt i trafiksikkerhedsarbejdet. Her er det værd at påpege, at uafhængigt af, hvorvidt driftsdata kan begynde at spille en mere direkte og aktiv rolle som ulykkesforebyggende værktøj, kan udbedringen af de mest kritiske sager stadig lede til forbedrede forhold for trafikanterne. Borgerne bruger platformen til at indmelde sager, som de vurderer, er problematiske, hvorfor driftssagerne både kan være af kosmetisk karakter eller steder, som borgerne finder usikre eller utrygge. Hvis driftssagerne, som borgerne finder trafikfarlige, udbedres, vil det øge komforten og eventuelt også reducere antallet af nærvedulykker, der vil gøre det mere trygt og attraktivt at færdes i trafikken.

Der er dog fundet flere sammenhænge mellem de tematiserede driftshenvendelser og ulykkeskarakteristika i dataanalysen, hvilket tyder på, at der er et potentiale i at benytte driftsdata som et ulykkesforebyggende værktøj. Dette potentiale fremgår hovedsageligt ved, at de kommunale medarbejdere bruger temaerne, der er mest tilbøjeligt til at indeholde ulykkesfaktorer, i prioriteringen af hvilke driftssager, der skal udbedres først.

7.1 Underprioritering

Brugbarheden af driftsdata afhænger i høj grad af kommunens vurdering af hvilke driftssager, der har trafiksikkerhedsmæssig relevans. Der opnås den største ulykkesforebyggende effekt, såfremt de driftssager, der indeholder ulykkesfaktorer og indberettes nær en ulykke, prioriteres mest kritisk, og dermed udbedres hurtigst muligt. En af de mest afgørende resultater fra dataanalysen er i den forbindelse, at de driftssager, der er registreret nær en ulykke, prioriteres væsentligt lavere end de driftshenvendelser, der ikke er i nærheden af en ulykke, hvilket medfører, at driftssagerne nær ulykkerne også udbedres væsentligt langsommere. Det fastslår, at de ulykkesbelastede lokaliteter underprioriteres i den nuværende behandling af driftssagerne, og at der dermed er et potentiale i at ændre metoden bag prioriteringen af driftssagerne.

En af hypoteserne om driftsdata var indledningsvist, at de driftssager, som kommunen prioriterer signifikant højere end andre driftssager, indeholder potentielle ulykkesfaktorer, som vil kunne benyttes til at udpege steder, hvor risikoen for ulykker er høj, til trods for, at der endnu ikke er registreret nogen ulykker på lokaliteten. Det vil desuden medføre, at mørketallet får en mindre indflydelse på valget af de tiltag, der implementeres for at reducere ulykkesforekomsten, da metoden i mindre grad bygger på de registrerede ulykker. Grundet den inkonsistente prioritering af driftssagerne og dermed underprioritering af lokaliteter, hvor der er sket en eller flere ulykker, kan kommunens prioritering af driftshenvendelserne ikke benyttes til at forudsige og dermed forebygge andre trafikulykker, da der ikke ses entydige mønstre og tendenser i prioriteringerne.

Den nuværende prioritering af driftshenvendelserne medfører desuden, at der er specifikke ulykkestyper og trafikantgrupper, der underprioriteres i udbedringen af driftssagerne, hvilket medfører, at de ulykkesforebyggende tiltag vil ramme skævt, såfremt driftsdata anvendes i trafiksikkerhedsarbejdet. Herunder er det blandt andet fundet, at driftssagerne nær eneulykkerne med lette trafikanter underprioriteres, hvilket især findes kritisk, da denne trafikantgruppe også underprioriteres i det nuværende trafiksikkerhedsarbejde, som følge af underrapportering i politidata. På den måde overser både driftsdata og politidata denne ulykkestype, hvorfor det kan være relevant at inddrage andre datakilder, der i højere grad tilgodeser eneulykkerne med lette trafikanter, såsom akutmodtagelsesdata. Skævheden kan desuden tilgodeses ved at udføre et mere tematiseret ulykkesforebyggende arbejde med specielt fokus på netop de ulykkestyper eller trafikantgrupper, der ellers ville være blevet overset.

Derudover overses driftsdatas potentiale for at forebygge fodgængerulykker i analysen, da eneulykkerne med fodgængere ikke er en del af de registrerede ulykker, som driftsdataet holdes op imod. Her har litteraturstudiet dog afdækket, at manglende drift og vedligehold især kan påvirke ulykkesfrekvensen for netop eneulykkerne med fodgængere, hvilket underbygges af den manuelle sammenkædning af ulykkes- og driftsbeskrivelser, hvor en stor del af driftsbeskrivelserne omhandler ulykkesfaktorer målrettet fodgængere. Driftsdata giver således mulighed for at inkludere ulykkestypen i trafiksikkerhedsarbejdet, på trods af, at de falder udenfor den officielle definition af trafikulykker, da de stadig er relevante, både samfundsøkonomisk og i prioriteringen af ressourcer, men også i forhold til at vurdere hvilken påvirkning drift og vedligehold har på trafiksikkerheden.

7.2 Ulykkesfaktorer

Driftshenvendelserne er tematiseret med henblik på at afdække de potentielle ulykkesfaktorer, der er vurderet at have relation til drift og vedligehold. Udpegningen af mulige ulykkesfaktorer baseres på den del af litteraturstudiet, der har fokus på at bestemme hvilken korrelation, der er mellem ulykker og manglende drift eller vedligehold. Her tyder resultaterne fra dataanalysen dog på, at der ikke nødvendigvis er en kausal sammenhæng mellem ulykkesfaktorer fra litteraturstudiet, og de ulykkesfaktorer, der er signifikante for de ulykker, der er registreret i kommunen. Det kan skyldes behandlingsmetoden af driftsdataet, hvor mulige ulykkesfaktorer sættes lig antal driftssager, der er nær en ulykke i både tid og sted. Her kan der i realiteten være registreret mange forskellige driftshenvendelser nær en ulykke, uden de har påvirket ulykkesforekomsten og -forløbet, hvorfor alle driftssagerne ikke nødvendigvis udgør en ulykkesfaktor for ulykken.

De, i analysen, udpegede lokaliteter med signifikante ulykkesfaktorer vil derfor i højere grad være placeringer med mange driftshenvendelser omkring de registrerede ulykker. Det kan medføre en skævhed i udpegningen af signifikante ulykkesfaktorer og -lokaliteter, da resultaterne dermed påvirkes af, hvor der færdes mange trafikanter. Det forventes, at der også på disse lokaliteter både vil indrapporteres flere driftssager, samt at der formentlig vil være flere elementer og mere vejudstyr, der kan gå i stykker.

De ulykkesfaktorer, der hører under de driftstemaer, der i lav grad forekommer i de indberettede driftshenvendelser, overses derfor i analysen. Her er der blandt andet ikke fundet signifikante sammenhænge mellem eneulykker og eksempelvis *Glatføre*, *Hul* og *Afvanding* til trods for, at de fremhæves i litteraturstudiet som ulykkesfaktorer for denne ulykkestype,

samt at der manuelt er udpeget flere eksempler på disse temaer, som værende ulykkesfaktorer, i driftsdataet. I dataanalysen er der derfor en sandsynlighed for at overse de temaer, hvori der indberettes færrest henvendelser, og at disse derfor underprioriteres.

7.3 Styrker og svagheder ved datakilderne i trafiksikkerhedsarbejdet

Generelt har det været kompliceret at koble driftsdata direkte sammen med ulykkesdata, da driftsdata indsamles med et andet hovedformål end øget trafikikkerhed, hvilket bevirker, at sorteringsarbejdet for at udpege driftssager, der kan have trafikikkerhedsmæssig betydning, bliver omfangsrigt. Datamængden er ret omfattende, hvorfor en del henvendelser er systematisk frasorteret i dataudtrækket ud fra eksempelvis driftshenvendelsernes elementer. Der er derfor en væsentlig del af driftsdataet, der er irrelevant i forhold til ulykkesforbyggelse og -bekæmpelse, men der findes stadig mange driftssager, der har relation til trafikikkerhed og i høj grad også utryghed. Andelen af brugbare data er således lavere end ved andre datakilder, der indeholder information om selve ulykkerne. Her er fordelene ved driftsdata dog, at flere kommuner allerede bruger ressourcer på at indsamle og behandle dataet, hvorfor det ikke vil være en stor omkostning også at inddrage datakilden i trafikikkerhedsarbejdet. Der skal således ikke forebygges mange ulykker, før det giver en samfundsøkonomiske gevinst.

7.3.1 Datakildernes tilgængelighed

Den høje grad af tilgængelighed af data er en af styrkerne ved driftsdata sammenlignet med flere af de sundhedsfaglige datakilder. Disse datakilder indsamles af en anden offentlig myndighed, nemlig regionerne, hvorefter de overføres til Sundhedsdatastyrelsen, som ligeledes ikke har direkte forbindelse til kommunernes trafikikkerhedsarbejde. Driftsdata indsamles derimod til direkte brug af kommunerne. Udfordringen ved flere af datakilderne understreges af Poulsen og Borup-Nadolny 2024, der påpeger den politiske og økonomiske udfordring, der er forbundet med at lade flere forskellige myndigheder have ansvar for indsamlingen af ulykkesdata.

Ulykkesdatakilderne har desuden den svaghed, at der kan være store udfordringer med GDPR-lovgivningen, da der er flere personfølsomme oplysninger i datakilderne, og det derved er vanskeligt at udveksle data mellem myndigheder. Ulykkesdataet beror på, at datasættene kan sammenkædes for at finde eventuelle ulykkesdubletter, hvilket kræver kendskab til personoplysninger. Disse udfordringer opstår ikke i samme grad med driftsdata, da de personfølsomme oplysninger ikke har indflydelse på driftsdataets anvendelighed.

I dataanalysen er det forsøgt at sammenkæde ulykkerne med begrænset brug af de personfølsomme oplysninger, hvilket har givet anledning til en række usikkerheder, der tydeliggøres ved sammenligning med lignende studier. I en undersøgelse fra UAG, er det fundet for netop Odense Kommune, at 16 % af de registrerede tilskadekomne fra OUH også er rapporteret til politiet (Ulykkes Analyse Gruppen 2022). I projektet er samme andel bestemt til 11 %. Forskellen kan skyldes, at der i projektet er identificeret færre dubletter, end dem UAG har udpeget. Det vurderes at være et resultat af, at UAG har

haft adgang til flere personfølsomme oplysninger som blandt andet CPR-numre, der gør sammenkædningen mere ukompliceret. Sammenkædningen og udpegningen af dubletter i dataanalysen er yderligere kompliceret af, at registreringsmetoden og -oplysningerne er så forskellige fra datakilde til datakilde. Der er derfor en fejlkilde i, at alle dubletter formentlig ikke er udpeget, samt at der kan være falske dubletter, grundet utilgængeligheden af data og uensartethed mellem ulykkesdatasættene.

En anden udfordring, ved at forsøge at udpege ulykkesfaktorer i driftsdata, er, at ulykkesbeskrivelsen i akutmodtagelsesdata ikke har været tilgængelig, hvorfor sammenkædningen mellem driftshenvendelser og ulykker besværliggøres, da flere af driftshenvendelserne blot tyder på en sammenhæng med ulykkerne, som ikke kan kommes nærmere grundet manglende informationer.

Trods udfordringerne med sammenkædningen vurderes det dog stadig fordelagtigt at inddrage flere datakilder for blandt andet at sikre, at de trafiksikkerhedsmæssige effekter, af udbedringen af driftssager, bliver synlige i de officielle ulykkesstatistikker, ved at mørketallet og underrapporteringen derved reduceres.

7.3.2 Kombinerer af datakilder

Det er fra litteraturstudiet og dataanalysen fundet, at datagrundlaget i trafiksikkerhedsarbejdet forbedres, ved at kombinere flere datakilder, grundet forskellige egenskaber. Der er dog både en række styrker og svagheder forbundet med kombineren af datakilder, som fremgår af figur 7.1. Det er dog ressourcekrævende at indsamle og behandle data fra flere forskellige datakilder, hvorfor det kan være nødvendigt at udvælge dem, der giver mest værdi for pengene. Datakilderne adskiller sig på flere parametre og har forskellige styrker og svagheder. Der er således ikke én datakilde, der alene kan give en repræsentativ skildring af det faktiske ulykkesbillede, hvorfor det handler om at udpege de kombinationer af datakilder, der kan give mest mulig trafiksikkerhed i forhold til ressourceforbruget.



Figur 7.1. Styrker og svagheder ved at inddrage flere datakilder i trafiksikkerhedsarbejdet.

Databehandlingen underbygger i høj grad litteraturstudiets resultater om, at politiet rapporterer en lavere andel af både eneulykker, ulykker med lavt skadesomfang og ulykker med lette trafikanter end de øvrige datakilder. Politidata kan således med fordel suppleres med andre datakilder, der registrerer ulykker med netop de karakteristika. I akutmodtagelsesdata er der, modsat ved politiet, rapporteret en lavere andel flerpartsulykker, samt ulykker med højt skadesomfang og ulykker med motorkøretøjer. Akutmodtagelsen og politiet er altså komplementære modsætninger i registreringerne af ulykkeskarakteristika, hvilket tyder på, at de er compatible at sammensætte i trafiksikkerhedsarbejdet.

Interviewet med Odense Kommune har dog afdækket, at akutmodtagelsesdata ikke benyttes lige så aktivt, som de politiregistrerede ulykker til trods for, at data er indsamlet og tilgængeligt. Det kan blandt andet skyldes, at det kræver ekstra ressourcer at behandle så store datamængder, eller at kommunen eventuelt ikke anser dataet som værende af lige så høj kvalitet. Det virker til at være ressourcespild at bruge både tid og ressourcer på den udvidede dataindsamling samt på ændring og opgradering af det normale registreringssystem uden at opnå data, der benyttes efter hensigten. Datakildens kvalitet vil således øges væsentligt, hvis registreringen evalueres, og der foretages nødvendige ændringer, for at akutmodtagelsesdata kan benyttes aktivt i trafikssikkerhedsarbejdet. Alternativt kan de ressourcer, der bruges på indsamling af data, omfordes til andre datakilder, der vil kunne bruges mere aktivt i det ulykkesforebyggende arbejde.

7.3.3 Dataindsamlingsmetode

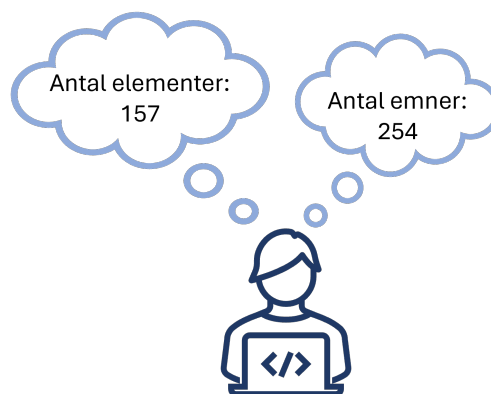
Flere af datakilderne består af selvrapporterede oplysninger, hvor en af de store fordele ved selvrapporteret data er, at dataindsamleren kan spare ressourcer på, at det er borgere, der registrerer ulykker eller driftssager, fremfor at myndigheden selv skal varetage registreringerne ligesom ved politiet. Det medfører, at der kan indsamles store mængder data for relativt få midler. Her er det dog fundet i projektet, at der er stor sammenhæng mellem datakvaliteten og indsamlingsmetoden. En af fordelene ved politidata er, at der er en høj grad af kontrol og faglige kompetencer, hvilket sikrer, at andelen af relevante registreringer er stor, samt at der er meget få fejlregistreringer. Omvendt er der en meget lav grad af kontrol i forhold til trafikssikkerhedsmæssig relevans ved driftsdata, da det er borgerne selv, der vurderer hvilke sager, der er problematiske. Her påpeger Odense Kommune i et interview, at flere af driftssagerne bærer præg af, at borgerne har andre forventninger til serviceniveauet, end hvad der politisk er tildelt ressourcer til. Det kan derfor diskuteres, hvorvidt det kan være relevant at frasortere borgernes henvendelser i trafikssikkerhedsarbejdet, og således udelukkende fokusere på tilsynets registreringer, da de har et større fagligt grundlag til at vurdere hvilke sager, der er relevante. Til trods for borgernes manglende faglighed indmeldes der dog flere relevante sager. Derudover er en af styrkerne ved indsamlingsmetoden, at det er en brugbar måde at inddrage borgerne i den kommunale proces, hvor borgerne derved får mulighed for at blive set og hørt, hvilket også indirekte er en af kommunens opgaver.

En udfordring ved de selvrapporterede henvendelser i driftsdata er dog, at data kan være behæftet med fejl og partiskhed. Det kræver derfor ekstra ressourcer at behandle sagerne, da der kan være udfordringer med upræcise stedfæstelser og registreringer. For at ensarte henvendelserne yderligere og reducere mængden af fejlregistreringer kan valgmulighederne i systemet reduceres og udpensles. Jo mere simpelt systemet laves, jo mere brugervenligt bliver det for borgerne at oprette en sag, men jo mere data kan også gå tabt i generaliseringen.

