

El-løbbehjul og trafiksikkerhed

Internationale studier og tiltag



Michael W. J. Sørensen

RAW Mobility

michaelwjs@rawmobility.dk

Tlf.: 30 63 40 05

Vejforum i Nyborg





Onsdag den 4. dec. kl. 16.30-17.30

Baggrund og formål

- Fra 2018-2019 er udbredelsen af el-løbehjul eksploderet i Danmark og andre lande
- Sket som følge af:
 - Udviklingen af små effektive og billige elmotorer
 - Mange lejeordninger, udviklingen af apps, GPS-tek. og dockfrie lejeordninger
 - Opstart af forsøgsordning i januar 2019 i Danmark
- **I starten:** Meget fokus og debat om bl.a. sikkerhed, men få studier og lidt empiri
- **6-7 år senere:** Mindre fokus og debat, men mange studier og "meget" empiri data
- **Formål:** At give en opdateret oversigt/veldokumenteret kundskab om sikkerhed for el-løbehjul baseret på et stort datagrundlag fra mange år og mange lande/byer



Definition og regler for brug af el-løbehjul (DK)

	Elektrisk drevet to-akslet køretøj med styr, som ikke er udstyret med en siddeplads og pedaler
15	15 år (børn med ledsagelse)
	Skal bruge cykelsti/bane, kan bruges på (lande)vej Skal følge cykelistsignaler og skiltning
	20 km/t ved motorkraft
	For- og baglys monteret på køretøj, som er tændt hele Døgnet. Reflekser foran, bagpå og på siden
	Promillegrænse på 0,5 Nulgrænse for ulovlige stoffer
	Ingen passagerer
	Krav til personlig sikkerhedsudstyr (hjelm) indført fra jan. 2022

Gennemgang af studier

Trafik og medicin

Sustainable Cities and Society 89 (2023) 104313
Contents lists available at ScienceDirect
ELSEVIER
Sustainable Cities and Society
journal homepage: www.elsevier.com/locate/scs

Electric scooter safety: An integrative review of evidence from transport and medical research domains

Khashayar Kazemzadeh^{a,*}, Milad Haghani^b, Frances Sprei^c

^a Space, Earth & I
Research Centre
Australia

Systematic review

ARTICLE INFO

Keywords:
Electric scooter
E-scooter
Safety
Injury safety
Powered mobility
Sustainable transport

OPEN ACCESS

Injury patterns and circumstances associated with electric scooter collisions: a scoping review

Manish Toofany,¹ Sasha Mohsenian,² Leona K Shum,³ Herbert Chan,^{3,4} Jeffrey R Brubacher^{3,4}

¹ Faculty of Medicine, the University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, Canada
² Faculty of Science, The University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, Canada
³ Department of Emergency Medicine, Faculty of Medicine, The University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, Canada
⁴ Centre for Clinical Epidemiology & Evaluation (C1E2), Vancouver, British Columbia, Canada

Additional material is published online only. To view, please visit the journal online: <https://doi.org/10.1136/ijurpre-2020-044083>.

1. Introduction

Active and safe mobility devices for users are essential for decreasing the burden of injury. Powered micromobility devices, such as electric scooters, have become a popular mode of transport. The use of electric scooters has increased significantly in recent years, and this has led to a growing number of injuries. The current literature surrounding electric scooter collisions is fragmented, and there is a need for a comprehensive review of the current literature. This scoping review aims to identify relevant grey literature (non-peer-reviewed reports) and peer-reviewed studies and nine associated injuries mainly comprising electric scooter-related injuries. Factors relating to injury circumstances are inconsistently reported. Findings suggest that the head, upper extremities and lower extremities are particularly vulnerable in electric scooter falls or collisions, while injuries to the chest and abdomen are less common. Injury severity was inconsistently reported, but most reported injuries were minor. Low rates of helmet use among electric scooter users were noted in several studies.

Conclusion Electric scooters leave riders vulnerable to traumatic injuries of varying severity. Future work should prospectively collect standardised data that include clinical variables. Research on interventions to prevent electric scooter injuries is also needed to address this growing area of concern.

