

Cyklistuheld – hvilken betydning har vejen, køretøjet og trafikanten

Kira Hyldekær Janstrup, Mette Møller, Ninette Pilegaard

{kija, mette, nipi}@dtu.dk

DTU Management Engineering

Abstract

Formålet med denne undersøgelse er at opnå en bedre forståelse af cyklistuheld herunder, i hvilken udstrækning og på hvilken måde vejens omgivelser og tilstand, cyklens stand samt cyklists egen adfærd er relateret til cyklisters involvering i færdselsuheld. Undersøgelsen er baseret på vejdata samt data fra akutmodtagelsen i Århus. Alle data vedrører perioden 2010-2015. I alt 3331 henvendelser fra tilskadekomne cyklister indgår i undersøgelsen. Resultaterne er baseret på en kvalitativ analyse af uheldsbeskrivelser samt en Latent Class Clustering analyse. Analysen viste, at cyklists adfærd og vejens tilstand er de hyppigst forekomne uheldsfaktorer. Latent Class Clustering analysen identificerede 8 cyklistgrupper, hvoraf 3 grupper indeholdt tilskadekomne cyklister, hvor uheldet primært var sket på en vej i dårlig stand. Disse clustre indeholdt i alt 25% af de tilskadekomne cyklister i analysen. Samlet viste analysen, at kombinationen af akutmodtagelsesdata og vejdata muliggør en nuanceret indsigt i, hvordan forskellige forhold påvirker forekomsten af cyklistuheld i forskellige undergrupper af cyklister.

Baggrund

Viden om færdselsuheld, samt hvilke faktorer der bidrager til, at uheldene finder sted, er af stor betydning for at kunne udarbejde målrettede uheldsforebyggende tiltag. En høj grad af underrapportering er et velkendt fænomen ikke mindst i forbindelse med den officielle uheldsstatistik, der er baseret på politiets uheldsregistreringer (Elvik og Mysen, 1999). Omfanget af underrapportering varierer afhængig af forhold som køretøjstype og uheldets alvorlighedsgrad, men er særlig udtalt for cyklistuheld (Janstrup m.fl. 2016). Således viser undersøgelser, at det kun er omkring 10 % af cyklistuheldene, der finder sted, der kommer til politiets kendskab og dermed indgår i den officielle uheldsstatistik.

Trods en generel positiv udvikling inden for trafiksikkerhedsområdet tyder det på, at den positive udvikling er stagneret for de bløde trafikanter (Vejdirektoratet, 2017), og at der derfor fortsat er et behov for viden om uheld med cyklister og fortsat fokus på forebyggelse. Internationale studier har vist, at dårlig

vejbælgning kan give trafikforstyrrelser og øge uheldsrisikoen (Pulugurtha m.fl., 2013; Corazza m.fl., 2016). Parallelt hermed har spørgeskemabaserede studier vist, at størstedelen af cyklistuheld hænger sammen med vejens tilstand og udformning (se fx NHTSA, 2012). Dette viser, at det er relevant at kæde data om vejens tilstand sammen med uheldsdata for dermed at få et bedre databaseret grundlag at undersøge betydningen af vejens tilstand for forekomsten og alvorlighedsgraden af cyklistuheld. Dette har dog indtil nu været vanskeligt, også i Danmark, dels på grund af dårlige uheldsdata med stor underrapportering af cyklistuheld og dels på grund af mangel på tilgængelige data vedrørende vejens tilstand.

Formålet med denne undersøgelse er at opnå en bedre og mere detaljeret forståelse af cyklistuheld, herunder i hvilken udstrækning og på hvilken måde vejens omgivelser og tilstand, cyklens stand og trafikantens egen adfærd er relateret til cyklisteres involvering i færdselsuheld. Endvidere undersøges det, om der er grupper af cyklister, der er særligt udsatte for uheldsinvolvering, når der er problemer med vejen i form af rabatopspring, slaghuller eller generel dårlig vejstandard.

Metode

Data

Undersøgelsen omfatter perioden 2010-2015 og er baseret på en kombination af data indsamlet på Århus akutmodtagelse og vejdata indsamlet af Vejdirektoratet i Århus kommune. I alt havde 4205 cyklister henvendt sig til akutmodtagelsen i forbindelse med et færdselsuheld. Vejdata var tilgængelig for 3331 af disse henvendelser. Undersøgelsen omfatter således 3331 cyklister. Ingen af de cyklister, der henvendte sig, var involveret i mere end ét uheld.

Data fra akutmodtagelsen omfatter en række personrelaterede informationer så som alder, køn og tilskadekomst fordelt efter dræbt, alvorlig tilskadekomst, let tilskadekomst og uskadt. Ligeledes omfatter data information om uheldsstedets omgivelser og uheldskaraktistika som fx lys, føre, vejdesign og uheldssituation. Endvidere indeholder data en uheldsbeskrivelse udarbejdet af sygehuspersonalet ud fra, hvad patienten og eventuelle pårørende/medtrafikanter har fortalt dem.