7.4 Styrker og svagheder ved tematisering

Driftshenvendelserne inddeles i DriftWeb efter *Element* og *Emne*, som består af en række prædefinerede kategorier, der gør det muligt for kommunen at analysere og vurdere driftsdataet kvantitativt. Fordelingen af driftshenvendelser på de enkelte elementer og emner afhænger dog af borgernes subjektive vurderinger, hvorfor der er risiko for fejlregistreringer af data. Der er, i det indhentede driftsdata, fundet flere eksempler på henvendelser, hvor borgerne har haft divergerende opfattelser af, hvad tilsvarende driftsproblemer hører under, samt hvad de enkelte elementer og emner betyder. Dette kan blandt andet skyldes de

mange forskellige valgmuligheder, der opstilles for borgeren, ved oprettelse af en driftssag, som kan gøre indmeldelsen uoverskuelig. Antallet af valgmuligheder for både *Element* og *Emne* illustreres på figur 7.2. En del af de forskellige elementer og emner er ydermere af lignende betydning, hvilket også øger risikoen for, at borgerne vurderer henvendelsens kategorier forskelligt, både fra gang til gang, men også fra borger til borger.



Figur 7.2. Antallet af mulige elementer og emner i *Giv et tip!*

En måde, hvorpå udfordringen med fejlregistreringer, kan reduceres, er gennem en tematisering af driftshenvendelserne, hvilket er udført i projektet. Den store forskel på tematiseringen og de prædefinerede elementer er, at fordelingen af driftstemaer tager højde for samtlige informationer i hver enkelt driftshenvendelse i stedet for udelukkende at anvende de prædefinerede muligheder. Herved åbnes muligheden for at medtage borgernes beskrivelser, af det pågældende driftsproblem, hvilket er en fordel, da det antages, at beskrivelserne må indeholde informationer om det specifikke driftsproblem. Tematiseringen medfører ydermere, at driftshenvendelserne kan analyseres i grupper af potentielle ulykkesfaktorer af lignende karakter. Tematiseringerne vurderes derfor fordelagtige i forhold til at implementere driftsdata i trafiksikkerhedsarbejdet.

Temaerne er oprettet ud fra en vurdering af hvilke driftssager, der påvirker trafiksikkerheden. Dette gøres med henblik på at målrette kommunernes prioritering af driftssagerne i forhold til det ulykkesforebyggende arbejde. Flere af de udvalgte ord i tematiseringen er dog gentagende, hvilket medfører at enkelte temaer er overlappende. Dette er eksempelvis gældende for ordet *Hul*, der både indgår i temaerne *Hul* og *Belægning*. Det medfører, at nogle driftssager medtages i analysen mere end én gang og dermed vægtes dobbelt. En anden udfordring i analyserne i projektet har været, at nogle af driftstemaerne er blevet for ukonkrete i forhold til at kunne udpege specifikke ulykkesfaktorer i forskellige ulykkestyper. Dette gælder blandt andet *Skilt/Afmærkning*, som både indeholder driftshenvendelser omkring skilte og afmærkninger, hvor det i den videre databehandling af temaet er fundet, at de fleste driftssager omhandlende skilte er irrelevante i forhold til udpegningen af ulykkesbelastede lokaliteter. Herudover er ordet *Lys* indeholdt i temaet *Signalregulering*,

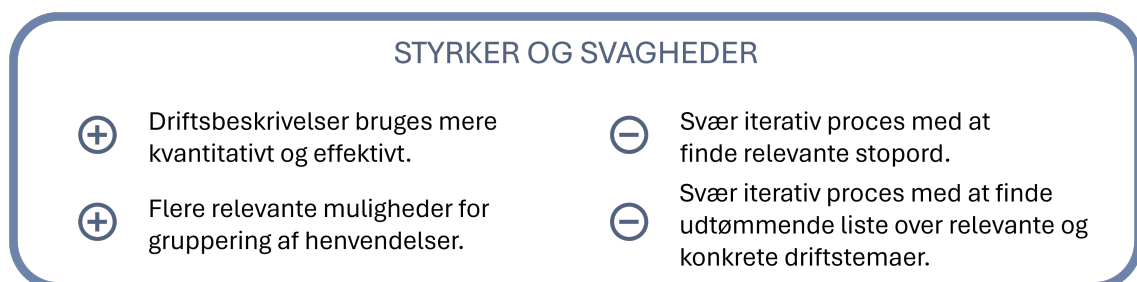
hvilket medfører, at en stor mængde af de tilhørende driftssager omhandler belysning generelt, og derfor ikke har vist signifikante sammenhænge med ulykker i kryds, hvor temaet udelukkende forventes repræsenteret. Det havde derfor været nyttigt at oprette flere temaer, for at kunne udpege mere specifikke ulykkesfaktorer og derved bedre kunne målrette udbedringen af de relevante driftssager.

Forskellen i størrelsesordenen af driftstemaerne, der spænder fra omkring 2.300 til 9.800 henvendelser, har medført, at de temaer, der indeholder få driftssager, lettere overses i analysen af hvilke driftstemaer, der hyppigst forekommer nær de forskellige ulykkestyper. Dette skyldes, at sandsynligheden for at driftssager, tilhørende de små temaer, er indmeldt nær en ulykke, er lavere end for driftssagerne, tilhørende de større temaer, da disse henvendelser har en større tæthed i kommunen. Henvendelserne fra de mindre driftstemaer er i modsætning hertil oftere mere spredt og forekommer i lavere grad i klynger. Dette kan være en forklaring på, at driftstemaet *Glatføre*, som er driftstemaet med færrest henvendelser, i lavere grad forekommer nær nogle af de undersøgte ulykkestyper. Dette var ellers forventet ud fra litteraturstudiet, der har afdækket, at glat føre ofte er medvirkende til ulykker.

Processen bag tematiseringen har været ressourcekrævende, da flere af ordene, på listen over ord i hvert tema, har indgået i andre danske ord. Disse er derfor manuelt blevet tilføjet til listen med *stopord*. Et eksempel herpå er driftsbeskrivelsen: *...men det er et stort hullet område. Dette kan kun medføre fald når man **stiger** ud af bilen.....* Her medfører ordet *stiger*, at henvendelsen tildeles temaet *Fortov og stier*, hvilket ikke er ideelt. Processen med at finde samtlige relevante *stopord* i databehandlingen har ikke været mulig, grundet datamængden, hvorfor der vil være nogle fejlregistrerede tematiseringer.

En anden udfordring ved det tematiserede arbejde er de 1.328 henvendelser, der er tildelt *Intet tema*, da der også kan være relevante ulykkesfaktorer i disse henvendelser. Det kan betyde, at temaerne ikke har været dækkende, og derfor overser relevante ulykkesfaktorer og tendenser i driftsdata. Henvendelserne kan også fejlagtigt være endt i denne kategori på grund af stavefejl og ordene derfor ikke registreres. Et eksempel herpå fremgår af følgende driftsbeskrivelse: *På hjørnet er et **hul** i vejen som er direkte farligt for cyklister....* Her staves ordet *hul* forkert, hvilket medfører at driftshenvendelsen ikke tildeles et tema på trods af, at denne henvendelse er relevant i temaerne *Hul* og *Belægning*.

En række styrker og svagheder ved tematiseringen er opsummeret og fremgår af figur 7.3.



Figur 7.3. Styrker og svagheder ved at anvende tematiseringer til sortering af driftshenvendelser.

De største udfordringer ved at få det fulde udbytte af tematiseringerne har været begrænsede tidsressourcer og programmeringsfærdigheder. Potentialet i brugen af temaerne er dog stort, såfremt de udvalgte temaer og metoden bag optimeres.

7.5 Manuelt vs. automatiseret arbejde

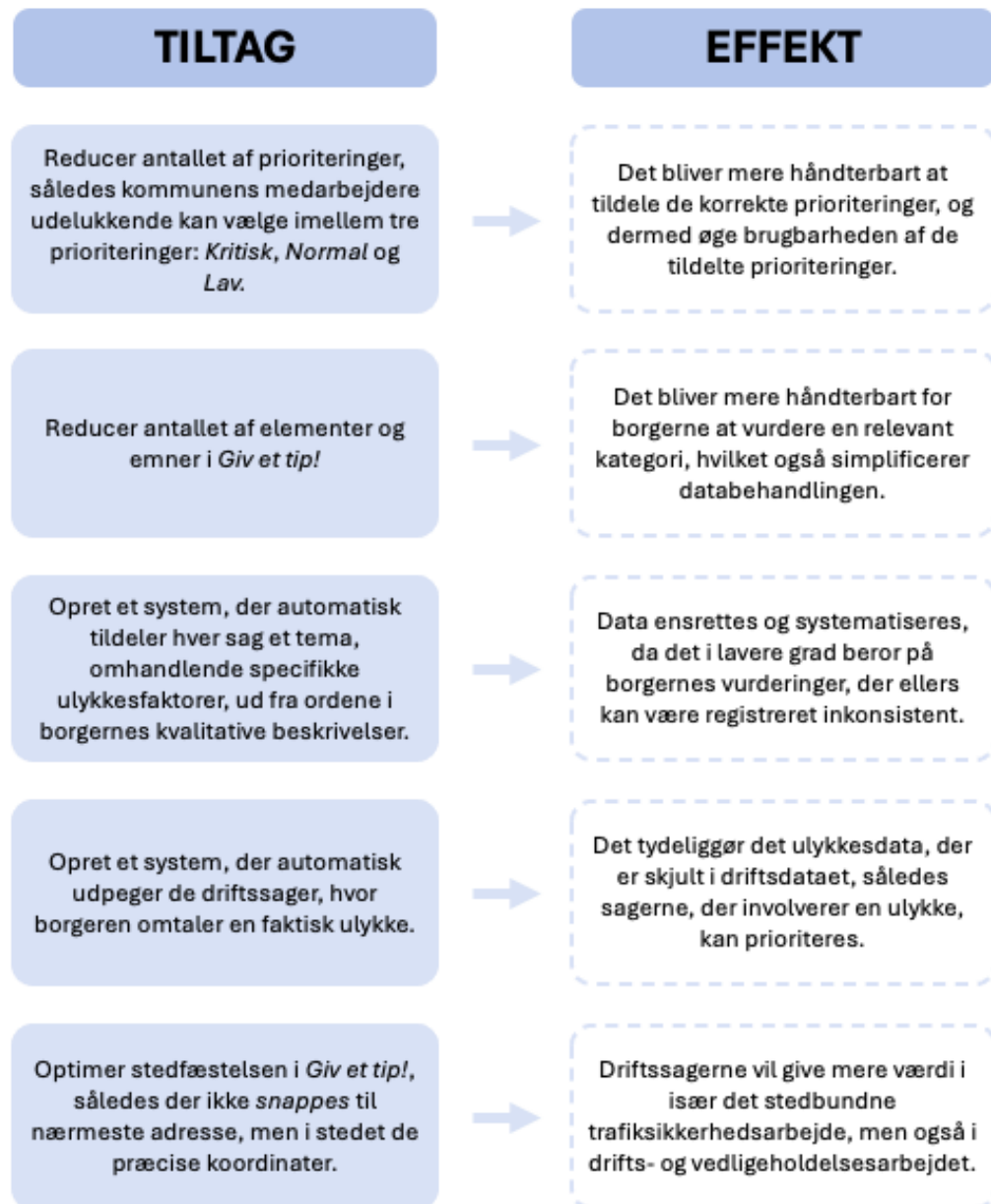
I projektet er det forsøgt at automatisere udvalgte dele af dataanalysen ved at udarbejde *Pythonscripts* til blandt andet at matche driftssager med ulykker i både tid og sted, samt at finde mulige dubletter internt og på tværs af ulykkesdatasættene. Det har dog, i flere tilfælde, været nødvendigt, at udføre en manuel vurdering eller kontrol af resultaterne efterfølgende, da der ikke indgår tilstrækkelige informationer i datasættene til at fuldautomatisere processen. Herunder har de sparsomme informationer i blandt andet akutmodtagelsesdataet nødvendiggjort, at de mulige ulykkesdubletter, der er fundet ud fra tid og sted, har skulle undergå en manuel vurdering af, hvorvidt der er tale om den samme ulykke, da der ikke indgår nok kvantitative data, der kan benyttes til at sammenkoble dataet via *Python*.

Derudover er dele af tematiseringen af driftsdata desuden forsøgt automatiseret. Her er temaerne oprettet ved hjælp af et *Pythonscript*, der søger efter de mest benyttede ord fra driftshenvendelserne, der antages at kunne have betydning for trafiksikkerheden. Her er der indlagt en autogenereret liste over generelle danske *stopord*, men da ordene, som scriptet søger efter, er trunkerede, indgår en stor del af disse ord i andre ord, som ikke skal indgå i tematiseringerne. Dette gælder eksempelvis ordet *kant*, som også indgår i ordet *trafikant*, hvorfor det har været nødvendigt manuelt at tilføje ekstra ord til listen med *stopord*.

Der er altså flere dele af analysen, der er udført som en blanding af automatiseret og manuelt arbejde. Dette medfører en iterativ proces, hvor resultaterne af det automatiserede arbejde manuelt skal kontrolleres for fejl og mangler, hvorefter det justeres og kontrolleres igen, indtil der opnås et tilfredsstillende resultat. Det er en tidskrævende proces, hvor der desuden ikke er garanti for, at alle fejlene er identificeret og udbedret, hvorfor det vil kræve en større automatisering at implementere driftsdata succesfuldt i trafiksikkerhedsarbejdet.

7.6 Anbefalinger til kommunerne

Foregående diskussion af driftsdatas potentiale som ulykkesforebyggende værktøj, har ledt til en række konkrete anbefalinger til de kommuner, der benytter DriftWeb, eller et lignende system, til håndtering af kommunens drift- og vedligeholdelsessager.



Figur 7.4. Anbefalinger til kommuner.



Figur 7.5. Afvandingsproblematik. (foto: Laura Vestphael Aagaard)

KONKLUSION

Udviklingen i antallet af trafikulykker er stagneret de seneste ti år, hvorfor nye måder at arbejde med ulykkesforebyggelse og -bekæmpelse må afdækkes. En af de mest anvendte datakilder i trafiksikkerhedsarbejdet er de nationale statistikker over politiregistrerede trafikulykker. En stor udfordring ved de nationale statistikker er det store formodede mørketal, der medfører, at det nuværende trafiksikkerhedsarbejde ikke baseres på et repræsentativt grundlag. Det faktiske ulykkesbillede kan derfor tilnærmes ved, at kombinere flere ulykkesdatakilder og derigennem lave et mere repræsentativt datagrundlag.

Traditionelt er det ofte sundhedsfaglige datakilder, der benyttes som supplement til de politiregistrerede ulykkesdata, mens brugen af selvrapporterede trafikulykker dog også er blevet undersøgt. En stor udfordring ved brugen af andre datakilder er ressourceforbruget og tilgængeligheden af datakilderne, hvorfor en datakilde, som allerede er tilgængelig for de danske kommuner, vil være gunstig at supplere det nuværende trafiksikkerhedsarbejde med. Fokus i dette afgangsprøveprojekt har derfor været at undersøge potentialet for at anvende indberetninger omkring drifts- og vedligeholdelsesmangler i det forebyggende trafiksikkerhedsarbejde. I den forbindelse har et litteraturstudie afdækket, at flere forskellige drifts- og vedligeholdelsesmangler er potentielle ulykkesfaktorer.

På nuværende tidspunkt benytter flere af landets kommuner de indberettede driftssager til at skabe et overblik over de mangler, der er til stede på kommunens offentlige arealer. Manglerne opdeles på forskellige elementtyper og evalueres af en medarbejder, som vurderer, hvilken prioritet driftssagen tillægges. Driftsdata undersøges for mulige ulykkesfaktorer i de registrerede trafikulykker for at afdække potentialet ved at implementere datakilden i det forebyggende trafiksikkerhedsarbejde. Driftsdataet er i projektet sorteret efter udvalgte temaer, der relaterer sig til forskellige ulykkesfaktorer.

Datamængden har muliggjort nogle mere generelle analyser, hvori der er fundet sammenhænge mellem forskellige ulykkestemaer og de driftssager, der er sammenfaldende med ulykkerne i både tid og sted. Indledningsvist er det fundet, at der generelt er både en længere udbedringsperiode og en lavere prioritering af driftssager, som er indberettet nær en ulykke. Analysen har ligeledes vist, at driftssager, som indmeldes nær ulykker i åbent land, prioriteres lavere end driftssager indmeldt nær ulykker i byzonen. Der er ydermere fundet forskelle i hvilke driftstemaer, der hyppigst forekommer nær forskellige ulykkestyper, såsom eneulykker med enten motorkørende eller lette trafikanter samt flerpartsulykker på strækninger og i kryds. Resultaterne fra dataanalysen forekommer påfaldende, hvorfor tematiseringerne ikke nødvendigvis har haft den mest gunstige virkning, når driftssagerne er blevet sammenholdt med ulykkesdataet.