INTRODUCTION

Electric scooters are personal mobility devices that have been adopted as a convenient, environmentally friendly alternative to traditional modes of transport. These scooters are typically composed of a shaft that connects handlebars to a thin metal deck with two wheels, leaving riders only a few inches from the ground.¹ Electric scooters can reach speeds up to 25 km/hour which allow the rider to travel on roadways or through pedestrian traffic.² Thus, electric scooter riders can switch between different types of road

© Author(s) 2021. Re-use permitted under CC BY-NC. No commercial re-use. See rights and permissions. Published by BMJ.

To cite: Toofany M, Mohsenian S, Shum LK, et al. *Injury patterns and circumstances associated with electric scooter collisions: a scoping review*. *BMJ* 2021;272:n0-099.

Toofany M, et al. *Injury patterns and circumstances associated with electric scooter collisions: a scoping review*. *BMJ* 2021;272:n0-099. doi:10.1136/ijurpre-2020-044083

tøi Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning



Trafikksikkerhetseffekter av mikromobilitet

Elsparkesykler

Alena Katharina Høye, Vibeke Milch
1960/2023

Oppdragsgever:
Statens vegvesen

ETSC European Transport Safety Council

PACTS PARLIAMENTARY ADVISORY COUNCIL FOR TRANSPORT SAFETY

Recommendations on Safety of E-scooters

February 2023



E-scooters in Europe: legal status, usage and safety

Results of a survey in FERSI countries

FERSI paper, September 2020



RAMMOBILITY

Nogle centrale udenlandske sammenfattende kilder

Estimeret ulykkesrisiko i DK (2019)

- **Ulykkesrisiko: 0,5-1,0 uheld/ 10.000 km**
 - Baseret på selvrapporterede uheld og eksponering (DK)
- **Ulykkesrisiko er 7-10 gange højere end for cykel**
 - Baseret på skader registeret akutmodtagelse (Odense)



	Løbehjul	Cykel	Forhold
Politiregistreret uheld (Færdselsstyrelsen)	0,07	0,01	7:1
Skadestuerregisteret uheld (OUH)	0,7	0,07-0,09	8-10:1
Selvrapporterede uheld (Via Trafik)	0,5-1	-	-

Nye estimater på ulykkesrisiko

Ulykkesrisiko er (stadig) ca. 5-10 gange højere for el-løbehjul end cykel

land	Tidspunkt	Ulykkesdata	Risiko ift. cykel (gange højere)
DK (Færdselsstyrelsen, 2020)	2019	Politi	7
DK, Odense (OUH, 2020)	2019	Akutmodtag	8-10
DK/NO (Høye m.fl. 2023)	2019	Selvrapport	6-12
USA, Washington (Cicchino m.fl. 2021)	2019	Akutmodtag	3,0-4,6
NO, Oslo (Bjerkan m.fl. 2021)	2019-2020	Akutmodtag	9,9
FI, Tamper (Reito, m.fl. 2022)	2019-2021	Akutmodtag	≈ 10
DE (DLR, 2020)	2020	Politi	≈ 2
DE (Köllner, 2020)	2020	Politi	4,6
NO, Oslo (Fyhri m.fl. 2022)	2021	Akutmodtag	5-6
UK (Arup 2022)	2020-2021	Politi	3,3
UK, Liverpool (Bodansky m.fl. 2022)	2020-2021	Akutmodtag	≈ 1 (alv. skadesrisiko)

Udvalgte resultater - type

De flere ulykker er eneulykker (90-93 %)

Vejrelaterede faktorer

- Hullet, ujævn og glat belægning
- Kantsten og lign.

Køretøjsrelaterede faktorer

- Dårlig stabilitet (små hjul og højt tyngdepunkt)
- Dårlig styre- og bremseegenskaber
- Vanskelig at betjene
- Høj hastighed og kraftig acceleration

Førerrelaterede faktorer

- Højriskogruppe
- Manglende hjelmbrug
- Ikke krav om forudgående øvelse
- Kørsel under påvirkning



	Skader	Eneulykker
TSH (2022)	-	90 %
Toofany (2021)	1.214	93 %
København (2019)	283	87 %
Odense (2019)	40	90 %
Odense (2019-2021)	201	95 %
Oslo (2019)	815	93 %
Oslo (2019-2020)	1.594	87 %
Sverige (2019-2020)	444	95 %
Madrid (2018-2022)	198	86 %
Frankrig (2021)	11.256	75 %
Californien (2019)	249	91 %
Austin (2019)	258	90 %
Portland (2019)	176	84 %