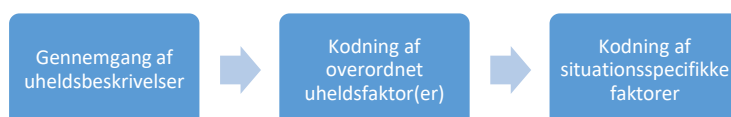
Vejdata indeholdt 9214 observationer med information for 1567 vejstykker. Inddelingen af vejstykker er lavet af vejdirektoratet ud fra en konkret besigtigelse på stedet sådan, at vejens tilstand inden for hvert vejstykke er nogenlunde ens. For hvert vejstykke er der registreret information som fx rabatfald, rabatopspring, cykelstiens stand og tværfald. Derudover er der registreret et skadespoint, som er udregnet ud fra alvorlighedsgraden af de forskellige vejskader (rivninger, krakeleringer, slaghuller, m.fl.). For de vejstrækninger der indgår i undersøgelsen, er det højeste registrerede skadespoint 7,87 mens gennemsnittet for vejstrækningernes skadespoint er 1,17. I undersøgelsen er skadespointet inkluderet på følgende måde: På vejstrækninger hvor skadespointet er større end eller lig med nul og mindre end én, anses vejbelægningen som god(ny), på vejstrækninger hvor skadespointet er større end eller lig med én og mindre end fire, anses vejbelægningen som acceptabel, og på vejstrækninger hvor skadespointet er større end eller lig med fire, anses vejbelægningen for at være dårlig. Sammenkædningen af de to datasæt er foretaget vha. SAS ud fra VejlID-nummer, kilometrering, dato for uheld, samt dato for besigtigelse af strækningen. For de strækninger, hvor der er sket et cyklistuheld i perioden, blev der lavet en kategorisering af års-døgns cykeltrafikken. Kategoriseringen blev lavet ud fra cykeltællinger og med hjælp fra en ekspert i Århus kommune og omfatter følgende kategorier: 1. 0-500 cyklister; 2. 501-1500 cyklister; 3. 1501-3000 cyklister; 4. 3001-5000 cyklister; 5. mere end 5001 cyklister.

Analyse

Analysen indeholder to elementer: en kvalitativ analyse og en Latent Class Clustering analyse. Den kvalitative analyse blev gennemført først, og dele af resultaterne blev dernæst inkluderet i Latent Class Clustering analysen. De to analyser beskrives mere udførligt i det følgende.

Kvalitativ analyse

Den kvalitative analyse er baseret på uheldsbeskrivelser udarbejdet af personalet på akutmodtagelsen i Århus. Analysen omfattede følgende trin: 1. Læsning af uheldsbeskrivelsen, 2. Identifikation og kodning af overordnede uheldsfaktorer, 3. identifikation og kodning af situationsspecifikke faktorer for hver af de overordnede uheldsfaktorer (se figur 1).



Figur 1 – Den kvalitative analyses tre trin

I forbindelse med kodningen af de overordnede uheldsfaktorer blev der skelnet mellem følgende seks kategorier: cyklen, trafikant, vejen og dens omgivelser, modpart, ukendt, blank (se tabel 1).

Tabel 1 – Oversigt over de overordnede uheldsfaktorer og deres anvendelse samt eksemplificering af de situationsspecifikke faktorer

Kategori	Definition – overordnede uheldsfaktorer	Eksemplificering af situationsspecifikke faktorer
Cykel	Defekt ved cyklen bidrager til, at uheldet sker	Fx hjul falder af
Trafikant	Cyklistens egen adfærd bidrager til, at uheldet sker	Fx alkohol, distraktion, ulovlig placering
Vejen og dens omgivelser	Vejens tilstand eller omgivelser bidrager til, at uheldet indtræffer	Fx hul i vejen, glat kørebane
Modpart	Modpartens adfærd bidrager til, at uheldet indtræffer	Fx alkohol, distraktion, ulovlig placering
Ukendt faktor	Oplysninger ikke tilstrækkelige til at vurdere hvilke faktorer, der bidrager til, at uheldet indtræffer	-
Blank	Ingen tekstbeskrivelse af uheldet	-

For hver af de overordnede uheldsfaktorer blev der så vidt muligt identificeret en situationsspecifik faktor, der mere specifikt indikerede, hvilke aspekter vedrørende den overordnede uheldsfaktor, der bidrog til uheldet.

Latent Class Clustering

Latent class Clustering metoden er brugt for at kunne identificere forskellige clustre (grupper) af uheldsinvolverede cyklister. Fordelen ved at benytte Latent class clustering i forhold til mere kendte clustering metoder (dvs. k-means, hierarchical clustering) er, at antallet af clustre ikke på forhånd er defineret. Derudover udregnes der for hver observation en række sandsynligheder, som angiver den

enkelte cyklister sandsynlighed for at tilhøre de forskellige clustre. I denne undersøgelse er SAS proceduren udviklet af Lanca m.fl. (2007) benyttet.

Latent Class Clustering grupperer sammenlignelige observationer i C grupper (clustre), under antagelsen, at N observationer danner en vektor, hvilket er karakteriseret ved en anden vektor af M variable ($y_i = y_{i1}, \dots, y_{iM}$). Vektoren ($Y_i = Y_{i1}, \dots, Y_{iM}$) er værdier fra observation i for den M 'th variabel. Da er den Latente Class Clustering model givet ved følgende (Depaire m.fl., 2008):

$$p(Y_i | \theta) = \sum_{k=1}^K P(C_k) p(Y_i | C_k, \theta_k) \quad (1)$$

Her er K antallet af clustre ($k=1, \dots, K$), $P(C_k)$ sandsynligheden af C_k , θ_k er den vektor, der skal estimeres og $p(Y_i | C_k, \theta_k)$ betegner den betingede multivariate sandsynlighed for, at en observation i cluster C_k kan blive karakteriseret ved Y_i .