Litteraturstudiet har vist, at driftsmangler især kan have en effekt på eneulykker, hvorfor blandt andet dette ulykkestema er blevet undersøgt nærmere. Analysen har vist, at de driftssager, der er nær eneulykker med motorkørende i højere grad prioriteres kritisk, end driftsindberetninger nær eneulykker med lette trafikanter, hvorfor en ubevidst underprioritering af denne trafikant- og ulykkestype er fundet i driftsdataet. For at forsøge at tilgode de lette trafikanter kan driftssagerne under temaerne *Fortov og stier*, *Forhindring* og *Belægning* udbedres hurtigere, eller der kan konstrueres nye og mere konkrete temaer, der i højere grad tilgodeser de lette trafikanter. Flerpartsulykker er i analysen blevet opdelt på kryds og strækninger, da disse forventeligt vil blive påvirket af forskellige mangler ved drift og vedligehold. Analysen har vist, at de påvirkes af de samme faktorer, hvorfor mere konkrete temaer kan være nødvendige for at udpege og forebygge de driftsmæssige ulykkesfaktorer, der påvirker flerpartsulykkerne.

I analyserne af geografiske og steds-mæssige sammenfald mellem drifts- og ulykkesdata er det fundet, at temaerne bidrager til en mere specifik udpegning af ulykkesfaktorer i de enkelte driftshenvendelser. Dog er det fundet, at de undersøgte temaer ikke har været tilstrækkeligt konkrete, da det har været vanskeligt at finde specifikke ulykkesfaktorer i driftsdata. En manuel gennemlæsning af ulykkes- og driftsbeskrivelserne har i stedet bidraget til en sammenkædning af en række ulykkesfaktorer og driftstemaer. Her er det fundet, at driftshenvendelser, omhandlende grus og huller i cykelstien, ofte er ulykkesfaktorer i eneulykker med lette trafikanter, imens glatføre og aquaplaning i høj grad er ulykkesfaktorer i eneulykker med motorkøretøjer. De undersøgte flerpartsulykker sker derimod i højest grad på grund af dårlige oversigtsforhold.

Driftsdata er undersøgt i forhold til ulykkesdata for at finde specifikke ulykkesfaktorer i driftssagerne. Driftsdata indsamles dog ikke med det formål at udpege ulykkesbelastede lokaliteter, hvorfor sammenkædningen af ulykkesdata og driftsdata har været en af de største udfordringer i nærværende pilotprojekt. Potentialet, i brugen af driftsdata som et ulykkesforebyggende værktøj i trafiksikkerhedsarbejdet, er dog stadig væsentligt. Der er derudover adskillige flere afkroge og metodiske tilgange, der kan granskes for at finde kausale sammenhænge, og mere nyttige metoder til at implementere driftsdata i trafiksikkerhedsarbejdet.

FORSLAG TIL VIDERE ARBEJDE

Projektet er udarbejdet for at undersøge det initiale potentiale, der er for at benytte driftsdata som et ulykkesforebyggende værktøj. Det er et omfattende arbejde at afdække driftsdatas fulde potentiale, som et element i det forebyggende trafiksikkerhedsarbejde, hvorfor nærværende projekt ikke er nået i mål med analysen. Af den grund beskrives en række forslag til videre arbejde, som med fordel kan udføres for at undersøge potentialet yderligere.

9.1 Yderligere analyser

I en analyse af ulykkesforekomster kan adskillige elementer være forklarende variable, blandt andet trafikmængde, krydstype og vejklasse. Det kan derfor være relevant at opdele analysen yderligere ud fra disse faktorer, eller inddrage dem som eksponeringsfaktorer i analysen, for nemmere at kunne klarlægge den faktiske virkning af udbedring af drifts- og vedligeholdelsesmangler.

Analysen af geografiske og tidsmæssige sammenfald mellem ulykker og driftshenvendelser er foretaget på et overordnet plan, hvor ulykkerne er opdelt efter temaerne; flerparts- og eneulykker, kryds- og strækningsulykker samt ulykker i by og åbent land. Driftshenvendelserne er i den forbindelse blot opdelt efter temaer, der forbindes med forskellige formodede ulykkesfaktorer, men ikke i yderligere geografisk tematiserede placeringer, herunder hvorvidt de er placerede i eksempelvis kryds. Dermed kunne analysen omkring krydsulykker udføres ved en sammenligning af driftssager tæt på kryds og driftssager, der ikke er beliggende tæt på kryds, i stedet for blot at sammenligne med alle resterende driftssager. For at præcisere analysen yderligere, kan driftshenvendelserne nær kryds opdeles yderligere på krydstype, herunder prioriterede og signalregulerede kryds samt rundkørsler. Samtidig vil der formentlig også være en forskel i hvilke driftssager, der indmeldes på forskellige vejklasser, hvorfor analysen også kan opdeles herpå. Ved at opdele analysen af sammenfald mellem ulykkesdata og driftsdata, vil de specifikke temaer og dermed også mulige ulykkesfaktorer, der optræder forskellige steder i kommunen, i højere grad kunne afdækkes. I undersøgelsen af driftsdatas potentiale er der ikke medtaget trafikmængder, hvilket kan have været en forklarende variabel i flere af analyserne, da der på placeringer med større trafikmængder forventeligt også vil være registreret både flere driftshenvendelser og ulykker. Derfor vil en større tæthed af både driftshenvendelser og ulykker ofte hænge sammen med en større tæthed af borgere, der færdes, hvorfor der med fordel kan inddrages trafikmængder i analysen.

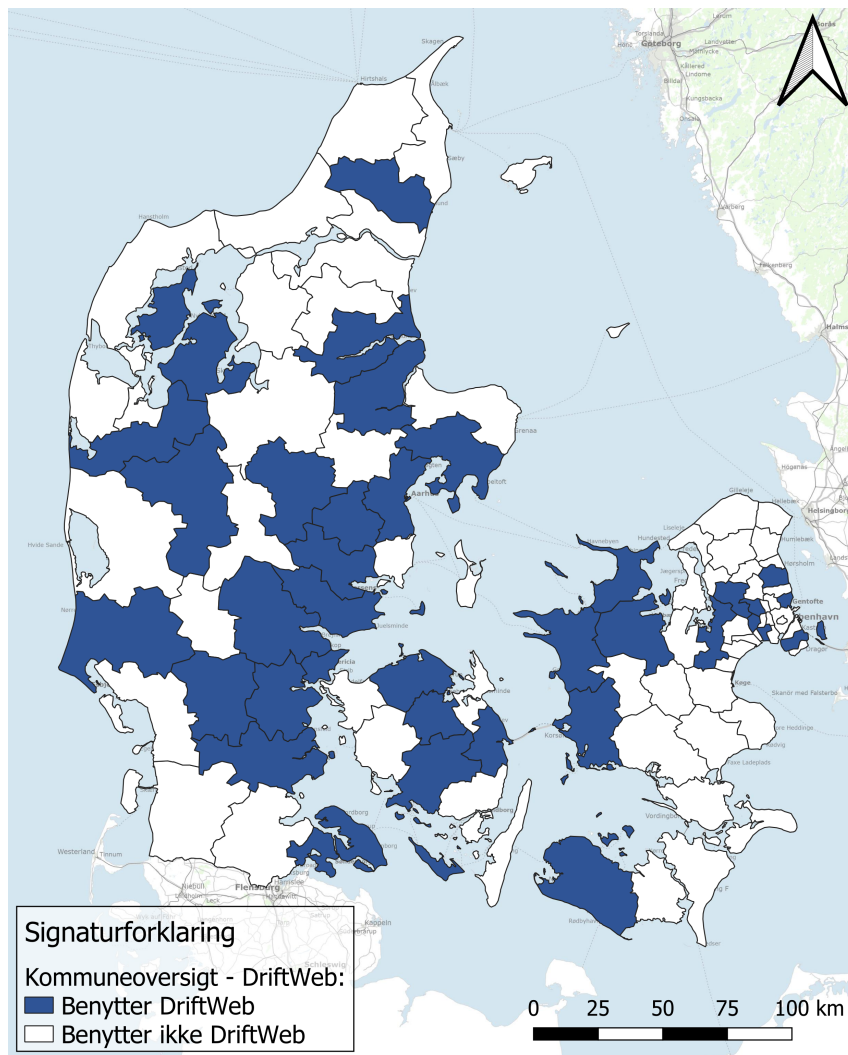
Inddragelse af blandt andet trafikmængderne vil i højere grad kunne vise, om en ulykkeslokalitet har uforholdsmæssigt mange driftssager i forhold til andre lignende lokaliteter. Dette kan være relevant at undersøge nærmere, da undersøgelsen vil kunne bruges som en form for sortpletudpegning af driftssager, hvor der kan dykkes længere ned i karakteristika for disse lokaliteter, så arbejdet kan blive mere stedsbestemt fremfor temabaseret.

I projektet er driftsdata analyseret på et tematiseret plan. For at undersøge driftsdata mere i dybden, kan analysen baseres på en sortpletudpegning af ulykkerne for at dykke længere ned i netop de driftshenvendelser, der er indberettet nær de sorte pletter og derved gøre analysen mere stedsbestemt. Dette vil medføre, at datamængden reduceres til blot at omhandle de sorte pletter og dermed de mest ulykkesbelastede lokaliteter, hvor de nærliggende driftshenvendelser derfor kan analyseres i dybden i forhold til at finde potentielle ulykkesfaktorer. Dette er også en måde, hvorpå kommunerne kan prioritere driftssagerne ud fra et trafiksikkerhedsmæssigt perspektiv. Analysen kan med fordel baseres på det initierende arbejde i dette projekt, hvor de udvalgte temaer i driftshenvendelserne, der i højest grad optræder nær specifikke ulykkestyper, er afdækket.

Driftsdata indeholder en meget stor datamængde, hvorfor det fulde potentiale ikke har været muligt at afdække på ét semester. Et forslag til videre arbejde er derfor at dykke længere ned i ulykkesbeskrivelserne og undersøge, om der er sammenfald med beskrivelserne af driftsproblemerne. Fra ulykkesbeskrivelserne er der opnået et indblik i et større potentiale for inddragelse af driftsdata i trafiksikkerhedsarbejdet, da der i flere af ulykkesbeskrivelserne indgår ulykkesfaktorer omhandlende fejl og mangler i drift og vedligeholdelsen af infrastrukturen. Hvorvidt disse ulykker kan sættes i sammenhæng med en eller flere driftssager er ikke undersøgt i dybden, men der er fundet flere eksempler på ulykker med driftsmæssige ulykkesfaktorer, der ikke er eksisterende i driftsdata. Af den grund er der også fundet et potentiale i at udbrede driftsdata yderligere, så en større del af borgerne får kendskab til platformen og begynder at indberette driftssager, der kan benyttes til at forebygge ulykker.

9.2 Udbredelse til andre kommuner

På figur 9.1 fremgår en fordeling af hvilke danske kommuner, der på nuværende tidspunkt benytter DriftWeb. Her ses det, at blot 38 kommuner benytter platformen, hvorfor der er et potentiale i at udbrede DriftWeb yderligere. Hvorvidt de resterende kommuner gør brug af andre lignende platforme er dog ikke afdækket. En anbefaling til videre arbejde er derfor at undersøge om de kommuner, der ikke gør brug af DriftWeb, i stedet benytter andre alternativer, som ligeledes kan give indikationer på ulykkesfaktorer i forbindelse med mangelfuld drift og vedligehold. En sammenligning af de forskellige tjenester vil derfor også kunne afdække, om der eksisterer bedre alternativer til indsamling og analyse af driftsdata.



Figur 9.1. Oversigt over hvilke kommuner, der benytter DriftWeb.

Projektet tager udgangspunkt i Odense Kommune, men konklusionerne herfra kan sandsynligvis overdrages til andre danske kommuner i forhold til at implementere driftsdata i trafiksikkerhedsarbejdet. Her vil mængden af driftssager være afgørende for, hvor stor værdi driftsdataet kan give kommunen som ulykkesforebyggende værktøj. Det vil derfor kræve, at en stor mængde driftssager indberettes, for at gøre det muligt for kommunerne at lokalisere, hvor udfordringerne opstår og hvilke, der skal udbedres først for at forebygge ulykkerne. Her kan der med fordel bruges ressourcer på at udbrede *Git tip!* eller andre indberetningsplatforme yderligere, således at datamængden stiger og rammer mere bredt, både geografisk og temamæssigt. Herudover vil det være en fordel, at alt kommunens data omkring drift og vedligehold samles på DriftWeb, eller en anden platform, således at det digitaliseres og samles på samme format, hvilket også kan give et bedre overblik over driftssagerne.

9.3 Standardisering af ulykkesdatabaser

I projektet har det samlede ulykkesdata dannet grundlag for vurderingen af potentialet ved at inkludere driftsdata i trafiksikkerhedsarbejdet. Dette skyldes, at jo flere ulykker, som driftsdata sammenlignes med, des større er potentialet i at finde ulykkesfaktorer i driftssagerne, der kan kobles sammen med ulykkerne. Her bliver driftsdatas ulykkesforebyggende funktioner mere synlige, såfremt der inddrages data fra især akutmodtagelsen, for at opnå et større datagrundlag samt for i højere grad at tilgodese eneulykker med lette trafikanter. En af projektets store udfordringer har været at sammenkæde ulykkesdata, og derved danne et godt sammenligningsgrundlag, da det er forskellige parametre, der registreres i datakilderne, og da registreringsmetoderne desuden er forskellige. Effekten af driftsdata vil dermed blive mere fremtræden, hvis koblingen af alle datakilderne bliver mere ukompliceret. Det kræver, at der udformes en standard, på tværs af datakilderne, for hvilke parametre, der registreres og hvordan, samt en fælles definition for, hvad en trafikulykke er. For at standardisere ulykkesregistreringen kan der med fordel udarbejdes en national standard for rapportering af trafikulykker, hvilket desuden vil gøre ulykkesstatistikkerne mere repræsentative (Chang m.fl. 2020).

I den forbindelse kan der søges inspiration ved den svenske database STRADA. Her er der i Sverige allerede udformet en national standard for hvilke parametre, der skal registreres med henblik på at kunne samle data og information fra landets trafikulykker i én samlet database. Siden 2016 har både det svenske politi og de svenske sygehuse registreret ulykkerne i databasen, med henblik på at reducere mørketallet og skævheden i hvilke ulykker, der politiregistreres. Udfordringen ved databasen er, at politiet registrerer på ulykkesniveau, hvorimod sundhedsvæsenet registrerer på personniveau. Ulykkerne sammenkædes derfor ud fra parametre såsom tidspunkt og stedfæstelse. (Transportstyrelsen 2024)

Ved at forbedre mulighederne for sammenkædning af ulykkesdata vil datagrundlaget i trafiksikkerhedsarbejdet øges, og de implementerede ulykkesforebyggende tiltag vil også bedre kunne målrettes det faktiske ulykkesbillede. En standardisering af ulykkesdatabaserne vil derfor simplificere sammenkædningen af ulykker, hvilket bidrager til en yderligere tydeliggørelse af *driftsdatas potentiale som ulykkesforebyggende værktøj*.

LITTERATUR

- Ahmed, Ashar, Ahmad Farhan Mohd Sadullah og Ahmad Shukri Yahya (2019). *Errors in accident data, its types, causes and methods of rectification-analysis of the literature*. Downloadet: 21-02-2024. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001457517302531?via%3Dihub>.
- Algurén, Beatrix og Maria Rizzi (2022). *In-depth understanding of single bicycle crashes in Sweden - Crash characteristics, injury types and health outcomes differentiated by gender and age-groups*. Downloadet: 26-02-2024. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214140521003509>.
- Amoros, Emmanuelle, Jean-Louis Martin og Bernard Laumon (2006). *Under-reporting of road crash casualties in France*. Downloadet: 21-02-2024. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001457505001910>.
- Andersen, Camilla Sloth og Michael Sørensen (2004). *De forkerte sorte pletter*. Downloadet: 21-02-2024. URL: <https://vejtid.dk/PDF/Artikler/2004/10/4098>.
- Bendsen, Thomas (2022). *Cohens kappa- koefficient*. Downloadet: 03-05-2024. URL: <https://statnoter.dk/index.php?pageID=144>.
- Berg, Søren Troels og Lárus Ágústsson (2018). *Kan ambulanceregistreringer anvendes i trafiksikkerhedsarbejdet?* Downloadet: 11-03-2024. URL: https://www.trafikdage.dk/abstracts_2018/561_LarusAgustsson.pdf.
- Bhatti, Junaid A m.fl. (2011). *Differences in police, ambulance, and emergency department reporting of traffic injuries on Karachi-Hala road, Pakistan*. Downloadet: 14-03-2024. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3071782/>.
- Bjørnskau, Torkel (2021). *Trafikksikkerhet for syklister og fotgjengere – status og utfordringer noget om eneulykker*. Downloadet: 26-02-2024. URL: <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=71184>.
- By- og Kulturforvaltningen i Odense Kommune (2022). *Ofte stillede spørgsmål til Giv et tip*. Downloadet: 15-03-2024. URL: <https://www.odense.dk/borger/trafik-og-veje/giv-et-tip/ofte-stillede-spoergsmaal>.
- Cafiso, Salvatore m.fl. (2021). *Crash modification functions for pavement surface condition and geometric design indicators*. Downloadet: 21-02-2024. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001457520317073?via%3Dihub>.
- Chang, Fang-Rong m.fl. (2020). *Global road traffic injury statistics: Challenges, mechanisms and solutions*. Downloadet: 21-02-2024. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1008127520301437?via%3Dihub>.
- Dandona, R. m.fl. (2008). *Under-reporting of road traffic injuries to the police: results from two data sources in urban India*. Downloadet: 21-02-2024. URL: <https://injuryprevention.bmj.com/content/14/6/360>.

- Elmholdt, Claus (2006). *Cyberspace alternativer til ansigt-til-ansigt interviewet*. Downloadet: 15-05-2024. URL: https://www.psy.au.dk/fileadmin/site_files/filer_psykologi/dokumenter/CKM/NB41/cyberspace.pdf.
- Færdselssikkerhedskommissionen (2020). *Færdselssikkerhedskommissionen 2021-2030 Handlingsplan*. Downloadet: 28-02-2024.
- Golov, Egor m.fl. (2022). *Influence of the road surface roughness (according to the International Roughness Index) on road safety*. Downloadet: 20-02-2024. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146522003544>.
- Hosseinpour, Mehdi m.fl. (2021). *An in-depth analysis of self-reported cycling injuries in single and multiparty bicycle crashes in Denmark*. Downloadet: 21-02-2024. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022437521000244?via%3Dihub>.
- Hou, Qinzong, Andrew P. Tarko og Xianghai Meng (2018). *Analyzing crash frequency in freeway tunnels: A correlated random parameters approach*. Downloadet: 21-02-2024. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001457517304050>.
- Hvid, Ida (2019). *Forskellige kilder til data om trafikulykker*. Downloadet: 28-02-2024. URL: <https://vejtid.dk/PDF/Artikler/2019/03/9237>.
- Isaksson-Hellman, Irene (2012). *A Study of Bicycle and Passenger Car Collisions Based on Insurance Claims Data*. Downloadet: 21-02-2024. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3503407/>.
- Janstrup, Kira Hyldekær, Sigal Kaplan m.fl. (2016). *Understanding traffic crash under-reporting: Linking police and medical records to individual and crash characteristics*. Downloadet: 21-02-2024. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15389588.2015.1128533>.
- Janstrup, Kira Hyldekær, Mette Møller og Ninette Pilegaard (2019). *Vejens omgivelser, udformning og tilstand - betydningen for trafiksikkerhed*. Downloadet: 19-03-2024. URL: https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/203269589/Vejens_omgivelser_udformning_og_tilstand_betydningen_for_trafiksikkerhed_december_2019.pdf.
- Jeffrey, S m.fl. (2008). *An evaluation of police reporting of road casualties*. Downloadet: 21-02-2024. URL: <https://injuryprevention.bmj.com/content/15/1/13>.
- Jensen, Anne Kriegbaum Søgaard og Mette Kathrine Larsen (2017). *Potentiale for flere uheldsdata på baggrund af fejlklassificeringer af ekstraheld*. Downloadet: 28-03-2024. URL: https://vbn.aau.dk/ws/files/260244869/Rapport_til_aflevering.pdf.
- Jensen, Søren Underlien (2007). *Skadestuedata*. Downloadet: 21-02-2024. URL: <https://trafitec.dk/wp-content/uploads/2024/01/45-Skadestuedata.pdf>.
- Juhra, C. m.fl. (2011). *Bicycle accidents – Do we only see the tip of the iceberg?: A prospective multi-centre study in a large German city combining medical and police data*. Downloadet: 21-02-2024. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020138311005110?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=858e3f47dd6fab9.
- Kawamura, Akira m.fl. (2017). *Driving on Rough Surface Requires Care and Attention*. Downloadet: 20-02-2024. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146517301424>.
- Lee, Jaeyoung, Mohamed Abdel-Aty og Eric Nyame-Baafi (2020). *Investigating the Effects of Pavement Roughness on Freeway Safety using Data from Five States*. Downloadet:

- 21-02-2024. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/0361198120905834>.
- Loo, B P Y og K L Tsui (2007). *Factors affecting the likelihood of reporting road crashes resulting in medical treatment to the police*. Downloadet: 21-02-2024. URL: <https://injuryprevention.bmj.com/content/13/3/186.full>.
- Møller, Katrine Meltofte m.fl. (2017). *Accident Information from six European Countries Based on Self-reports*. Downloadet: 15-03-2024. URL: https://vbn.aau.dk/ws/portalfiles/portal/262153504/Accident_Information_from_six_European_Countries_Based_on_Self_reports.pdf.
- Møller, Mette, Kira Hyldekær Janstrup og Mikkel B. Clemmensen (2017). *Bedre trafikuheldsdata*. Downloadet: 25-03-2024. URL: https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/156017704/Rapport_Bedre trafikuheldsdata.pdf.
- Olesen, Anne Vingaard, Harry Lahrmann m.fl. (2022). *Hvor mange kommer til skade i trafikken? Estimering af antal personskader efter trafikulykker i Danmark baseret på selvrapportering igennem en befolkningsundersøgelse*. Downloadet: 15-03-2024. URL: <https://vbn.aau.dk/da/publications/hvor-mange-kommer-til-skade-i-trafikken-estimering-af-antal-perso>.
- Olesen, Anne Vingaard, Tanja K. O. Madsen m.fl. (2022). *Hvorfor sker enueheld på cykel?* Downloadet: 26-02-2024. URL: <https://vejtid.dk/PDF/Artikler/2022/03/9904>.
- Olesen, Anne Vingaard, Rasmus Øhlenschläger m.fl. (2024). *Anvendelse af ambulancedata i kommunernes trafiksikkerhedsarbejde*. Downloadet: 28-03-2024. URL: https://vbn.aau.dk/ws/portalfiles/portal/675710415/Anvendelse_af_ambulancedata_i_kommunernes_trafiksikkerhedsarbejde_Rapport_februar_2024.pdf.
- Poulsen, Heine Risom og Vibeke Regitze Borup-Nadolny (2024). *Møde med Odense Kommune omkring DriftWeb*. Afholdt: 08-03-2024.
- Shinar, D. m.fl. (2018). *Under-reporting bicycle accidents to police in the COST TU1101 international survey: Cross-country comparisons and associated factors*. Downloadet: 21-02-2024. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001457517303391?via%3Dihub>.
- Silkeborg Kommune (2024). *Anmeld uheld og tilskadekomst*. Downloadet: 03-05-2024. URL: <https://silkeborg.dk/kommunen/sager-og-klager/anmeld-uheld-og-tilskadekomst>.
- Statistikbanken (2024). *Danmarks Statistik*. Downloadet: 28-02-2024.
- Sweco (2024a). *DriftWeb*. Downloadet: 18-03-2024. URL: <https://www.dw3.dk/office#taskRecurrenceTemplate/view/1>.
- Sweco (2024b). *Giv et tip! - DriftWeb*. Downloadet: 16-05-2024. URL: <https://citizen.dw3.dk/69f51374-13dd-49a9-a34a-3ee268ce5056>.
- Sørensen, Michael (2024). *Trafiksikkerhedsarbejdet gennem 100 år*. Downloadet: 11-03-2024. URL: <https://vejtid.dk/PDF/Artikler/2024/01/12884>.
- Sørensen, Michael og Rune Elvik (2007). *Black Spot Management and Safety Analysis of Road Networks - Best Practice Guidelines and Implementation Steps*. Downloadet: 26-02-2024. URL: <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=7989>.
- Tehrani, Saleh Sharif, Lynne Cowe Falls og Darel Mesher (2017). *Effects of pavement condition on roadway safety in the province of Alberta*. Downloadet: 20-02-2024. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19439962.2016.1194352>.

- Tin, Sandar Tin, Alistair Woodward og Shanthi Ameratunga (2013). *Completeness and accuracy of crash outcome data in a cohort of cyclists: a validation study*. Downloadet: 15-03-2024. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3645961/>.
- Trafikstyrelsen (2024). *Giv din kommune et tip/praj*. Downloadet: 03-06-2024. URL: <https://www.borger.dk/Handlingsside?selfserviceId=7dad02de-3c9a-4fe2-9f8d-3845e4e0beb9&referringPageId=086adfb-b-d485-4991-8000-2fedd2403607&type=DK>.
- Transportministeriet (2023). *Om færdselssikkerhedskommissionen*. Downloadet: 11-03-2024. URL: <https://www.faerdselssikkerhedskommissionen.dk/om-faerdselssikkerhedskommissionen>.
- Transportstyrelsen (2024). *Om olycksdatabasen Strada*. Downloadet: 29-02-2024. URL: <https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/statistik/olycksstatistik/om-strada/>.
- Ulykkes Analyse Gruppen (2022). *Politiregistreringens dækningsgrad af trafikulykker i forhold til OUH Odense Skadestue*. Downloadet: 15-05-2024. URL: https://ouh.dk/media/gtkeie1z/trafik_d%C3%A6kningsgrad-tilg%C3%A6ngelig.pdf.
- Vejdirektoratet (2017). *Indberetning af færdselsuheld*. Downloadet: 11-03-2024. URL: https://www.vejdirektoratet.dk/api/drupal/sites/default/files/2019-03/indberetning_af_faerdselsuheld_web.pdf.
- Vejdirektoratet (2023). *Tilstandsregistrering*. Downloadet: 19-03-2024. URL: <https://www.vejdirektoratet.dk/side/tilstandsregistrering>.
- Yannis, George m.fl. (2014). *Modeling road accident injury under-reporting in Europe*. Downloadet: 28-02-2024. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12544-014-0142-4>.

A

LITTERATURSTUDIE

Litteraturstudiet udføres systematisk efter følgende fremgangsmåde:

1. Formulering af undersøgelsesspørgsmål
2. Udpegning af relevante søgeord og søgestreng
3. Opstilling af inklusions- og eksklusionskriterier
4. Udvalg af relevante databaser
5. Gennemføring af litteratursøgning
6. Dokumentation i søgeprotokol
7. Gennemgang, udvælgelse og analysering af søgeresultater

A.1 Undersøgelsesspørgsmål

Undersøgelsesspørgsmålene formuleres med henblik på at afdække eksisterende viden og data indenfor sortpletudpegning og problematikkerne med underrapportering. Der er derfor udformet følgende undersøgelsesspørgsmål:

- Hvordan foregår sortpletudpegning i Danmark såvel som i andre lande?
- Er der erfaringer med andre kilder til indsamling af ulykkesdata i ind- og udland? Hvilke?
- Hvilke årsager er der til underrapportering?
- Er nogle trafikantgrupper/ulykkessituationer mere underrepræsenterede end andre?
- Sker der mange ulykker som følge af drift?

A.2 Søgeord og søgestreng

Forud for etableringen af søgestreng undersøges hvilke ord, der kan være relevante til besvarelsen af de udformede undersøgelsesspørgsmål. Her sættes der fokus på at afdække de synonymer, der findes og benyttes for de valgte søgeord, for at undgå ubevidst at ekskludere kilder. Søgestrengene fremgår af søgeprotokollen i afsnit A.5.

A.3 Inklusions- og eksklusionskriterier

For at undgå irrelevante kilder, afgrænses litteratursøgningen ved hjælp af en række inklusions- og eksklusionskriterier. Det vælges i den forbindelse kun at medtage kilder skrevet på sprog, der er læsefærdigheder i, hvilket afgrænses til at gælde kilder på dansk, norsk, svensk, hollandsk, engelsk og tysk. Herudover medtages kun kilder skrevet efter år 2000 for at sikre relevansen.

A.4 Databaser

Der fremsøges litteratur i følgende internationale databaser:

- TRID
- ScienceDirect

Litteratursøgningen suppleres ydermere med litteratur fremsøgt i følgende publikationsdatabaser:

- Trafitec
- Trafikdage
- Vejdirektoratet
- Trafik og Vejes artikelarkiv
- Transportøkonomisk institutt (TØI)
- Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI)
- Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV)
- Belgian Road Safety Institute (VIAS)
- Netherlands Organisation for Applied Scientific Research (TNO)

A.5 Søgeprotokol og flow-diagram

For at strukturere fremsøgningen af kilder, udformes en søgeprotokol for hver database. Her fremgår de anvendte søgestrengene, samt antallet af resultater og relevant litteratur ved hver søgning. Søgeprotokollerne ses i tabel A.1, tabel A.2 og tabel A.3.

TRID				
Søgestrengene	Resultater	Irrelevante	Mulige	Relevante
("black spot identifikation" OR "black spot management" OR "black spot improvement work" OR "black spot elimination") AND (accident* OR crash* OR injur*)	7	1	6	4
("Black spot*" OR "grey spot*" OR "white spot*") AND (accident* OR crash* OR injur*) AND cluster* AND "traffic safety"	36	18	18	4
("low report* rate*" OR "under-report*") AND (accident* OR crash* OR injur*) AND ("medical record*" OR "hospital record*" OR "emergency room record*" OR "emergency department*")	8	3	5	3
("low report* rate*" OR "under-report*") AND (accident* OR crash* OR injur*) AND ("accident report*" OR "police recorded crash*" OR "police-reported statistic*" OR insurance)	24	12	12	8
(Capture-recapture OR "joint model estimation" OR "Joint binary logit model") AND (accident* OR crash* OR injur*) NOT maritime	20	10	10	5
(accident* OR crash* OR injur*) AND ("solo crash*" OR "single crash*")	32	25	7	3
("low report* rate*" OR "under-report*") AND (accident* OR crash* OR injur*) AND "self report"	8	4	4	4
(accident* OR crash* OR injur*) AND ("infrastructure maintenance" OR "road maintenance" OR "Cause of Crash" OR "Road damage") AND (potholes OR rutting OR crazing OR patching OR depression OR fretting OR sinkholes OR cracks)	16	14	2	2
("International Roughness Index" OR IRI) AND (accident* OR crash* OR injur*) AND (pavement OR road)	38	15	21	10

Tabel A.1. Søgeprotokol for TRID.

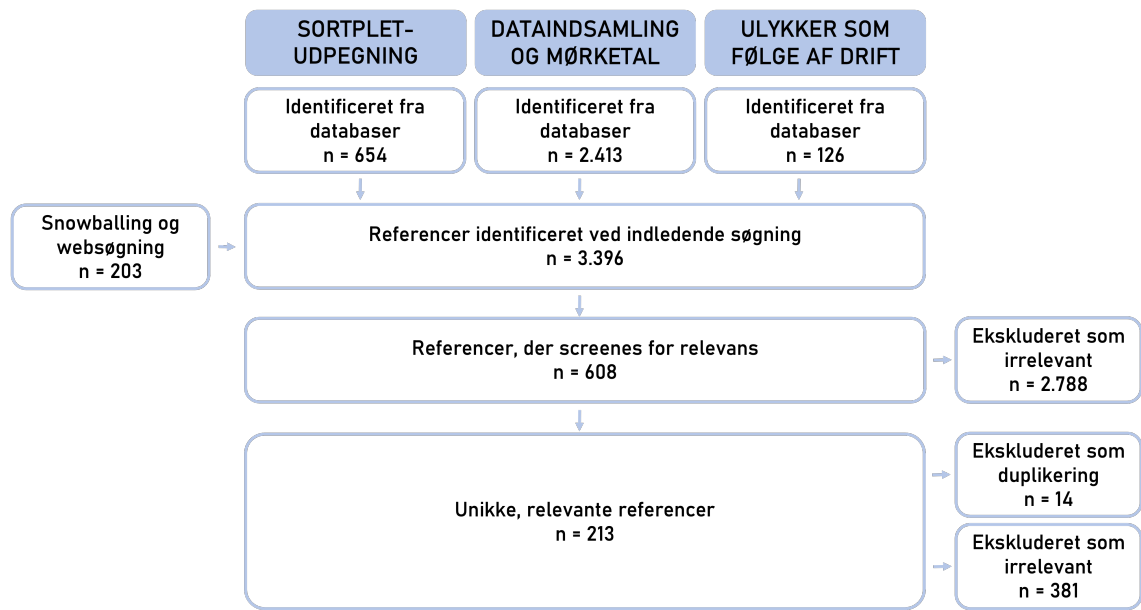
ScienceDirect				
Søgestreng	Resultater	Irrelevante	Mulige	Relevante
("black spot identifikation" OR "black spot management" OR "black spot improvement work" OR "black spot elimination") AND (accident OR crash OR injury)	19	10	9	6
("Black spot" OR "grey spot" OR "white spot") AND (accident OR crash OR injury) AND cluster AND "traffic safety"	65	49	16	4
("low report rate" OR "under-report") AND (accident OR crash OR injury) AND ("medical record" OR "hospital record" OR "emergency room record" OR "emergency department")	71	67	4	2
("low report rate" OR "under-report") AND (accident OR crash OR injury) AND ("accident report" OR "police recorded crash" OR "police-reported statistic" OR insurance)	96	89	7	2
(Capture-recapture OR "joint model estimation" OR "Joint binary logit model") AND (accident OR crash OR injury) NOT maritime	152	147	5	2
(accident OR crash OR injury) AND ("solo crash" OR "single crash")	280	263	17	4
("low report rate" OR "under-report") AND (accident OR crash OR injury) AND "self report"	38	33	5	1
(accident OR crash OR injury) AND ("infrastructure maintenance" OR "road maintenance" OR "Cause of Crash" OR "Road damage") AND (potholes OR rutting OR crazing OR patching OR depression OR fretting OR sinkholes OR cracks)	25	17	8	3
("International Roughness Index" OR IRI) AND (accident OR crash OR injury) AND (pavement OR road)	32	26	6	0

Tabel A.2. Søgeprotokol for ScienceDirect.