I denne undersøgelse er der blevet lavet nogle simplificerende antagelser for at kunne opnå en model, der kan estimeres. For det første antages det, at hver variabel i er ordnet med R_m mulige svar ($r_{mi}=1, \dots, R_{mi}$). For det andet, idet ingen cyklister optræder i mere end ét uheld, antages det, at observationerne er ikke-korrelerede. For det tredje antages det, at de kategoriske indikatorer er uafhængige inden for hvert cluster. Det vil sige, at kovarians matricen inden for et cluster kan antages at være diagonal. Fjerde og sidste antagelse er, at ingen kategoriske indikatorer er inkluderet for at kunne forudsige cluster medlemmer. Betingelserne for disse antagelser gør, at vores Latent Class Clustering model kan formuleres som følgende (Lanza m.fl., 2007)

$$p(Y_i | \theta) = \sum_{k=1}^K \pi_k \prod_{m=1}^M \prod_{r_m=1}^{R_m} \theta_{mr_m|k}^{I(y_{im}=r_m)} \quad (2)$$

Her er k det cluster som observation i er indeholdt i, I er indikator funktionen som er lig med 1 hvis Y_{im} er lig med r_m og ellers 0, og π_k og θ_{mr_m} er parametre, der skal estimeres. Parameteren π_k angiver sandsynligheder for hvert cluster medlem og θ_{mr_m} er sandsynligheder betinget af cluster medlem. Antallet af clustre bestemmes i denne analyse ved at bruge Bayesian Information Criterion (BIC), jo lavere værdi des bedre model fit.

De to sidste simplificerende antagelser betyder også, at variabler, som angiver alvorlighedsgraden af uheldet, ikke kan inkluderes i Latent Class Clustering analysen. Der er derfor efterfølgende lavet en tabel, der viser fordelingen af personskader i hvert cluster.

Resultater

I det følgende beskrives først resultater for de uheldsfaktorer, der blev identificeret gennem den semikvalitative analyse. Dernæst beskrives resultater for de cyklistgrupper, der blev identificeret gennem latent class cluster analysen.

Uheldsfaktorer

Ud af de 3331 cyklister, der indgår i undersøgelsen, var der i 340 tilfælde ikke noteret en beskrivelse af uheldet, og i 664 tilfælde var beskrivelsen så utilstrækkelig, at det ikke var muligt at identificere en uheldsfaktor. På baggrund af de tilgængelige observationer var det således muligt at identificere en uheldsfaktor for 2327 cyklister. Fordelingen af de identificerede uheldsfaktorer fremgår af tabel 2, hvor det

for hver uheldsfaktor er angivet, i hvor mange tilfælde der også blev identificeret andre uheldsfaktorer og i givet fald hvilke. Cyklistens egen adfærd blev identificeret som en uheldsfaktor i 34% af uheldene. Vejen blev identificeret som en uheldsfaktor i 31% af uheldene, mens cyklen kun blev identificeret som en uheldsfaktor i 3% af uheldene. I 7 % af uheldene (N=161) blev der identificeret mere end en uheldsfaktor.

Tabel 2 – Oversigt over uheldsfaktorer

Uheldsfaktor	Modpart	Trafikant	Vejen	Cykel	I alt
Modpart	823	1	73	2	899
Trafikant	1	710	80	0	791
Vejen	73	80	570	5	728
Cykel	2	0	5	63	70
I alt	899	791	728	70	2488

I tabel 3 opdeles cyklisterne yderligere på køn og alder. Som det fremgår, var der en lille overvægt af kvinder (51%) blandt de involverede cyklister. De fleste cyklister var i alderen 18-65 år. For alle fire uheldsfaktorer udgjorde de 18-29-årige den største andel. For de ældste trafikanter (66+ år) er vejen en uheldsfaktor i 41% af deres uheld, mens deres egen adfærd er en faktor i 37 % af uheldene. Modparten er en uheldsfaktor i 22 % af uheldene.

Tabel 3 – Oversigt over uheldsfaktorer fordelt på køn og alder

		Modpart		Trafikant		Vejen		Cykel	
Variabel	Kategori	antal	%	Antal	%	antal	%	antal	%
Køn	Mand	412	46	400	51	348	48	52	74
	Kvinde	487	54	391	49	380	52	18	26
Alder	0-8 år	9	1	14	2	8	1	0	0
	9-17 år	42	5	65	8	62	9	7	10
	18-29 år	424	47	297	38	260	36	35	50
	30-45 år	186	21	148	19	142	20	16	23
	46-65 år	205	23	212	27	195	26	12	17
	66+ år	33	4	55	7	61	8	0	0

I tabel 4 ses for hver overordnet uheldsfaktor på de mere detaljerede situationsbestemte uheldsfaktorer. Som det fremgår af tabel 4, blev det største antal situationsspecifikke faktorer identificeret i forbindelse med trafikanten som den overordnede uheldsfaktor. Således blev der for denne uheldsfaktor identificeret 10 situationsspecifikke faktorer, mens der for vejen og cyklen blev identificeret henholdsvis 8 og 4 situationsspecifikke faktorer. Inden for uheldskategorien trafikant var distraktion/uopmærksomhed den hyppigst identificerede situationsspecifikke faktor (27%), men alkohol (26%), forekom næsten lige så hyppigt. Derudover er det relevant at bemærke, at 9% af uheldene skete i en situation, hvor cyklistens overtøj, medbragte poser eller lignende kom i klemme i cyklen.

For uheldsfaktoren vejen var den hyppigst forekommende situationsspecifikke faktor våd eller glat kørebane (32%). Uheld sket som følge af, at cyklisten rammer en høj kantsten eller skilte langs vejen, var ligeledes en væsentlig faktor (25%) sammen med vejens design (16%). Sidstnævnte vedrørte fx dårligt udsyn. I forbindelse med uheldsfaktoren cykel var uheld som følge af, at cykelkæden falder af, den hyppigst

forekommende faktor (46%). Defekte bremsere udgør 14% af disse uheld, mens defekter ved cyklens gear udgør 7%. Den fjerde og sidste kategori vedrører en række forskellige defekter ved cyklen, der dog enkeltvis ikke optræder tilstrækkelig hyppigt til at udgøre en selvstændig kategori (fx et hjul der falder af, en sadel der knækker ol.). Samlet er denne gruppe af defekter med 33% dog den næst hyppigste.

Tabel 4 – Oversigt over de situationsspecifikke uheldsfaktorer for hver overordnet uheldsfaktor

Overordnede uheldsfaktorer	Situationsspecifikke uheldsfaktorer	Antal	%
	Distraction/uopmærksomhed	210	27
	Alkohol	205	26
	Høj fart	78	10
	Betjeningsfejl	75	9
	Beklædning, taske o.l.	69	9
	Trægning	61	8
	Lovovertrædelse	40	5
	Miste kontrol	24	3
	Fysisk tilstand	16	2
	Ukendt	13	2
	Situationsspecifikke faktorer i alt	791	-
	Glat / våd	230	32
	Kantsten, skilt mv. langs vej	181	25
	Design	113	16
	Genstand på vejen	74	10
	Belægning	51	7
	Vejarbejde	47	6
	Vejr	17	2
	Dyr krydser vej	15	2
	Situationsspecifikke faktorer i alt	728	-
	Kæde	32	46
	Defekt diverse	23	33
	Bremsere	10	14
	Gear	5	7
	Situationsspecifikke faktorer i alt	70	-

Identificerede cyklistgrupper

Baseret på Latent Class Clustering analysen blev der identificeret 8 clustre, dvs. 8 grupper af cyklister og de tilhørende uhelds- og vejkarakteristika. De 8 clustre beskrives mere detaljeret nedenfor. Tabel 5 beskriver karakteristika og procentvis fordeling af variable for hvert cluster. Det mindste cluster, C1, inkluderer godt 4% af cyklisterne, mens det største cluster, C7, inkluderer 23 % af cyklisterne anvendt i analysen, se tabel 5.

De 8 clustre kan karakteriseres på følgende måde:

C1: Høj kantsten men mindste cluster

En stor andel af cyklisterne i dette cluster er i alderen 18-29 år (64%) og lige fordelt mellem mænd og kvinder. Uheldssituationen er primært enuehald (36%) eller uheld på samme vej med samme retning og svingning (36%). Uheldene er sket i dagslys og primært i tørt føre, i kryds og på veje med cykelsti. Der er en lidt større andel af uheldene, som er sket i forårs- eller efterårssæsonen i forhold til sommer og vinter. Cykel årsdøgnstrafikken er i den høje ende nemlig mellem 3001-5000 cyklister pr. døgn. Den benyttede cykelsti var i god stand, men vejens tilstand var i kategorien "acceptabel", dvs. et skadespoint fra 1-4. Derudover var der på alle disse uheldsstrækninger registreret mange lapper og lunger. Endvidere havde mange kantsten en højde på over 7 cm. Trafikanten var en uheldsfaktor i 21% af uheldene, vejen i 22% af uheldene, cyklen i 2% af uheldene og i 32% af uheldene var modparten en uheldsfaktor. Samlet er det karakteristisk for cluster 1, der er det mindste cluster, at påkørsel af høje kantsten spiller en væsentlig rolle.

C2: Usikre cyklister og ringe belægning

Den største andel (25 %) af unge cyklister, 0-17 år, blev fundet i cluster 2. Samtidig er der også en stor andel af cyklister over 66 år (11%). Der er en lidt større andel af mandlige cyklister (58%) i dette cluster samt den største andel af hjelmbrugere (53%). Uheldene i dette cluster er primært enuehald (72%), som er sket i dagslys, i tørt eller ukendt føre. 42% af uheldene er sket i sommer sæsonen. Cykel årsdøgnstrafikken er meget lav (0-500), og i mange tilfælde er uheldene sket på veje uden cykelsti og/eller med dårlig belægning (skadespoint > 4). Ligeledes ses mange slaghuller, rivninger, krakelering, lapper, lunger m.fl. Som det eneste cluster er der på de veje, hvor uheldene er sket også registreret mange rabat opspring eller et rabatfald mod cyklisterne. I 30% af cluster observationerne er trafikanten en uheldsfaktor, i 25% er vejen en uheldsfaktor og i 4% er cyklen en uheldsfaktor. Kun i 8% er modparten en uheldsfaktor. Samlet er det karakteristisk for cluster 2 at der er tale om uheld med lidt usikre cyklister som er sket på veje med ringe belægning.

C3: Krydsuheld og modparten som uheldsfaktor

Også cluster 3 indeholder en stor andel af cyklister i alderen 18-29 år (53%) og stort set lige andel af kvindelige og mandlige cyklister. Uheldene er primært krydsuheld eller uheld, hvor de to parter kørte på samme vej med samme retning, og en eller begge parter har foretaget en svingning. Uheldene er sket i dagslys og primært i tørt føre. Dette cluster indeholder den største andel af veje, hvor cykelstiens stand er dårlig. Ligeledes ses mange rivninger og lapper. Således forekommer alle rivninger (100%) og hovedparten af lapper (71%) i dette cluster. Modparten var den hyppigste uheldsfaktor i dette cluster (62%). Kun i 8% er trafikanten en uheldsfaktor og vejen i 1% af observationerne. Der var ingen (0%) af observationerne, hvor cyklen var en uheldsfaktor. Samlet er det karakteristisk for cluster 3, at det omfatter cyklister forulykket i kryds, med modparten som den væsentligste uheldsfaktor.

C4: Alkoholpåvirkede cyklister

Cluster 4 har den største andel af mandlige cyklister (68%) med en overvægt af de 18-29 årige. Dette er det eneste cluster, hvor alle cyklister var alkoholpåvirkede, da uheldet skete. Samtidig er det også her, vi finder den største andel af cyklister, som havde cykelhjelme på, da uheldet indtraf (12%). Det er primært enuehald (93%), som er sket i mørke og i ukendt føre. Vejudformningen er primært "lige vej" (62%) med en høj årsdøgn-cykeltrafik (> 5000). Cykelstiens tilstand er ikke registreret, men vejens tilstand var primært god (skadespoint mellem 0 og 1). Der er dog registreret mange slaghuller og rivninger. Cluster 4 er det eneste, hvor trafikanten er en uheldsfaktor i alle (100%) observationer. I 11% er vejen samtidig identificeret som en

uheldsfaktor, men hverken cykel (0%) eller modpart (0%) er uheldsfaktorer i dette cluster. Alkoholpåvirkede cyklister er således karakteristisk for cluster 4.