Trafitec				
Søgestreng	Resultater	Irrelevante	Mulige	Relevante
Trafiksikkerhed	148	135	13	5
Trafikdage				
Søgestreng	Resultater	Irrelevante	Mulige	Relevante
Trafiksikkerhed	185	145	40	23
Trafik og veje				
Søgestreng	Resultater	Irrelevante	Mulige	Relevante
Sortplet	24	13	11	3
Sorte pletter	18	15	3	1
Rapportering	9	6	3	2
Politiregistrerede	9	4	5	4
Vejdirektoratet				
Søgestreng	Resultater	Irrelevante	Mulige	Relevante
Trafiksikkerhed, ulykker, trafikulykke, uheldsstatistik, ulykkestal, dødsulykker, uheld, trafikuheld, cykeltrafik, dødsulykkestatistik, sikkerhed, anlæg og drift, belægning iøvrigt, sorte pletter, drift, trafiksikkerhedsrevision, trafikstatistik, belysning, infrastruktur, motorvejsbelysning	150	137	13	6
Transportøkonomisk institut (TØI)				
Søgestreng	Resultater	Irrelevante	Mulige	Relevante
Ulykke	86	79	7	0
Rune Elvik	121	107	14	1
Syklister	18	12	6	2
Underrapportering, svart flekk, flekk, svart, black spot, blackspot, sorte pletter, ambulance, politi, data, helsevesenet, NPR, legevakt	0	0	0	0
Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI)				
Søgestreng	Resultater	Irrelevante	Mulige	Relevante
Black spot	8	8	0	0
STRADA	46	36	10	3
Mörketal, svart prick, underrapportering, akuten	0	0	0	0
Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV)				
Søgestreng	Resultater	Irrelevante	Mulige	Relevante
Underreporting	158	143	15	3
"Hospital data"	596	569	27	2
Belgian Road safety Institute (VIAS)				
Søgestreng	Resultater	Irrelevante	Mulige	Relevante
"Black spot"	2	2	0	0
"Hospital data"	2	2	0	0
Netherlands Organisation for Applied Scientific Research (TNO)				
Søgestreng	Resultater	Irrelevante	Mulige	Relevante
"Police report"	27	26	1	0
"Accident report"	118	116	2	0
Underreporting	3	3	0	0

Tabel A.3. Søgeprotokol for de nationale publikationsdatabaser.

Resultaterne for søgeprotokollerne samles i et flowdiagram i figur A.1, hvor det samlede antal af opnåede resultater fra de udvalgte databaser fremgår. Disse kilder vurderes efter relevans, hvorefter nogle frasorteres som irrelevante og andre frasorteres som duplikeringer. Til slut fremgår det samlede antal relevante kilder, der benyttes videre i projektet.

*Figur A.1.* Flowdiagram.

B

INTERVIEW

I dette bilag fremgår de interviewguides, der er benyttet i projektet. Spørgsmålsrækken afhænger af de enkelte interviewpersoner og tilpasses deres faglighed og område.

Interviewene er foretaget ved en blanding af semistrukturerede synkrone videointerviews og skriftlige asynkrone onlineinterviews. Fordelen ved begge interviewtyper er, at interviewerens har en række forudarbejdede spørgsmål, men med mulighed for at supplere med en række uddybende spørgsmål, således at interviewet tilpasses interviewpersonernes viden og faglighed. Her er fordelen ved de mundtlige interviews, at det er mere dynamisk og uformelt, hvilket giver mulighed for at skabe en god kontakt til interviewpersonerne. Omvendt er de skriftlige interviews mere formelle og diskontinuerte, hvilket giver interviewpersonerne god tid til at besvare spørgsmålene grundigt samt at kunne videresende dele af spørgsmålene til andre fagpersoner med mere viden indenfor emnet. (Elmholt 2006)

Begge interviewtyper bygger på en interviewguide, hvor de spørgsmål, der ønskes besvaret, fremgår.

B.1 Interview med Odense Kommunes trafiksikkerhedsafdeling

Odense Kommunes trafiksikkerhedsafdeling interviewes for at klarlægge det generelle trafiksikkerhedsarbejde i Odense Kommune, samt hvordan Odense Kommune integrerer akutmodtagelsesdata fra OUH i deres trafiksikkerhedsarbejde.

Interviewet er foretaget over e-mail for at sikre, at spørgsmålene besvares af en relevant fagperson, samt at der er tid til at besvare spørgsmålene grundigt.

Interviewet tager udgangspunkt i følgende spørgsmål:

- I *Handlingsplan for mobilitet og byrum 2017-2024* fremgår en række målsætninger, der tyder på, at I benytter akutmodtagelsesdata fra OUH. Hvordan benyttes dette i trafiksikkerhedsarbejdet og ulykkesstatistikker, og bruger I det på samme niveau som de politiregistrerede ulykker?
- Efter I har fået adgang til akutmodtagelsesdata, har ulykkesbilledet så ændret sig, og har det ledt til en ændring i jeres fokusområder?
- På jeres hjemmeside står der, at I udpeger de mest ulykkesbaserede lokaliteter i Odense. Hvordan og hvilke metoder benytter I til det (eksempelvis sortpletudpeging)?

- Hvad er datagrundlaget for jeres tematiserede arbejde, eksempelvis *Handlingsplan mod vanvidskørsel* og *Projekt: Tryghed på boligveje*? Eksempelvis borgerhenvendelser, politiregistrerede og akutmodtagelsesregistrerede ulykker, jeres lokalkendskab eller en blanding?
- Har I nogle ideer til andre datakilder end politi- og akutmodtagelsesregistrerede ulykkesdata, der vil kunne bidrage til trafiksikkerhedsarbejdet?

B.2 Interview med Odense Kommunes driftsafdeling

Der foretages et interview med Odense Kommunes driftsafdeling med henblik på at få en større forståelse for kommunens brug af driftsdata fra DriftWeb. Interviewet tager derfor udgangspunkt i det generelle arbejde med drift og vedligehold, samt hvilken rolle platformen DriftWeb spiller i arbejdet. Interviewet er udført som et semistruktureret videointerview med tre fagpersoner fra kommunen for at afdække emnet bredt.

Samtalen tager udgangspunkt i følgende spørgsmål:

- Hvordan benytter I driftsdata, herunder DriftWeb, i jeres daglige arbejdsopgaver?
- Hvor aktivt spiller borgernes henvendelser ind i kommunens drift- og vedligeholdelsesarbejde?
- Benytter I andre særskilte tjenester til driftsarbejdet end DriftWeb? Hvis ja, hvordan er samspillet mellem dem?
- Hvordan påvirker borgernes henvendelser de opgaver, der har en fast frekvens?
- Hvordan prioriterer I hvilke sager, der skal udbedres først?

B.3 Interview med udvikler af DriftWeb

Der foretages desuden et skriftligt interview med en fagperson fra Sweco, som er udvikler af DriftWeb. Interviewet har til formål at belyse, hvordan DriftWeb benyttes i andre kommuner end Odense, således casestudiets relevans og resultater kan perspektiveres til resten af Danmark. Interviewet er derfor foretaget efter afholdelsen af interviewet med Odense Kommunes driftsafdeling for bedst muligt at kunne målrette og tilpasse spørgsmålene, således at svarene kan sættes i relief til Odense.

Interviewet tager udgangspunkt i følgende spørgsmål:

- Har alle kommunerne samme mulighed for at bruge DriftWeb, eller er der forskellige tilgængelige funktioner for de enkelte kommuner, f.eks. forskellige abonnementer?
- Benytter borgerne, i de andre kommuner, programmet i lige så høj grad som borgerne i Odense? Har I en fornemmelse af, om antallet af henvendelser pr. borger er jævnt fordelt på tværs af kommunerne?
- Følger kommunerne løbende op på borgerhenvendelserne og tildeler dem til en medarbejder?
- Behandler kommunerne borgernes henvendelser systematisk, så borgerne løbende kan følge med i sagens status?

- Har I en fornemmelse af om alle kommunerne prioriterer sagerne (kritisk, høj, normal, lav) ved hjælp af DriftWeb?
- I Odense Kommune indberetter både borgere og fagpersoner sager i DriftWeb. Gør de også det i de andre kommuner?
- Er DriftWeb det eneste værktøj kommunerne benytter til udbedring af drift og vedligehold, eller ved I, om der er andre værktøjer, der kan håndtere driftsdata?
- I Odense Kommune virker det som om, de faste frekvenser er indarbejdet i DriftWeb. Ved I, om det også er tilfældet i andre kommuner?

DATABASEHANDLING I PYTHON

Projektet baseres på en stor mængde data, som databehandles ved hjælp af programmering i sproget *Python*. I det følgende beskrives hvordan *Python* er benyttet, hvor de udarbejdede *Pythonscripts* er vedlagt.

C.1 Akutmodtagelsesdata på personniveau til ulykkesniveau

Alle akutmodtagelsesregistrerede trafikulykker er på personniveau, og skal indledningsvist tildeles et ulykkesid internt i datasættet. Indgår flere personer i den samme ulykke, skal de derfor tildeles det samme id. For at identificere hvilke personskader, der kan tilhøre den samme ulykke, er alle registreringer, der er mindre end 50 meter fra hinanden, indledningsvist identificeret. Herefter findes sammenfald i ulykkesår, -måned og -ugedag. Der er valgt en indbyrdes afstand på 50 meter, da stødfastelsen ikke nødvendigvis er helt præcis. Dette gøres ved hjælp af *Pythonscriptet*, som ses på figur C.1. *Pythonscriptet* laver afslutningsvis et *Excelark*, hvori alle rækkerne i akutmodtagelsesdataet er blevet tildelt et ulykkesid.

```

import pandas as pd
from math import sqrt

file_path = r"C:\python\dubletter_ulykkestal\ulykker_main.xlsx"
sheet_name = "AKM_PERSON" # Update with your file path
data_frame = pd.read_excel(file_path, sheet_name=sheet_name) # Import Excel file as DataFrame
output_file = r"C:\python\dubletter_ulykkestal\duplicate_rows.xlsx"

# Function to calculate distance between two UTM coordinates
def utm_distance(x1, y1, x2, y2):
    return sqrt((x2 - x1) ** 2 + (y2 - y1) ** 2)

# Read dataset from Excel into pandas DataFrame
df = pd.read_excel(file_path, sheet_name=sheet_name)

# Create a new column for IDs
df['duplicate_id'] = None

# Iterate through each pair of coordinates and assign IDs to near duplicates
duplicate_counter = 1
for index1, row1 in df.iterrows():
    if df.loc[index1, 'duplicate_id'] is None:
        df.loc[index1, 'duplicate_id'] = duplicate_counter
        for index2, row2 in df.iterrows():
            if index1 != index2: # Skip comparing a row with itself
                try:
                    distance = utm_distance(row1['x'], row1['y'], row2['x'], row2['y'])
                except ValueError:
                    continue # Skip invalid UTM coordinates
                if distance <= 50: # Check if distance is within 50 meters
                    if (row1['baar'] == row2['baar'] and
                        row1['bmdr'] == row2['bmdr'] and
                        row1['ugedag_kode'] == row2['ugedag_kode']):
                        df.loc[index2, 'duplicate_id'] = duplicate_counter
        duplicate_counter += 1

# Export DataFrame to Excel with additional options
df.to_excel(output_file, sheet_name='Ulykkesid_akm', index=False)

print('Done')

```

Figur C.1. Pythonscript til at tildele id på ulykkesniveau i akutmodtagelsesdata.

C.2 Person- og ulykkesdubletter mellem ulykkesdatasæt

Efterfølgende identificeres alle personer, der findes i mere end ét af de tre datasæt.

Pythonscriptet, som er benyttet til identifikation af dubletter, fremgår af figur C.2. Her søger *Pythonscriptet* efter rækker, hvori aldersintervallet og køn for skadelidte, samt ulykkesår, -måned og -ugedag er præcis de samme værdier. Herudover er der også tilføjet et kriterie om, at de persondubletter, der er fundet, ikke må tilhøre det samme datasæt, da det formodes, at der ikke er person- eller ulykkesdubletter internt i nogle af datasættene. Dette kriterier er nødvendigt, da der blev fundet en del falske persondubletter internt i akutmodtagelsesdatasættet, grundet simplificerede oplysningerne om alder og ulykkestidspunkt, som derfor returnerede flere falske dubletter.

```

import pandas as pd
from collections import defaultdict

file_path = r"C:\python\dubletter_ulykkestal\ulykker_main.xlsx"
sheet_name = "SAMLET_PERSON"

# Read data from Excel file
df = pd.read_excel(file_path, sheet_name)

# Specify the columns where you want to check for empty cells
columns_to_check = ['KOEN_KODE', 'ALDERINT_KODE'] # Replace with your actual column names

# Remove rows with empty cells in specified columns
df_no_empty_cells_specific_columns = df.dropna(subset=columns_to_check)

def find_near_duplicates(column_list_ID, column_list_alder, column_list_koen,
                        column_list_month, column_list_year, column_list_day,
                        column_list_datasaet, tolerance=0):
    near_duplicates_dict = defaultdict(list)
    id_counter = 1

    for i in range(len(column_list_ID)):
        for j in range(i+1, len(column_list_ID)):
            # Check for near duplicates based on criteria
            exact_match = column_list_koen[i] == column_list_koen[j]
            alder_diff = column_list_alder[i] == column_list_alder[j]
            month_diff = abs(column_list_month[i] - column_list_month[j]) <= tolerance
            year_diff = abs(column_list_year[i] - column_list_year[j]) <= tolerance
            day_diff = abs(column_list_day[i] - column_list_day[j]) <= tolerance
            datasaet_diff = column_list_datasaet[i] != column_list_datasaet[j] # Check if corresponding values from new

            if exact_match and alder_diff and month_diff and year_diff and day_diff and datasaet_diff:
                near_duplicates_dict[id_counter].append((column_list_ID[i], column_list_ID[j]))

            # Increment the counter for the next set of near duplicates
            if near_duplicates_dict[id_counter]:
                id_counter += 1

    return near_duplicates_dict

# Convert DataFrame columns to lists
column_list_ID = df_no_empty_cells_specific_columns['ID_DATASAET'].tolist()
column_list_datasaet = df_no_empty_cells_specific_columns['DATASAET'].tolist()
column_list_month = df_no_empty_cells_specific_columns['MAANED'].tolist()
column_list_year = df_no_empty_cells_specific_columns['AAR'].tolist()
column_list_day = df_no_empty_cells_specific_columns['UGEDAG'].tolist()
column_list_alder = df_no_empty_cells_specific_columns['ALDERINT_KODE'].tolist()
column_list_koen = df_no_empty_cells_specific_columns['KOEN_KODE'].tolist()

# Call the function
near_duplicates_dict = find_near_duplicates(column_list_ID, column_list_alder,
                                          column_list_koen, column_list_month,
                                          column_list_year, column_list_day,
                                          column_list_datasaet)

# Create a DataFrame to store all duplicates
all_duplicates = pd.DataFrame(columns=df.columns)

# Extract duplicates from DataFrame and add to all_duplicates DataFrame
for id, duplicates in near_duplicates_dict.items():
    for pair in duplicates:
        idx1, idx2 = pair
        pair_df = df[df['ID_DATASAET'].isin([idx1, idx2])]
        pair_df['ID_ALLE'] = id
        all_duplicates = pd.concat([all_duplicates, pair_df])

# Write all duplicates to a new sheet in the Excel file
with pd.ExcelWriter(file_path, mode='a', engine='openpyxl') as writer:
    all_duplicates.to_excel(writer, sheet_name='All_Duplicates', index=False)

```

Figur C.2. *Pythonscript* til at identificere dubletter i de tre datasæt.

I outputtet samles et nyt *Excelark*, hvori dubletter er blevet tildelt et ulykkesid, som er gældende på tværs af alle tre datakilder. Dette *Pythonscript* har returneret mange falske dubletter, hvorfor det er nødvendigt med en grovere sortering, hvori stedfæstelserne ligeledes indgår. Derfor udarbejdes et nyt *Pythonscript*, hvori der er tilføjet et kriterie for geografiske sammenfald, hvor ulykkernes stedfæstelse ikke må have en større indbyrdes afstand end 200 meter. De 200 meter er valgt, da stedfæstelserne ikke nødvendigvis er helt præcise. *Pythonscriptet*, der finder geografisk sammenfaldende punkter indenfor en radius af 200 meter fremgår af figur C.3.

```

"""
Created on Sat May 11 07:32:59 2024
@author: emmaj
"""

import pandas as pd
import pyproj
from scipy.spatial.distance import cdist
from tqdm import tqdm

# Load the Excel file into a pandas DataFrame
df = pd.read_excel(r'C:\Users\emmaj\OneDrive\Dokumenter\Universitetet\Python_speciale\ulykker_main1.xlsx',
                  sheet_name='All_Duplicates')

# Define UTM projection (UTM zone 32N)
utm_proj = pyproj.Proj(proj='utm', zone=32, ellps='WGS84')

# Convert UTM coordinates to latitude and longitude
def utm_to_latlon(utm_x, utm_y):
    lon, lat = utm_proj(utm_x, utm_y, inverse=True)
    return lat, lon

# Apply the conversion function to each row
df['lat'], df['lon'] = utm_to_latlon(df['x'], df['y'])

# Group the rows by the ID number called "ID_ALLE"
grouped = df.groupby('ID_ALLE')

# Create an empty DataFrame to store the pairs of rows within 200 meters
nearest_pairs_df = pd.DataFrame(columns=df.columns)

# Iterate over each group
for _, group in tqdm(grouped, desc="Processing groups"):
    if len(group) > 1: # If there are multiple points with the same ID_ALLE
        # Extract latitude and longitude coordinates as numpy array
        points = group[['lat', 'lon']].values

        # Calculate pairwise distances between all points in the group
        distances = cdist(points, points)

        # Set distances between rows with identical ID_DATASET values to infinity
        for i in range(len(group)):
            for j in range(len(group)):
                if i != j and group.iloc[i]['ID_DATASET'] == group.iloc[j]['ID_DATASET']:
                    distances[i, j] = float('inf')

        # Find the indices of pairs of rows within 200 meters
        within_distance_indices = (distances <= 200)

        # Get the rows within 200 meters
        nearest_rows_indices = zip(*within_distance_indices.nonzero())

        # Compile the pairs of rows with the smallest distances into the DataFrame
        nearest_pairs = [group.iloc[i] for i in nearest_rows_indices]
        nearest_pairs_df = pd.concat([nearest_pairs_df, pd.DataFrame(nearest_pairs)])

# Write the results to an Excel file
output_file = 'nearest_coordinate_pairs_within_200m.xlsx'
nearest_pairs_df.to_excel(output_file, index=False)

print("Results have been written to", output_file)

```

Figur C.3. *Pythonscript*, der identificerer geografiske dubletter mellem de tre datasæt indenfor 200 meter.