C5: God belægning og modparten

I cluster 5 ses det, at cyklisterne primært er i aldersgruppen 18-65 år, med en lige andel af mænd og kvinder. En stor andel af cyklisterne bar hjelm (43%). Uheldssituationerne er krydsuheld eller uheld, hvor begge parter kører på samme vej med samme retning og svingning. Uheldene er sket i dagslys og i tørt føre. Der er ingen information om cykelstiens stand, vejbelægningen er god, og der er ikke registreret nogen vejskader. Dette cluster indeholder den største andel af uheld, hvor modparten blev identificeret som uheldsfaktor. Således er modparten en uheldsfaktor i 71% af uheldene, vejen er en uheldsfaktor i 1%, mens trafikanten er en uheldsfaktor i 7% af uheldene. Cyklen blev ikke identificeret som en uheldsfaktor i nogle af uheldene. I lighed med cluster 3 er det samlet er det karakteristisk for cluster 5, at der er tale om uheldsinvolverede cyklister hvor modparten var den væsentligste uheldsfaktor. For cluster 5 er det endvidere karakteristisk, at cyklisterne er forulykket på strækninger hvor belægningen generelt var god.

C6: Glat føre og dårlig vej

C6 er det cluster, med den største andel af kvindelige cyklister (57%). Endvidere er cyklisterne primært over 30 år. Uheldene er eneuheld (93%), som er sket i mørke og i glat eller vådt føre. Hele 69% af uheldene er vinteruheld, som er sket på lige vej eller cykelsti. Uheldene i dette cluster er ikke kun sket på veje med dårlig belægning. Der er også tale om uheld på veje med vejarbejde, rabatfald samt rabatopspring. Dette cluster har den største andel af uheld med vejen som uheldsfaktor. Således er vejen en uheldsfaktor i 75% af uheldene, mens trafikanten er en uheldsfaktor i blot 1% af uheldene. Cyklen blev ikke identificeret som en uheldsfaktor og modparten kun i 3% af uheldene. Samlet er det karakteristisk for cluster 6, at det omfatter cyklister forulykket i glat føre på dårlig vej.

C7: Eneuheld på store veje og på cykler i dårlig stand

Cyklisterne i cluster 7 fordeler sig på alle aldersgrupperne, og der er en lille overvægt af kvindelige cyklister (53%). Uheldene er primært eneuheld eller uheld sket, hvor de to parter kører på samme vej i samme retning, uden svingning. Uheldene er sket i dagslys og i tørt føre, og kun en meget lille andel af uheldene er sket i vintersæsonen (9%). Uheldene er primært sket på lige vej eller en cykelsti og på veje med en årsdøgns cykeltrafik på over 500. Cykelstien var primært i god stand, og det var vejen også. Ikke desto mindre er der registreret mange belægningsskader i form af lapper, lunger, rivninger, og afskalninger m.fl. At skadespointet er lavt kan skyldes, at vejskaderne ikke er så alvorlige og resulterer i, at skadespointet er mindre end 1. Cluster 7 indeholder den største andel uheld, hvor cyklen var en uheldsfaktor (5%). Trafikanten var en uheldsfaktor i 26% af uheldene og vejen i 27%. Modparten var en uheldsfaktor i 11% af uheldene. Selv om cyklen kun er en uheldsfaktor i en lille andel af uheldene, er cykler i dårlig stand karakteristisk for cluster 7. Endvidere er det karakteristisk, at der er tale om eneuheld sket på store veje.

C8: Eneuheld på veje med god belægning

I cluster 8 er andelen af ældre cyklister (> 66 år) stor (9%). Samtidig er der en lille overvægt af mænd (53%). Uheldene er primært sket på veje med god belægning. De er sket på mange typer af veje, både store og små, og der ses en spredt årsdøgns cykeltrafik. Uheldene er primært sket i dagslys, i tørt føre og på lige vej eller cykelsti. 70% af uheldene er eneuheld, mens 23 % er uheld, hvor parterne kørte på samme vej i samme retning uden svingning. Der registreret mange lapper og rivninger men ellers ingen vejskader. I dette cluster var trafikanten en uheldsfaktor i 37% af uheldene, vejen en uheldsfaktor i 27% af uheldene og

cyklen en uheldsfaktor i 4% af uheldene. Modparten var en uheldsfaktor i 6% af uheldene. Samlet er det karakteristisk for cluster 8, at der er tale om eneuheld med cyklister forulykket på veje med god belægning.

Tabel 5 – Latent Class Clustering karakteristik (procent af Cluster observation)

Variabel	Kategori	% af total	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
			3,8	9,1	19,1	5,9	13,1	10,2	23,5	15,3
Køn	Mand	49,7	48,3	58,2	44,7	67,8	50,5	42,6	46,6	53,2
	0-8 år	1,2	0,0	2,8	0,6	0,5	1,6	0,0	1,7	1,2
	9-17 år	7,3	2,4	22,4	3,1	1,1	5,9	5,5	6,8	10,5
	18-29 år	41,7	64,3	9,0	53,2	52,9	45,5	39,5	43,4	32,7
	30-45 år	18,7	9,6	18,2	22,6	17,6	17,9	20,2	16,8	19,2
	46-65 år	25,2	19,8	36,4	18,3	24,8	25,6	28,0	24,7	27,2
	≥ 66 år	5,9	4,0	11,3	2,2	3,1	3,5	6,8	6,6	9,2
Alkohol	Ja	6,2	4,6	1,4	0,1	98,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ja	37,2	33,4	53,3	38,4	11,6	43,2	40,7	30,8	39,3
	Nej	52,6	58,5	33,3	54,2	74,6	50,3	54,3	54,4	49,8
	Ukendt	10,2	8,1	13,4	7,4	13,8	6,6	5,0	14,8	10,9
	Eneuheld	51,9	36,4	71,9	0,0	93,1	0,0	99,0	75,6	69,5
	Samme vej uden sving	14,5	17,5	17,7	10,4	4,1	10,3	0,0	21,8	23,4
	Samme vej med sving	17,8	35,8	2,5	50,2	0,5	50,1	0,0	0,0	0,0
	Krydsuheld	12,9	6,4	5,5	36,6	1,7	32,8	0,8	0,0	4,3
	Fodgænger	2,9	4,0	2,4	2,8	0,5	6,8	0,2	2,7	2,7
Trafikant	Ja	23,7	20,5	30,4	7,7	100,0	7,3	0,6	25,7	37,4
Vej	Ja	21,8	16,7	25,4	0,6	10,8	0,6	74,6	27,3	26,7
Cykel	Ja	2,1	1,6	3,5	0,2	0,0	0,0	0,0	4,6	4,1
Modpart	Ja	27,0	31,8	8,3	61,7	0,0	71,4	2,9	11,3	6,0
	Dagslys	66,7	72,2	78,7	72,9	17,5	67,4	33,2	71,6	83,9
	Mørke	32,3	27,0	18,4	26,0	82,5	32,4	66,8	26,8	15,8
	Ukendt	1,0	0,8	2,9	1,1	0,0	0,2	0,0	1,6	0,4
	Tørt	50,3	54,0	53,7	54,1	29,5	59,6	5,3	52,5	69,3
	Glat	25,3	26,2	14,2	25,3	14,6	26,2	90,3	13,5	9,7
	Ukendt	24,4	19,8	32,1	20,6	55,9	14,2	4,3	34,0	21,0
	Vinter	19,3	16,7	11,5	17,8	14,4	22,5	68,5	8,9	8,6
	Forår	23,7	27,5	26,3	22,1	24,0	22,4	4,0	29,2	29,2
	Sommer	27,8	23,8	42,0	26,1	33,0	20,7	2,7	32,8	35,5
	Efterår	29,2	32,0	20,2	34,0	28,6	34,3	24,8	29,1	26,6
	Cykelsti	18,9	32,3	13,2	5,4	17,7	10,2	27,4	23,0	32,0
	Lige vej	36,5	16,0	53,6	9,1	62,2	6,5	43,4	58,0	43,6
	Kryds	36,6	50,9	11,9	75,7	12,4	76,1	20,6	15,8	16,7
	Kurv vej	1,8	0,0	7,5	0,5	1,0	0,2	3,1	1,6	1,6
	Rundkørsel	1,5	0,0	0,6	3,5	0,6	2,7	2,1	0,4	0,6
	Andet	4,7	0,8	13,2	5,9	6,1	4,3	3,3	1,3	5,4
	0-500	16,0	0,0	69,1	11,8	10,0	17,3	18,8	0,4	17,1
	501-1500	20,4	0,0	7,4	22,2	16,5	22,9	21,1	25,1	22,8
	1501-3000	16,6	0,0	13,0	22,3	8,0	15,3	20,0	17,1	17,3
	3001-5000	17,2	99,9	10,4	12,7	18,2	14,5	12,2	14,5	15,6
	≥ 5001	29,7	0,0	0,1	31,0	47,3	29,9	27,8	42,9	27,2
	God	21,4	99,9	11,7	25,4	17,7	8,3	13,9	31,3	5,1

	Acceptabel	10,4	0,0	11,3	18,9	8,1	2,8	7,7	15,3	3,3
	Dårlig	3,3	0,0	1,9	7,2	4,6	0,0	4,9	4,3	0,0
	Ingen info	64,9	0,1	75,0	48,5	69,6	88,9	73,5	49,1	91,6
	God	59,1	0,1	42,8	57,7	59,4	73,4	56,2	60,2	73,2
	Acceptabel	37,1	99,9	40,0	38,6	38,3	25,9	38,5	37,6	25,4
	Dårlig	3,8	0,0	17,1	3,7	2,3	0,7	5,3	2,3	1,4
Vej arbejde	Ja	1,3	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	4,6	1,6	2,3
Slaghuller	Ja	16,6	0,0	51,0	26,3	14,1	0,0	17,3	18,3	0,0
Rivninger m.fl. ¹	Mange	60,3	0,1	95,8	99,8	62,9	0,1	56,4	98,1	0,1
Lapper m.fl. ²	Mange	57,6	100,0	92,6	71,2	58,3	21,9	58,7	69,2	21,3
Kantsten højde	≥ 7 cm	6,7	99,9	2,7	5,5	2,7	0,0	2,4	5,3	0,0
Rabat opspring	Ja	3,8	0,0	31,9	2,3	1,4	0,0	3,2	0,0	0,3
Rabat fald	Mod rabat	1,4	0,0	13,0	0,6	0,4	0,0	0,7	0,0	0,1

¹ Dækker over rivninger, afskalninger og krakeleringer. ² Dækker over Lapper, lunger og sætninger.

Personskade

Med hensyn til fordelingen af forskellige grader af tilskadekomst på de forskellige clustre, er C5 det cluster, der indeholder den største andel af dræbte (56%). C3 og C7 indeholder en lige stor andel af de dræbte cyklister. Den største andel af alvorligt tilskadekomne cyklister er i cluster C3 og C7, men hvis man betragter andelen af alvorligt tilskadekomne i forhold til cluster størrelse ses det, at cluster C2 har den største andel af alvorlige tilskadekomne cyklister, eftersom hele 25% af alle cyklister i dette cluster har fået en alvorlig skade. Ligeledes ses det, at cluster C8, indeholder den største andel af let tilskadekomne, mens de uskadte i høj grad findes i cluster C1 og C4. Se tabel 6 for en oversigt over cyklisternes tilskadekomst fordelt på de enkelte clustre.