Pythonscript returnerer et *Excelark* som output, hvori de sammenfaldende ulykker kan verificeres. I andre analyser er det mere fordelagtigt at have data på ulykkesniveau, hvorfor ulykkerne på personniveau samles til ulykkesniveau.

C.3 Fra personniveau til ulykkesniveau

I denne del kunne *Pythonscriptet*, som ses i figur C.1, potentielt godt have været benyttet. Det er dog valgt at lave et nyt, som muliggør, at informationerne fra rækkerne i alle tre datasæt, tilhørende samme ulykke, kombineres, så alt den tilgængelige information om hver ulykke kan findes det samme sted. Her benyttes *Pythonscriptet* på figur C.4. Et eksempel på hvordan en række i outputfilen, hvor oplysninger vedrørende én ulykke er kombineret fra flere datasæt, fremgår af tabel C.1.

Ulykkesid	Dato	Dag	Måned	År	Ugedag	Postnummer	Uhedsart	x	y
1	xx-xx-20xx	x	x	20xx	4	5000	Anmsuh	58xxx3,2	61xxx36
Datasæt	Tidsrum	Element	Uheldstekst				Ulykkesituation		
p ; f	1; 1	11; 41	Part 1, personbil var ifærd med ... part 2, motorcykel... ... bliver ramt på venstre baghjul af en mc, der kommer fra...				250; 200		

Tabel C.1. Eksempel på outputtet for en ulykke, hvor denne har en kombination af oplysninger fra flere datasæt.

Pythonscriptet kombinerer nogle af ulykkesinformationerne i outputfilen for at undgå, at information går tabt. De værdier, der blandt andet kombineres, er hvilket datasæt ulykken indgår i, hvor der eksempelvis kan stå *a*, *p*, som viser, at ulykken både findes i akutmodtagelses- og politidata. Derudover kombineres tidsrummet, da det i nogen tilfælde ikke stemte præcist overens, men ulykkerne formodentligt stadig var den samme. Elementarten kombineres ligeledes for at få information, om flere køretøjsarter, vist i outputtet. Ulykkestekst findes blot ved politi- og forsikringsdata, men de kombineres ligeledes, da det kan være værdifuld information, at få flere beskrivelser af samme situation. Afslutningsvist kombineres ulykkesituationerne også, da ulykkesituationerne i akutmodtagelses- og forsikringsdata er kvalificerede gæt ud fra beskrivelserne, og er derfor formentlig ikke lige så præcise, som ved politiet.

```
import pandas as pd

# Example usage:
input_file = r"C:\python\dubletter_ulykkestal\ulykker_main.xlsx"
sheetname = 'SAMLET_PERSON'
output_file = r"C:\python\dubletter_ulykkestal\ulykker_main_ulykkesniveau_med_dubletter.xlsx'

# Read the input Excel file
df = pd.read_excel(input_file, sheet_name=sheetname)

column_ID_ALLE = 'ID_ALLE'
columns_kombineres = ['DATASÆT', 'TIDSRUM', 'ELEMENTART1', 'UHELDSTEKST', 'ULYKKESSITUATION']
columns_centroid = ['x', 'y']

df_ID = df[column_ID_ALLE]
df_kombineres1 = df[columns_kombineres]
df_kombineres = df_kombineres1.astype(str)
df_centroid = df[columns_centroid]

# Group the rows in df_centroid by the values in the 'ID_ALLE' column and calculate the mean
grouped_df_centroid = df_centroid.groupby(df_ID.squeeze()).mean()

# Group the rows in df_kombineres by the values in the 'ID_ALLE' column
grouped_df_kombineres = df_kombineres.groupby(df_ID.squeeze()).agg(lambda x: '; '.join(x))

# Merge df with the grouped_df_centroid on the 'ID_ALLE' column
merged_df = pd.merge(df, grouped_df_centroid, left_on=column_ID_ALLE, right_index=True, how='left')

# Merge df with the grouped_df_kombineres on the 'ID_ALLE' column
merged_df = pd.merge(merged_df, grouped_df_kombineres, on=column_ID_ALLE, how='left')

# Optionally, you can drop duplicates if needed
merged_df.drop_duplicates(inplace=True)

# Write DataFrame to Excel
merged_df.to_excel(output_file, index=False) # Set index=False if you don't want to write row indices

output_file1 = r'C:\python\dubletter_ulykkestal\ulykker_main_ulykkesniveau_uden_dubletter.xlsx'
columns_to_check_duplicates = ['ID_ALLE']
columns_to_keep = ['ID_ALLE', 'DATO', 'DAG', 'MAANED', 'AAR', 'UGEDAG', 'POSTNUMMER',
```

```
'UHELDSART','x_y','y_y','DATASAET_y','TIDSRUM_y','ELEMENTART1_y',  
'UHELDSTEKST_y','ULYKKESSITUATION_y','ELEMENTART1_y']  
  
# Read the input Excel file into a DataFrame  
df = pd.read_excel(output_file)  
  
# Drop rows where the specified columns have duplicate values  
df_unique = df.drop_duplicates(subset=columns_to_check_duplicates, keep='first')  
  
# Select only the columns to keep in the output file  
df_final = df_unique[columns_to_keep]  
  
# Write the updated DataFrame to a new Excel file  
df_final.to_excel(output_file1, index=False)
```

Figur C.4. *Pythonscript* til at samle ulykkerne på personniveau til ulykker på ulykkesniveau.

C.4 Tematisering af driftsdata

For at kunne sammenkæde driftsdata og ulykkesdata tematiseres driftsdata i en række temaer bestående af forskellige formodede ulykkesfaktorer. Her er der udarbejdet et *Pythonscript*, der rangerer alle ord i driftsdata, fra de ord, der er mest brugt til de ord, der er mindst brugt. For at undgå alle almindeligt brugte ord i daglig tale frasorteres intetsigende ord med hjælp fra *stopord*, som blandt andet er ordene en, et, af, og, på med mere. *Pythonscriptet* kan ses i figur C.5.

```

import pandas as pd
from collections import Counter
import re
import nltk
from nltk.stem.snowball import SnowballStemmer
from nltk.corpus import stopwords

# Download NLTK resources (run once)
nltk.download('punkt')
nltk.download('stopwords')

# Initialize the SnowballStemmer for Danish
stemmer = SnowballStemmer('danish')

# Load NLTK stopwords for Danish
nltk_stopwords = set(stopwords.words('danish'))

# Load custom stopwords from file
custom_stopwords_file = 'vores_stopwords.txt'
with open(custom_stopwords_file, 'r') as file:
    custom_stopwords = set(word.strip() for word in file)

# Combine NLTK stopwords with custom stopwords
all_stopwords = nltk_stopwords.union(custom_stopwords)

# Load Excel file
data = pd.read_excel(r"C:\python\ulykker_tekst.xlsx", sheet_name='Samlet')

# Replace NaN values with empty strings
data['Beskrivelse'].fillna('', inplace=True)

# Extract text data from column (change 'column_name' to the name of your column)
text_column = data['Beskrivelse']

# Combine all text into a single string
all_text = ' '.join(text_column)

# Tokenize the text into words (split by whitespace)
words = re.findall(r'\b\w+\b', all_text.lower())

# Filter out stopwords
filtered_words = [word for word in words if word not in all_stopwords]

# Stem each word
stemmed_words = [stemmer.stem(word) for word in filtered_words]

# Count the frequency of each stemmed word
word_counts = Counter(stemmed_words)

# Sort words by frequency in descending order
sorted_word_counts = sorted(word_counts.items(), key=lambda x: x[1], reverse=True)

# Create a DataFrame from the sorted word counts
df = pd.DataFrame(sorted_word_counts, columns=['Word', 'Frequency'])

# Export the DataFrame to an Excel file
df.to_excel('most_used_words_danish_politi.xlsx', index=False)

```

Figur C.5. *Pythonscript* til at finde de mest brugte ord i beskrivelserne af driftssagerne.

Ud fra listen over de mest brugte ord, udarbejdes en ny række lister med tematiserede grupper af ord, som benyttes til at lave en temabaseret opdeling af driftshenvendelserne. Indledningsvis skal de driftssager, der tilhører et bestemt tema, identificeres, hvilket gøres ved hjælp af *Pythonscriptet* som ses på figur C.6. Her er inputfilen alle driftshenvendelserne, som undersøges for at udpege de driftshenvendelser, hvori nogle af de ord, som indgår i de ti temaer, medvirker.

```

import pandas as pd

# Path to the input Excel file containing specific words
specific_words_file = r'C:\Users\emmaj\OneDrive\Dokumenter\Universitetet\python_speciale\Tematisering.xlsx'

# Path to the input Excel file containing data rows
data_file = r'C:\Users\emmaj\OneDrive\Dokumenter\Universitetet\python_speciale\driftogulykker.xlsx'

# Path to the output Excel file
output_file = r'C:\Users\emmaj\OneDrive\Dokumenter\Universitetet\python_speciale\Data_heatmap_ÆGTE_NY.xlsx'

# Define stop words
stop_words_file = r'C:\Users\emmaj\OneDrive\Dokumenter\Universitetet\python_speciale\Stop_words_tematisering.xlsx'

# Read the Excel file containing specific words into a DataFrame
specific_words_df = pd.read_excel(specific_words_file)

# Read the Excel file containing data rows into a DataFrame
data_df = pd.read_excel(data_file)

# Read the Excel file containing stop words into a DataFrame
stop_words_df = pd.read_excel(stop_words_file)

# Convert the stop words DataFrame into a list
stop_words = stop_words_df.iloc[:, 0].dropna().astype(str).tolist()

# Initialize an empty dictionary to store the filtered data
filtered_data = {}

# Iterate over each column in specific_words_df
for column in specific_words_df.columns:
    # Get specific words from the current column and remove NaN values
    specific_words = specific_words_df[column].dropna().astype(str).tolist()

    # Filter the data rows containing specific words from the current column
    filtered_rows = pd.DataFrame(columns=data_df.columns)
    for index, row in data_df.iterrows():
        keep_row = False
        for cell_value in row:
            # Check if the cell value is a stop word
            if any(stop_word in str(cell_value) for stop_word in stop_words):
                continue # Skip this cell value if it's a stop word
            # Check if the cell value is a specific word
            if any(specific_word in str(cell_value) for specific_word in specific_words):
                keep_row = True
                break # No need to check further if specific word is found in this row
        if keep_row:
            filtered_rows = pd.concat([filtered_rows, pd.DataFrame([row], columns=data_df.columns)], ignore_index=True)

    # Store the filtered data rows in the dictionary
    filtered_data[column] = filtered_rows

# Write each filtered DataFrame to a separate sheet in the output Excel file
with pd.ExcelWriter(output_file) as writer:
    for column, df in filtered_data.items():
        df.to_excel(writer, sheet_name=column, index=False)

print("Filtered data saved to", output_file)

```

Figur C.6. *Pythonscript* til at inddele driftshenvendelser i deres relevante tema(er).

Tematiseringerne af driftshenvendelser bygger på formodninger om hvilke temaer, der kan indeholde en ulykkesfaktor. Tematiseringerne benyttes i det følgende arbejde, hvor sammenfald mellem driftshenvendelser og ulykker undersøges.

C.5 Sammenligning af driftshenvendelser og ulykker i tid og sted

For at undersøge geografiske og tidsmæssige sammenfald mellem trafikulykker og driftssager benyttes *Pythonscriptet*, der ses i figur C.7. For hver trafikulykkes stedfæstelse, søger *Pythonscriptet* efter driftssager, som ligger i en afstand af maksimalt 100 meter herfra. Indledningsvis skal koordinaterne i både ulykkesregistreringerne og driftshenvendelserne omdannes til et andet format for at kunne identificere tætliggende drifts- og ulykkesstedfæstelser.

```

import pandas as pd
from geopy.distance import geodesic
import pyproj
from tqdm import tqdm

output_file = r"C:\python\Analyserdriftogulykker\resultat.xlsx"

# Define the projection (UTM Zone 32N)
utm_zone = pyproj.Proj(proj='utm', zone=32, ellps='GRS80')

# Function to convert meters to decimal degrees drift
def convert_to_decimal(row):
    lon, lat = utm_zone(row['X-koord'], row['Y-koord'], inverse=True)
    return pd.Series({'Latitude': lat, 'Longitude': lon})

drift = pd.read_excel(r"C:\python\driftulykkeranalyse2\Laura.xlsx",
                     sheet_name='Driftsdata_tematiseret')

# Convert coordinates to decimal degrees
drift[['Latitude_drift', 'Longitude_drift']] = drift.apply(convert_to_decimal, axis=1)

# Function to convert meters to decimal degrees ulykker
def convert_to_decimal(row):
    lon, lat = utm_zone(row['x'], row['y'], inverse=True)
    return pd.Series({'Latitude': lat, 'Longitude': lon})

ulykker = pd.read_excel(r"C:\python\driftulykkeranalyse2\eneulykker_lette-trafikanter_rigtig.xlsx",
                       sheet_name='ULYKKER_LET_ENE')

# Convert coordinates to decimal degrees
ulykker[['Latitude_ulykke', 'Longitude_ulykke']] = ulykker.apply(convert_to_decimal, axis=1)

# Set the number of rows to process from the main DataFrame (ulykkesdatasættet)
max_rows = 12000

# Create a writer object to write to Excel file
with pd.ExcelWriter(output_file) as writer:
    # Create combined sheet
    combined_sheet = pd.DataFrame()
    # Iterate through each row in the main DataFrame
    for index, row in tqdm(ulykker.iterrows(), total=len(ulykker), desc='Processing'):
        # Check if the maximum number of rows to process has been reached
        if index >= max_rows:
            break # Stop iterating by the maximum number of rows

        target_coords = (row['Latitude_ulykke'], row['Longitude_ulykke'])
        # Initialize an empty DataFrame to store filtered rows
        filtered_rows = pd.DataFrame(columns=drift.columns)
        # Iterate through each row in the separate coordinates DataFrame
        for _, coord_row in drift.iterrows():
            coords = (coord_row['Latitude_drift'], coord_row['Longitude_drift'])
            # Calculate distance between the coordinates
            distance = geodesic(target_coords, coords).meters
            # Filter rows where distance is less than or equal to 100 meters
            if distance <= 100:
                # Append the row to the filtered DataFrame
                filtered_rows = pd.concat([filtered_rows, coord_row.to_frame().transpose()])
        filtered_rows['ID_ALLE'] = row['ID_ALLE']
        filtered_rows['AAR'] = row['AAR']
        filtered_rows['MAANED'] = row['MAANED']
        filtered_rows['BY_LAND'] = row['BY_LAND']
        # Append the filtered rows to the combined sheet
        combined_sheet = pd.concat([combined_sheet, filtered_rows])

print("Sheets combined successfully!")

combined_sheet.to_excel(output_file, index=False)

```

Figur C.7. *Pythonscript* til at kombinere ulykker og driftssager.

I outputtet fra *Pythonscriptet*, indgår de driftssager, der er geografisk tæt på en ulykke. For ulykkerne udtrækkes data om ulykkesår og -måned for ligeledes at kunne undersøge, om der er et tidsmæssigt sammenfald mellem ulykken og driftshenvendelsen. De tidsmæssige sammenfald findes ved hjælp af *Pythonscriptet*, som ses på figur C.8. Her findes sammenfald mellem driftshenvendelser og ulykker, hvor ulykkesår og -måned er indenfor perioden, fra en driftssag er blevet observeret og efterfølgende afsluttet.

```
import pandas as pd

# Read your Excel file
input_file = r"C:\python\Analyserdriftogulykker\resultat.xlsx"
df = pd.read_excel(input_file, sheet_name='Sheet1')

# Remove duplicate rows
df = df.drop_duplicates()

# Filter rows based on condition
condition = (df['MAANED'] >= df['OBS_MONTH']) & (df['MAANED'] <= df['AFSLUT_MONTH']) & \
            (df['AAR'] >= df['OBS_AAR']) & (df['AAR'] <= df['AFSLUT_AAR'])
filtered_df = df[condition]

# Write the filtered DataFrame to a new sheet named 'DATO_SORTERET'
output_file = r"C:\python\Analyserdriftogulykker\resultat.xlsx"
with pd.ExcelWriter(output_file, engine='openpyxl', mode='a') as writer:
    filtered_df.to_excel(writer, sheet_name='DATO_SORTERET', index=False)

print("Rows meeting the condition added to sheet 'DATO_SORTERET' in", output_file)
```

Figur C.8. Pythonscript til at kombinere ulykker og driftssager.