Tabel 6 – Personskade (procent af Cluster observation)

Variabel	Kategori	% af total	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
			3,8	9,1	19,1	5,9	13,1	10,2	23,5	15,3
	Dræbte	0,3	0,0	0,0	22,0	0,0	55,6	0,0	22,2	0,0
	Alvorlig	18,5	3,1	11,9	17,3	6,4	11,9	10,3	23,8	15,3
	Let	59,1	3,7	8,5	18,6	5,4	12,4	10,9	24,3	16,2
	Uskadt	22,1	4,6	5,8	20,8	6,6	16,8	9,5	23,8	12,1

Konklusion og diskussion

Formålet med denne undersøgelse var at opnå en bedre forståelse af cyklistuheld herunder, i hvilken udtrækning og på hvilken måde vejens omgivelser og tilstand, cyklens stand samt cyklistens egen adfærd har betydning for, om cyklister involveres i et uheld. Undersøgelsen er baseret på en kombination af vejdata og data fra akutmodtagelsen i Århus vedrørende cyklister involveret i et færdselsuheld i perioden 2010-2015. Undersøgelsen viste for det første, at sammenkædning af akutmodtagelsesdata og vejdata kan bidrage til værdifuld viden om og forståelse af uheld blandt cyklister. Endvidere viste analysen, at uheldsbeskrivelser fra akutmodtagelsen kan bidrage til en nuanceret forståelse af, i hvilke situationer cyklister forulykker. Endelig førte analysen til identifikation af 8 cyklistgrupper, hvor de faktorer der var tilstede, da uheldet indtraf, er sammenlignelige inden for hver gruppe.

Undersøgelsens resultater viser, at vejens tilstand og omgivelser har betydning for forekomsten af uheld blandt cyklister. Således blev vejen identificeret som en uheldsfaktor i 31 % af uheldene. Analysen viste endvidere, at vejens betydning var særlig fremtrædende i tre clustre, hhv. C1 "Høj kantsten men mindste

cluster", C2 "Usikre cyklister og ringe belægning" og C6 "Glat føre og dårlig vej". Analysen viste, at forhold, som høje kantsten, dårlig eller glat belægning samt vejarbejde var karakteristisk for disse uheld. Det kræver dog yderligere analyser, at fastslå samspillet mellem de enkelte faktorer (fx om en kantsten påkøres i forbindelse med forsøg på at undgå et hul i kørebanen). I forbindelse med betydningen af vejens tilstand er det centralt at bemærke, at de involverede cyklister (særlig i forbindelse med cluster 2 "Usikre cyklister og ringe belægning") tilsyneladende ikke udviste risikoadfærd som fx påvirkning af alkohol i forbindelse med uheldet, og at der i særlig grad var tale om unge (<18 år) og ældre cyklister (66+ år). Resultaterne tyder dermed på, at dårlig eller uhensigtsmæssig vejtilstand i særlig grad har betydning for usikre cyklister, måske fordi de kan have vanskeligere ved at kompensere for de uregelmæssigheder, som en dårlig vejtilstand kan medføre. Da cyklisterne ikke var alkoholpåvirkede eller udviste risikoadfærd i øvrigt, tyder det endvidere på, at en dårlig vejtilstand kan bidrage til, at cyklister, der måske ellers ikke var kommet i uheld, forulykker.

Med hensyn til cyklens betydning viser undersøgelsens resultater, at selve cyklen (dvs. cyklen) kun var en afgørende faktor i en mindre del af uheldene. Ikke desto mindre bidrager undersøgelsens resultater til at tydeliggøre, at det også er vigtigt at sikre god vedligeholdelse af cykler, ikke mindst kæde og bremses, for at forebygge uheld blandt cyklister. 10 % af de uheld hvor cyklen var en uheldsfaktor involverede en cyklist i alderen 9-17 år. Det kunne tyde på, at indsatser med henblik på at sikre, at børn og unges cykler er i god stand, er relevante.

Hvad angår betydningen af cyklisternes egen adfærd bekræfter analysen, at trafikanternes adfærd er en væsentlig faktor i hovedparten af uheldene. Samtidig bidrager analysen til et mere nuanceret indblik i, hvorledes forskellige elementer vedrørende trafikanternes adfærd bidrager. Ikke overraskende viste analysen, at alkohol spiller en væsentlig rolle for ulykkeligheder blandt cyklister, særlig blandt yngre mænd. Endvidere bidrager undersøgelsen til at dokumentere, at uopmærksomhed er en vigtig faktor i forekomsten af cyklistulykkeligheder, netop i kraft af de uheldsbeskrivelser der er udarbejdet af personalet på akutmodtagelsen i forbindelse med uheldet. Endvidere tydeliggøre analysen, at det er væsentligt, at cyklisterne udviser forsigtighed i relation til medbragte bæreposere, overtøj og lignende, da disse genstande i en del tilfælde bidrager til, at cyklisten forulykker i forbindelse med, at disse genstande kommer ind i cykelhjulet eller lignende.