Pythonscriptet, som ses i figur C.7 og figur C.8, kan justeres til at undersøge forskellige ulykkesdatasæt fra et udvalgt tema, eksempelvis *eneulykker med lette trafikanter*.

D

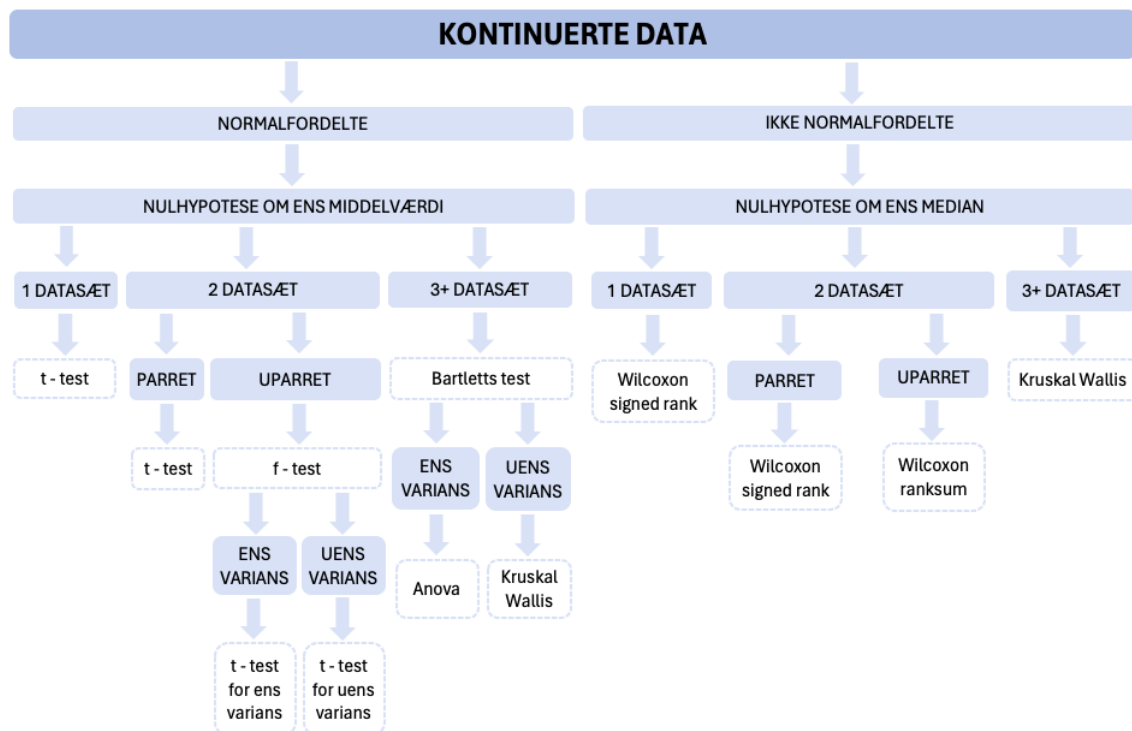
METODER TIL STATISTISK DATABEHANDLING

I nærværende bilag behandles de metoder, der er brugt til den statistiske databehandling af datakilderne. Metoderne tager udgangspunkt i kurset *Anvendt statistik i trafikplanlægningen*, hvis indhold ikke er offentligt. Den statistiske databehandling udføres blandt andet ved hjælp af statistikprogrammet *Stata*.

I data er der både kontinuerte data og data i kategorier, hvilket afgør, hvilke statistiske tests der skal benyttes.

D.1 Kontinuerte data

De statistiske tests, der kan udføres på det kontinuerte data, fremgår af figur D.1.



Figur D.1. Analyseplan for kontinuert data. De statistiske tests er markeret med en stiblet linje.

Det undersøges således indledningsvist, hvorvidt data er normalfordelt ved Shapiro-Wilks-test og QQ-plots. I følgende underafsnit præsenteres et eksempel på statistiske metoder, der er benyttet i databehandlingen på det kontinuerte data.

D.1.1 Eksempel på statistisk databehandling med Kruskal Wallis

I projektet ønskes det blandt andet at undersøge, hvorvidt kommunens prioritering af sagerne fra DriftWeb har indflydelse på, hvor hurtigt sagerne udbedres. Derfor inddeles data i fire grupper ud fra sagernes fire prioriteter, hvorefter det testes, om der er forskel i middelværdien af den tid, det tager at udbedre sagerne fra de oprettes i DriftWeb.

Testen kræver, at data i hver gruppe er normalfordelte, hvilket testes med både Shapiro-Wilks-test og QQ-plots. Her er det for alle fire prioriteringer fundet, at data ikke er normalfordelt, hvilket fremgår af p-værdierne på figur D.2, der er under signifikansniveauet.

```
. swilk Lav Normal Høj Kritisk
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
Lav	3,029	0.73692	454.595	15.796	0.00000
Normal	26,480	0.44849	6200.325	23.928	0.00000
Høj	395	0.56820	117.542	11.336	0.00000
Kritisk	128	0.46534	54.340	8.982	0.00000

Figur D.2. Resultater for Shapiro-Wilks-test i Stata.

Det er derfor ikke muligt at undersøge gruppernes middelværdier, og der må alternativt laves ikke-parametrisk statistik på gruppernes medianer.

Da der er 3+ datasæt, udføres en uparret Kruskal-Wallis-test, hvor nulhypotesen er, at alle fire datasæt har ens medianer. Her benyttes igen Stata til at udføre testen, hvor resultaterne fremgår af figur D.3. Her aflæses en p-værdi på $p < 0,001$, der er under signifikansniveauet, hvormed nulhypotesen forkastes. Der er dermed statistisk signifikant forskel på prioriteringernes medianer for antal dage, der går fra, at sagen oprettes til den er afsluttet. Ved at beregne medianerne fra de fire prioriteringer, som fremgår af tabel D.1, ses det, at de sager kommunen har vurderet *Kritisk* også tager kortest tid at udbedre og dem kommunen har vurderet *Lav*, tager længst tid at udbedre. Det tyder på, at der er en sammenhæng mellem kommunens vurdering af prioritering, og den rækkefølge sagerne faktisk prioriteres i.

```
. kwallis Tid, by(Prioritering)
```

Kruskal-Wallis equality-of-populations rank test

Priori~g	Obs	Rank sum
Høj	395	6.28e+06
Kritisk	128	1.55e+06
Lav	3,029	6.39e+07
Normal	26,480	3.79e+08

```
chi2(3) = 1683.139
Prob = 0.0001
```

```
chi2(3) with ties = 1689.914
Prob = 0.0001
```

Figur D.3. Resultater for Kruskal-Wallis-test i Stata.

Kritisk		Høj		Normal		Lav	
Middelværdi	20,9	Middelværdi	69,3	Middelværdi	55,8	Middelværdi	153,1
Median	6	Median	15	Median	10	Median	97
Spredning	45,1	Spredning	134,1	Spredning	137,5	Spredning	194,7
Minimum	0	Minimum	0	Minimum	0	Minimum	0
Maksimum	405	Maksimum	908	Maksimum	1.463	Maksimum	1.356
Antal	128	Antal	395	Antal	26.480	Antal	3.029

Tabel D.1. Beskrivende statistik for antal dage fra oprettelse til afslutning af sager i DriftWeb.

Det fremgår af tabellen, at der ikke umiddelbart er en sammenhæng mellem de sager, kommunen har vurderet enten *høj* eller *normal*, og det antal dage det tager, før sagen er udbedret. I data er det desuden væsentligt at bemærke, at der er høje maksimumsværdier ved alle prioriteringerne, hvilket kan tyde på at nogle sager overses eller fejlregistreres.

D.1.2 Eksempel på statistisk databehandling med Wilcoxon Ranksum

I projektet er det desuden ønsket at undersøge, hvorvidt kommunens prioritering af driftssagerne afhænger af deres tildelte tema for at afdække, om der er nogen tematiseringer, der skiller sig ud fra det generelle billede. Derfor ønskes det at sammenligne medianen af antallet af dage, der går, fra en sag oprettes til den udbedres, indenfor hvert enkelt tema med de gennemsnitlige værdier for alle driftshenvendelser. Derfor inddeles driftssagerne i ti grupper efter deres tematisering, der enkeltvis sammenlignes med værdierne fra det fulde driftsdatasæt, hvormed der laves ti analyser med to datasæt i hver.

Nulhypotesen er i alle tilfælde, at forskellen mellem medianen for det pågældende tema og for de generelle driftssager skyldes tilfældigheder. Der laves ikke-parametrisk statistik på de to datasæt, da det ønskes at teste om medianerne i datasættene er forskellige. Da data er uparret udføres en Wilcoxon Ranksum test.

Den statistiske databehandling laves i *Stata* ved at stable data om antal dage fra driftssagen er oprettet til den afsluttes for hver parvis test og lave en variabel, der beskriver om værdien tilhører temaet eller de generelle driftssager. Resultaterne fremgår af tabel D.2. De tests, hvor p-værdien er under signifikansniveauet på 0,05, forkastes nulhypotesen om, at medianerne er ens, hvilket vil sige, at der er statistisk signifikant forskel på temaets median for periode før udbedring og medianen for perioden før udbedring for de generelle driftsdata. Her fremgår det, at det udelukkende er temaet *Ulykke*, der udbedres med samme tempo, som de generelle driftssager, da p-værdien er over 0,05. Driftssa-

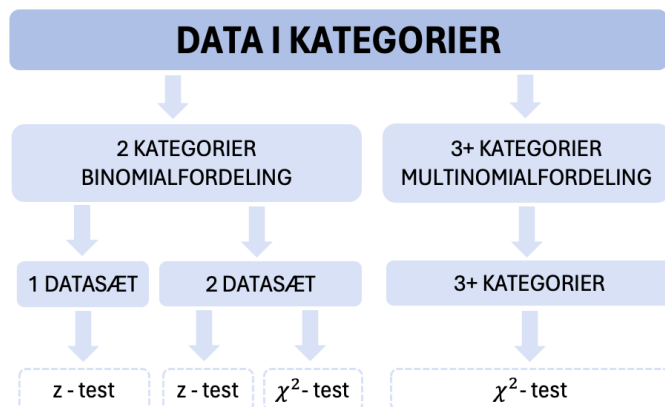
Tema	Median	P-værdi
Hul	8	0,00
Afvanding	8	0,00
Fortov og stier	11	0,00
Belægning	8	0,00
Signalregulering	19	0,00
Ulykke	15	0,65
Skilt/Afmærkning	71	0,00
Glatføre	12	0,01
Belysning	20	0,00
Forhindring	9	0,00
Generelt	14	

Tabel D.2. Parvise Wilcoxon Ranksum analyser.

gerne under de resterende temaer udbedres altså med forskellig hastighed fra de generelle driftssager, hvor det fremgår af medianer, hvilke temaer, der er blevet prioriteret at udbedre hurtigere end de generelle og hvilke temaer, der udbedres langsommere.

D.2 Data i kategorier

De statistiske tests, der kan udføres på det data, der er i kategorier, fremgår af figur D.4.



Figur D.4. Analyseplan for data i kategorier. De statistiske tests er markeret med en stiblet linje.

I dette projekt, er der altid mindst to datasæt i testene, hvorfor der udelukkende er lavet χ^2 -tests. I følgende underafsnit præsenteres metoden, efterfulgt af et eksempel på hvordan testen er benyttet på data i kategorier.

D.2.1 χ^2 -test

I databehandlingen benyttes hovedsageligt χ^2 -tests, da disse kan teste, om der er uafhængighed mellem rækkeinddeling og søjleinddeling.

Indledningsvist opstilles for hver test en nul-hypotese, som enten accepteres eller forkastes. Såfremt nulhypotesen bliver forkastet, accepteres en alternativ hypotese.

I alle de statistiske tests benyttes et signifikansniveau på 5 %, hvilket vil sige, at nulhypotesen forkastes hvis p-værdien er lavere end signifikansniveauet.

χ^2 -testen laves med henblik på at estimere forskellen i de værdier, der er observeret eller indsamlet og de værdier, det må forventes at få. Det indsamlede data kaldes de observerede antal og opstilles i tabelform med række- og søjlesummer. Derefter beregnes de forventede antal ved formel D.1.

$$\text{Forventede} = \frac{\text{kolonnesum} \cdot \text{rækkesum}}{\text{totalsum}} \quad (\text{D.1})$$

De observerede og de forventede antal benyttes til at beregne χ^2 -teststørrelsen, der er et udtryk for, hvor tæt de observerede antal er på de forventede. Teststørrelsen bestemmes med formel D.2.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(\text{Observerede} - \text{Forventede})^2}{\text{Forventede}} \quad (\text{D.2})$$

For at bestemme p-værdien, som er sandsynligheden for, at de indsamlede data forekommer, hvis det antages, at nulhypotesen accepteres, skal der beregnes et antal frihedsgrader. Antallet af frihedsgrader bestemmes ud fra formel D.3.

$$\text{Antal frihedsgrader} = (\text{antal rækker} - 1) \cdot (\text{antal søjler} - 1) \quad (\text{D.3})$$

Afslutningsvist bestemmes p-værdien, som sammenlignes med signifikansniveauet. Værdien kan aflæses på en graf, der afhænger af signifikansniveauet og antal frihedsgrader, eller bestemmes ved hjælp af *Excel*.

D.2.2 Eksempel på databehandling af data i kategorier

I projektet er det undersøgt, om der er forskelle i, hvordan kommunen prioriterer sagerne, ud fra hvilken henvendertype der har oprettet sagen.

Her udføres en χ^2 -test, hvor nulhypotesen er, at den forskel der er i prioriteringerne for henvendertypen skyldes tilfældigheder.

Indledningsvist opstilles en tabel over de observerede værdier fra data fra DriftWeb. Her repræsenterer rækkerne de fire prioriteringer og kolonnerne de tre henvendertyper. De observerede værdier fremgår af tabel D.3.

Observerede værdier				
	Borger	Faglig	Tilsyn	I alt
Kritisk	126	0	2	128
Høj	321	8	66	395
Normal	23.523	2.875	82	26.480
Lav	3.016	2	10	3.028
I alt	26.986	2.885	160	30.031

Tabel D.3. Observerede værdier for prioriteringerne på tværs af de tre henvendertyper.

De forventede værdier beregnes ud fra de observerede værdiers kolonne- og rækkesummer ved formel D.1. Her beregnes feltet i første række og første kolonne, som sandsynligheden for, at én af de 30.031 sager både er indmeldt af en borger og er vurderet kritisk. Værdien i feltet beregnes således:

$$\text{Forventede} = \frac{26.986 \cdot 128}{30.031} = 115 \quad (\text{D.4})$$

Beregningen gentages for de resterende felter og de forventede værdier fremgår af tabel D.4.

Forventede værdier				
	Borger	Faglig	Tilsyn	I alt
Kritisk	115,0	12,3	0,7	128
Høj	354,9	37,9	2,1	395
Normal	23.795,1	2.543,9	141,1	26.480
Lav	2.721,0	290,9	16,1	3.028
I alt	26.986	2.885	160	30.031

Tabel D.4. Forventede værdier for prioriteringerne på tværs af de tre henvendertyper.

De observerede og forventede værdier benyttes til at bestemme χ^2 -teststørrelsen ved formel D.2. Igen foretages beregningerne felt for felt, hvor feltet i første række og første kolonne beregnes som følgende:

$$\chi^2 = \frac{(126 - 115)^2}{115} = 1,0 \quad (\text{D.5})$$

Beregningen gentages for de resterende felter og χ^2 -bidragene fremgår af tabel D.5.

χ^2 -bidrag				
	Borger	Faglig	Tilsyn	I alt
Kritisk	1,0	12,3	2,5	15,9
Høj	3,2	23,6	1.940,0	1.966,8
Normal	3,1	43,1	24,7	71,0
Lav	32,0	286,9	2,3	321,2
I alt	39,4	365,9	1.969,6	2.374,9

Tabel D.5. χ^2 -bidrag fra prioriteringerne på tværs af de tre henvendertyper.

Her findes den samlede χ^2 -teststørrelse, som summen af alle χ^2 -bidragene, der i dette eksempel er $\chi^2 = 2.374,9$.

Dernæst bestemmes antallet af frihedsgrader ud fra formel D.3.

$$\text{Antal frihedsgrader} = (4 - 1) \cdot (3 - 1) = 6 \quad (\text{D.6})$$

Ud fra frihedsgraderne og χ^2 -teststørrelsen kan p-værdien bestemmes ved hjælp af *Excel*. I regneeksemplet fås en p-værdi på $p = 0,0$. Da $p \leq 0,05$ forkastes nul-hypotesen. Hvilket vil sige, at der er forskel på, hvilken prioritet henvendelserne tildeles alt efter hvilken henvendertype, der indsender dem.

D.3 Cohens kappa-koefficient

I det indsamlede ulykkesdata er der kvalitative ulykkesbeskrivelser, hvilket kræver, at de subjektivt vurderes, således at de kan kvantificeres, og derefter sammenlignes med det resterende ulykkesdata.

For at sikre at vurderingen ikke er for subjektiv, beregnes kappa-koefficienter for vurderingerne for at undersøge i hvor høj grad resultaterne afhænger af, hvem der vurderer beskrivelserne. Kappa-koefficienterne er beregnet ud fra metoden beskrevet i Bendsen 2022.

Kappa-koefficienten, κ , beregnes med formel D.7. Koefficienten er forholdet mellem, hvor meget den subjektive vurdering er bedre end en tilfældig vurdering, og potentialet for perfekt overensstemmelse.

$$\kappa = \frac{p_0 - p_1}{1 - p_1} \quad (\text{D.7})$$

Hvor:

p_0	Den observerede overensstemmelse
p_1	Den overensstemmelse der ville være, hvis der gættes uafhængigt af hinanden

Kappa-koefficienten er således et tal mellem 0 og 1, hvor et lavt tal betyder, at der ikke er en overensstemmelse mellem vurderingen og registreringerne, da den observerede overensstemmelse er lig den overensstemmelse, der ville være hvis der tilfældigt gættes. Såfremt kappa-koefficienten er 1 er der perfekt overensstemmelse.

Der er imidlertid ikke en fastsat skala for, hvornår overensstemmelsen er god nok, men i tabel D.6 fremgår en fortolkning af kappa-koefficienterne.

≤ 0	Ingen overensstemmelse
0,01 - 0,2	Minimal overensstemmelse
0,2 - 0,4	Svag overensstemmelse
0,4 - 0,6	Moderat overensstemmelse
0,6 - 0,8	God overensstemmelse
0,8 - 0,99	Næsten perfekt overensstemmelse
1,0	Perfekt overensstemmelse

Tabel D.6. Fortolkning af kappa-koefficienter.

D.3.1 Eksempel på beregning af kappa-koefficient

Kappa-koefficienten bruges i projektet til at bestemme om politiet og akutmodtagelsen vurderer samme ulykker lige alvorlige, eller om der er en forskel i alvorlighedsgraden på tværs af datakilderne. Data til undersøgelsen fremgår af tabel D.7.

		Akutmodtagelse		I alt
		Lettere tilskadekomst	Alvorlig tilskadekomst	
Politi	Lettere tilskadekomst	53	36	89
	Alvorlig tilskadekomst	69	135	204
I alt		122	171	293

Tabel D.7. Grundlag for beregning af kappa-koefficient for alvorlighedsgrader.

Værdierne indsættes i formelen for kappa-koefficienten.

$$\kappa = \frac{\frac{53+135}{293} - \left(\frac{122}{293} \cdot \frac{89}{293}\right) + \left(\frac{171}{293} \cdot \frac{204}{293}\right)}{1 - \left(\frac{122}{293} \cdot \frac{89}{293}\right) + \left(\frac{171}{293} \cdot \frac{204}{293}\right)} = 0,23 \quad (\text{D.8})$$

Det vil sige, at der ses en svag overensstemmelse mellem måden alvorlighedsgraden vurderes på ved henholdsvis politiet og akutmodtagelsen.

D.4 Capture-recapture

Capture-recapture er en metode til at skønne en populations størrelse ud fra en række prøveudtagninger. I projektet bruges metoden til at estimere det totale antal ulykker. I dette tilfælde findes to beregningssituationer; den femårige periode med to datakilder og den etårige periode med tre datakilder. Her afhænger metoden af, hvor mange forskellige datakilder, der indgår.

I den første situation bruges de politiregistrerede ulykker i sammenhæng med de trafikulykker, der er registreret på OUH i en femårig periode. Estimatet på det totale antal registrerede ulykker i perioden bestemmes med formel D.9, der benyttes i tilfælde med to datakilder.

$$N = \frac{(M+1) \cdot (T+1)}{R+1} - 1 \quad (\text{D.9})$$

Hvor:

N	Totalt antal registrerede ulykker
M	Antal politiregistrerede ulykker
T	Antal ulykker registreret på OUH
R	Antal ulykker der både er registreret ved politiet og på OUH

I den anden situation forsøges det at estimere det samlede antal ulykker ud fra en etårig periode i et forsøg på at inddrage alle tre datakilder. Estimatet på det totale antal registrerede ulykker i perioden bestemmes med formel D.10, der benyttes i tilfælde af tre datakilder. Udtrykket er behæftet med flere usikkerheder, end når der udelukkende benyttes to datakilder.

$$N = \frac{(R+J) \cdot (K+J) \cdot (S+J)}{J} + M + T + F + R + K + S \quad (\text{D.10})$$

Hvor:

N	Totalt antal registrerede ulykker
M	Antal politiregistrerede ulykker
T	Antal ulykker registreret på OUH
F	Antal ulykker registreret ved forsikringen
R	Antal ulykker der både er registreret ved politiet og på OUH
K	Antal ulykker der både er registreret ved politiet og forsikringen
S	Antal ulykker der både er registreret på OUH og ved forsikringen
J	Antal ulykker der er registreret ved alle tre datakilder

D.4.1 Eksempel på brug af capture-recapture med to datakilder

Det totale antal ulykker i Odense Kommune i den femårige periode estimeres ud fra de ulykker, der er registreret på OUH og ved politiet.

$$N = \frac{(2.841 + 1) \cdot (8.148 + 1)}{948 + 1} - 1 = 24.403 \quad (\text{D.11})$$

Det vil sige, at et overslag på, hvor mange ulykker der i virkeligheden sker i kommunen, er omkring dobbelt så stort som det registrerede antal.

D.4.2 Eksempel på brug af capture-recapture med tre datakilder

Det totale antal ulykker i Odense Kommune i den etårige periode estimeres ud fra de ulykker, der er registreret på OUH, ved politiet og ved forsikringen.

$$N = \frac{(206 + 5) \cdot (1 + 5) \cdot (3 + 5)}{5} + 579 + 1.733 + 58 + 206 + 1 + 3 = 4.606 \quad (\text{D.12})$$

Igen viser analysen, at det estimeres, at der sker omkring dobbelt så mange ulykker, som der rapporteres i Odense Kommune på den etårige periode. For at afdække hvilken forskel, det har at inddrage den ekstra datakilde estimeres antallet af ulykker desuden for den korte periode ved udelukkende at benytte de politi- og akutmodtagelsesregistrerede ulykker. Derfor benyttes formel D.9.

$$N = \frac{(1.733 + 1) \cdot (579 + 1)}{206 + 1} - 1 = 4.858 \quad (\text{D.13})$$

Det fremgår af de to beregninger, at der er en forskel på omkring 250 ulykker, alt efter hvor mange datakilder der inddrages. Det kan blot være udtryk for formlernes forskelligheder, da capture-recapture-metoden i begge tilfælde er et overslag, der således er behæftet med en del usikkerheder.

E

TESTEDE HYPOTESER

I nærværende bilag fremgår de nulhypoteser, der er blevet testet som en del af den statistiske databehandling. Af følgende lister fremgår, hvilke hypoteser der henholdsvis forkastes og accepteres.

E.1 Driftsdata

Følgende hypoteser testes med henblik på at undersøge prioriteringerne af driftssagerne:

- χ^2 -test: Forskellen i elementernes prioritering skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Accepteres*
- χ^2 -test: Forskellen i prioriteringerne af henvendertypernes henvendelser skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes*

Følgende hypoteser testes med henblik på at undersøge forskellen i indberetning af elementtyper:

- χ^2 -test: Forskellen i henvendertypernes indberetning af elementtyper skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes*

Følgende hypoteser testes med henblik på at undersøge tidsperioden for henvendelserne:

- χ^2 -test: Forskellen i hvilken måned elementtyperne indberettes skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes*
- χ^2 -test: Forskellen i hvilken årstid elementtyperne indberettes skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes*
- χ^2 -test: Forskellen i antallet af henvendelser pr. år skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes*
- Wilcoxon Ranksum: Medianerne, for antal dage fra sagerne oprettes til de afsluttes, for de fire prioriteringer er ens $\rightarrow$ *Forkastes*
- Wilcoxon Ranksum: Medianerne, for antal dage fra sagerne accepteres til de afsluttes, for de fire prioriteringer er ens $\rightarrow$ *Forkastes*

Følgende hypoteser testet med henblik på at identificere forskelle imellem driftshenvendelser fordelt på deres tematiseringer

- χ^2 -test: Forskelle i prioritet på tværs af forskellige tematiseringer af driftshenvendelser skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes*

- Kruskal Wallis: Medianerne, for antal dage fra sagerne oprettes til de afsluttes, for temaerne og det generelle billede er ens $\rightarrow$ *Forkastes*

E.2 Sammenkædede datakilder

Følgende hypoteser testes med henblik på, at undersøge forskelle i person- og ulykkeskarakteristika for ulykker på personniveau:

- χ^2 -test: Forskelle i køn i de tre datakilder skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes*
- χ^2 -test: Forskelle i alder i de tre datakilder skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes*
- Kappa-koefficient: Overensstemmelse i vurdering af alvorlighedsgrad i de tre ulykkesdatakilder $\rightarrow$ *Svag overensstemmelse*
- χ^2 -test: Forskelle ved ulykkesarterne i de tre forskellige datasæt skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes*
- χ^2 -test: Forskelle ved transportmidler i de tre forskellige datasæt skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes*
- χ^2 -test: Forskelle mellem andelen af lette trafikanter og motorkørende i de tre forskellige datasæt skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes*
- χ^2 -test: Forskelle mellem antallet af ene- og flerpartsulykker i de tre forskellige datasæt skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes*

E.3 Tematiseringer ved driftsdata

Følgende hypoteser testet med henblik på, at undersøge forskelle i tendenser ved de driftshenvendelser der er blevet tildelt forskellige temaer.

- χ^2 -test: Forskelle i prioritering af driftssager med bestemte tematiseringerne skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes*
- Wilcoxon Ranksum: Medianerne, for antal dage fra sagerne accepteres til de afsluttes, for driftshenvendelser med forskellige tematiseringerne er ens $\rightarrow$ *Forkastes*

E.4 Sammenligning af driftshenvendelser og ulykkesdata

Følgende hypoteser testes med henblik på, at undersøge forskelle i karakteristika ved drifts- og ulykkesdata for driftssager som er nær en hvilken som helst ulykke i tid og sted:

- χ^2 -test: Forskelle i tematiseringerne for driftshenvendelser nær en ulykke og ikke nær en ulykke skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes for alle bortset fra Fortov og stier*
- χ^2 -test: Forskelle i prioritering af driftshenvendelser nær en ulykke og ikke nær en ulykke skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes*
- Wilcoxon Ranksum: Medianerne, for antal dage fra sagerne accepteres til de afsluttes, nær en ulykke og ikke nær en ulykke er ens $\rightarrow$ *Forkastes*

Følgende hypoteser testes med henblik på, at undersøge forskelle i karakteristika ved drifts- og ulykkesdata for ulykker i enten by eller åbent land som er sammenfaldende i tid og sted:

- χ^2 -test: Forskelle i tematiseringerne for driftshenvendelser nær ulykker i byzone og ulykker i åbent land skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes ved alle temaer bortset fra Belægning, Signalregulering, Ulykke og Belysning*
- χ^2 -test: Forskelle i prioritering af driftshenvendelser nær ulykker i byzone og ulykker i åbent land skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes*
- Wilcoxon Ranksum: Medianerne, for antal dage fra sagerne accepteres til de afsluttes, for de driftshenvendelser i by og åbent land er ens $\rightarrow$ *Forkastes*

Følgende hypoteser testes med henblik på, at undersøge forskelle i karakteristika ved drifts- og ulykkesdata for eneulykker som er sammenfaldende i tid og sted:

- χ^2 -test: Forskelle i tematiseringerne for driftshenvendelser nær eneulykker med lette trafikanter og driftssager som ikke nær skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes*
- χ^2 -test: Forskelle i prioritering af driftshenvendelser nær eneulykker med lette trafikanter og driftssager som ikke nær skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes*
- χ^2 -test: Forskelle i tematiseringerne for driftshenvendelser nær eneulykker med motorkørende og driftssager som ikke er nær skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes*
- χ^2 -test: Forskelle i prioritering af driftshenvendelser nær eneulykker med motorkørende og driftssager som ikke er nær skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes*
- χ^2 -test: Forskelle i tematiseringerne for driftshenvendelser nær eneulykker med lette trafikanter og driftssager nær eneulykker med motorkørende skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes for alle bortset fra Hul, Afvanding, Signalregulering, Glatføre og Belysning.*
- χ^2 -test: Forskelle i prioritering af driftshenvendelser nær eneulykker med lette trafikanter og driftssager nær eneulykker med motorkørende skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes*

Følgende hypoteser testes med henblik på, at undersøge forskelle i karakteristika ved drifts- og ulykkesdata for flerpartsulykker som er sammenfaldende i tid og sted:

- χ^2 -test: Forskelle i tematiseringerne for driftshenvendelser nær krydsulykker og driftssager som ikke er nær skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes*
- χ^2 -test: Forskelle i prioritering af driftshenvendelser nær krydsulykker og driftssager som ikke er nær skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes*
- χ^2 -test: Forskelle i tematiseringerne for driftshenvendelser nær strækingsulykker og driftssager som ikke er nær skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes for alle bortset fra Fortov og stier*
- χ^2 -test: Forskelle i prioritering af driftshenvendelser nær strækingsulykker og driftssager som ikke er nær skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes*
- χ^2 -test: Forskelle i tematiseringerne for driftshenvendelser nær krydsulykker og

driftssager nær strækingsulykker skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes for alle bortset fra Fortov og stier*

- χ^2 -test: Forskelle i prioritering af driftshenvendelser nær krydsulykker og driftssager nær strækingsulykker skyldes tilfældigheder $\rightarrow$ *Forkastes*

F

DRIFTSDATA

Elementer	Antal		Samlet element	Samlet antal
Skilt	5.625	→	Skilt	5.636
Digitale tavler	9			
Skoleblink	2			
Asfalt	4.192	→	Belægning	5.066
Belægning	592			
Fast belægning	282			
Beplantning	1.687	→	Beplantning	4.810
Græs	84			
Hæk	156			
Levende hegn og bryn	775			
Træ	2.108			
Brønd	67	→	Dæksel / Rist	1.954
Brønddæksel	432			
Kloakdæksel	529			
Rist	775			
Vandlås dæksel	20			
Rendestensbrønd	131			
Brosten	78	→	Belægningssten	1.945
Chaussésten	47			
Flise	1.082			
Fortov	580			
Klinker	158			
Belysning	1.027	→	Belysning	1.730
Belysningsarmatur	241			
Belysningsmast	139			
Gadelys	323			
Signal-lampe	204	→	Signalregulering	938
Lyskryds / Lyssignal	501			
Styremaskine / Styreskab	25			
Føler / Detektor	107			
Signal-mast	101			
Strækning	100	→	Vejstrækning	854
Vej	8			
Kørebane / Vej	746			
Grøft	28	→	Grøft og rabat	485
Rabat	457			

Bom	151		Bom	471
Bom / Stele / Pullert	60	→		
Pullert	260			
Trafiksikkerhed	464	→	Trafiksikkerhed	464
Afspærring	361	→	Vejarbejde	366
Stillads	5			
Grus	346	→	Grus	346
Afstribning	247	→	Afmærkning	307
Vejafmærkning	60			
Kantpæl	268	→	Kantpæl	268
Cykelsti	223	→	Cykelsti	266
Blåt cykelfelt	43			
Døde dyr	253	→	Døde dyr	253
Rasteplads	1	→	Parkeringsplads	248
Parkeringsplads	247			
Fremkommelighed	247	→	Fremkommelighed	247
Asfaltrampe	192	→	Opkørselsrampe	242
Opkørselsrampe	45			
Rampe	5			
Kantsten	226	→	Kantsten	226
Fodgænger-lyssignal	116	→	Fodgænger-signal	161
Fodgængerovergang-lyd	8			
Fodgængertryk	37			
Cyklist-lyssignal	160	→	Cyklist-lyssignal	160
Cykel	36	→	Genstande på vejareal	158
Valgplakat	94			
Elløbehjul	28			
Vandløb	141	→	Vandløb	141
Fodgængerfelt	125	→	Fodgængerfelt	125
Bro	121	→	Bro	121
Tunnel	76	→	Underføring	121
Underføring	45			
Overkørsel	80	→	Overkørsel	80
Helleanlæg	75	→	Helleanlæg	75
Autoværn	67	→	Autoværn	67
Glasskår	55	→	Glasskår	55
Sne/is	45	→	Sne/is	45
Dyrehegn	41	→	Dyrehegn	41
Andet	30	→	Andet	30
Bort	24	→	Bort	24
Fartdæmper	19	→	Fartdæmper	19
I alt	28.545		I alt	28.545
Antal	77		Antal	37

Tabel F.1. Driftsdata fordelt på samlede elementer. (Sweco 2024a)