Med hensyn til de specifikke uheldssituationer bidrager analysen til at tydeliggøre en række relevante forhold ikke mindst i relation til ulykkeligheder og højresvingulykkeligheder. Hvad angår ulykkeligheder, skal dette fremhæves, at denne uheldstype er markant underrepræsenteret i de politiregistrerede uheld. Anvendelse af akutmodtagelsesdata eller andre supplerende data kilder er derfor et vigtigt element i større viden om denne uheldstype. Resultatet af denne undersøgelse bekræfter dette. Således viser analysen fx, at nogle ulykkeligheder sker som følge af defekter ved cyklen (C7 "Ulykkeligheder på store veje"), andre sker i relation til en dårlig eller glat vej (C1 "Høj kantsten men mindste cluster", C2 "Usikre cyklister og ringe belægning" og C6 "Glat føre og dårlig vej"), og endelig er der uheld, hvor trafikanten selv, fx som følge af alkoholpåvirkning (C4 "Alkoholpåvirkede cyklister"), spiller en væsentlig rolle for, at uheldet indtræffer. Denne viden er vigtig, fordi den bidrager til at tydeliggøre, at tiltag til forebyggelse af ulykkeligheder blandt cyklister med fordel kan fokusere på forskellige elementer herunder fx information vedr. betydningen af at cyklen er i god stand, sikring af god og sikker vejbelægning, der hvor cyklister færdes, samt kampagner til forebyggelse af cykling i alkoholpåvirket tilstand.

Med hensyn til højresvingulykkeligheder, dvs. uheld hvor en ligeud-kørende cyklist påkøres af en højre-svingende trafikant, er modparten i langt hovedparten af uheldene en uheldsfaktor. Ikke desto mindre viser analysen også, at disse uheld i særlig grad forekommer blandt yngre cyklister i alderen 18-29 år. Endvidere viser

analysen, at disse uheld i særlig grad forekom i clustrene C3 "Krydsuheld og modparten som uheldsfaktor" og C5 "God belægning og modparten". I begge clustre, er modparten identificeret som den dominerende uheldsfaktor (hhv. 71% og 62%). De to clustre adskiller sig blandt andet ved, at uheldene i det ene cluster er sket på veje i dårlig stand (C3) mens uheldene i det andet cluster (C5) overvejende er sket på veje i god stand. Ligeledes indeholder cluster C5 en langt større andel af dræbte cyklister end cluster C3. Samlet set indikerer analysen dermed, at det ikke er vejens tilstand som er afgørende for at disse uheld indtræffer. I de fleste tilfælde var det ikke muligt at afgøre, hvorfor modparten kørte ind foran cyklisten. Baseret på viden fra tidligere undersøgelser af højresvinguheld og lignende, er det dog sandsynligt, at manglende eller utilstrækkelig orientering hos modparten er et væsentligt element. Foruden tiltag til sikring af optimal orientering i forbindelse med højresving kunne det eventuelt være relevant med tiltag, der kunne støtte cyklister i at passe bedre på sig selv i disse situationer i tilfælde af, at modparten ikke er optimalt opmærksom.

I forbindelse med den kvalitative analyse af uheldsbeskrivelserne, er det vigtigt at være opmærksom på, at de identificerede uheldsfaktorer alene er baseret på den uheldsbeskrivelse, som er blevet noteret i forbindelse med cyklistens henvendelse på akutmodtagelsen. Beskrivelsen er derfor baseret på de faktorer som cyklisten (og/eller eventuelle pårørende) har valgt at fremhæve, samt de dele af beskrivelsen som akutmodtagelsens personale har vurderet, at det var relevant at notere. I praksis betyder det, at der kan være yderligere faktorer, som har haft afgørende betydning for, at uheldet skete, som ikke er blevet registreret. Således er det fx muligt, at der kan være aspekter af cyklistens egen adfærd op til, at uheldet indtraf, som han/hun enten ikke ønsker at oplyse eller ikke mente var relevant at nævne. Endvidere betyder det, at den tilgængelige information vedrørende modparter og andre trafikanter i øvrigt, er yderst sparsom.

Samlet set tydeliggør denne undersøgelse at kombinationen akutmodtagelsesdata og vejdata kan bidrage med væsentlig nuanceret information om de forhold der gør sig gældende, når cyklister involveres i uheld. Dermed udgør disse data et værdifuldt supplement til de politiregistrerede data, der indgår i de officielle uheldsstatistik. Yderligere undersøgelser i forlængelse af denne er relevante.

Litteratur

Corazza, M.V., Mascio, P.D., Moretti, L. (2016). Managing sidewalk pavement maintenance: a case study to increase pedestrian safety. *Journal of traffic and transportation engineering*, 3, 203-214.

Depaire, B., Wets, G. and Vanhoof, K. (2008). *Traffic Accident Segmentation by Means of Latent Class Clustering*. *Accident Analysis and Prevention*; 40; 1257-1266.

Elvik, R., Mysen, A.B. (1999). *Incomplete accident reporting: meta-analysis of studies made in 13 countries*. *Transport Res Rec*; 1665; 33-140.

Janstrup, K. H., Kaplan, S., Hels, T., Lauritsen, J., Prato, C. G. (2016). *Understanding Traffic Crash Under-Reporting: Linking Police and Medical Records to Individual and Crash Characteristics*. *Traffic Injury Prevention*; 17; 6; 580-584.

Lanza, S.T., Collins, L.M., Lemmon, D.R. and Schafer, J.L. (2007). *PROC LCA: A SAS Procedure for Latent Class Analysis*. *Structural Equation Modeling*; 14; 671-694.

N.H.T.S.A. (NHTSA) (2012). *National Survey on Bicyclist and Pedestrian Attitudes and Behaviors*. National Highway Traffic Administration, 2012.

Pulugurtha, S.S., Ogunro, V., Pando, M. A., Patel, K. J., Bonsu, A. (2013). Preliminary results towards developing thresholds for pavement condition maintenance: safety perspective. *Procedia – social and behavioral science* 104, 302-311.

Vejdirektoratet (2017). Trafikulykker for året 2016.

http://www.vejdirektoratet.dk/DA/viden_og_data/statistik/ulykkestal/Årsstatistik/Documents/Uheld%20året%202006.pdf