Udvalgte resultater – skadet part

I de fleste ulykker er fører af el-løbehjul den skadet part (94 %)

Den hyppigste skadet modpart er fodgængere som bliver påkørt af el-løbehjul (eller falder over et henslængt løbehjul)



	Skader	Løbehjul - skadet part
TSH (2022)	-	93,6 %
København (2019)	283	≈ 94 %
Odense (2019)	40	≈ 100 %
Odense (2019-2021)	201	96 %
Oslo (2019)	815	96 %
Oslo (2019-2020)	1594	98 %
Sverige (2019-2020)	444	87 %
London (2020)	83	95 %
Californien (2019)	249	92 %

Udvalgte resultater - skader

De fleste skader er hoved-/ansigtsskader (ca. 38 %)

Faktorer

- Ingen hjelm (brug på 1-15 %)
- Når ikke at beskytte hoved/ansigt (påvirket og/eller «passiv» adfærd)



	Skader	Hovedskader	Hjembrug
TSH (2022)	-	38 %	-
Toofany (2021)	1656	7-40 %	4,5 %
København (2019)	283	Hyppige	3 %
Odense (2019)	40	65 %	≈ 8 %
Odense (2019-2021)	201	32 %	15 %
Oslo (2019)	815	34 %	2 %
Oslo (2019-2020)	1594	35 %	3 %
Sverige (2019-2020)	444	44 %	-
München (2019-2020)	60	52 %	2 %
Wien (2018-2019)	175	35 %	-
Madrid (2018-2022)	198	82 %	Lav
Frankrig	11.256	Hyppige	10 %
Californien (2019)	249	40 %	4 %
Austin (2019)	258	48 %	1 %
Portland (2019)	176	-	10 %
San Diego (2019)	42	-	2 %
Massachusetts (2021)	442	44 %	2 %

Udvalgte resultater - påvirket

Andel påvirkede førere af el-løbehjul varierer meget fra sted til sted (1-91%)

Faktorer

- Ulykkerne sker især fredag og lørdag aften/nat
- Andelen er derfor især afhængig af den konkrete lejeordning i byen



	Skader	Påvirket
TSH (2022)	-	1-91 %
Toofany (2021)	-	26,5 %
København (2019)	283	34 %
Odense (2019-2021)	201	0-20 %
Oslo (2019)	815	41 %
Oslo (2019-2020)	1594	41 %
Helsinki (2021)	74	50 %
Tamper (2019-2021)	331	52 %
München (2019-2020)	60	40 %
Tyskland (2021)	2.155	18 %
Californien (2019)	249	5 %
Austin (2019)	258	(29 %)
Portland (2019)	176	16 %
San Diego (2019)	42	48 %
Brisbane (2019)	46	27 %

Ulykkestidspunkt og parter

De fleste ulykker sker på tidspunkter, hvor der køres mest og mest under påvirkning:

- Om sommeren
- I weekenden
- Om natten

De fleste tilskadekomne (og hyppigge brugere) er

- Mænd (60-70 %)
- Unge voksne (20-30 år) (meget få ældre førere)
- Nybegyndere



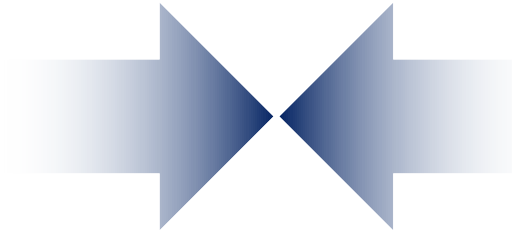
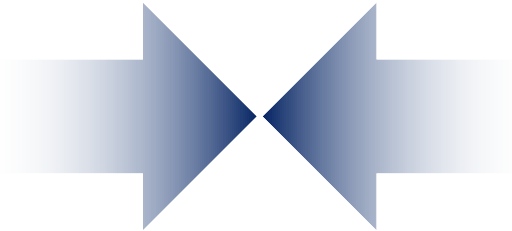
Hvorfor så høj ulykkesrisiko?

	Plus for sikkerheden (DK)	Minus for sikkerheden
Føreren	<ul style="list-style-type: none">• Alderskrav (erfaring)• Promillegrænse• Ulovlig med passagerer• Hjelmkrav fra 2022	<ul style="list-style-type: none">• Alder = højrisikogruppe• Ikke krav om forudgående øvelse• Kan bruges af børn (umulig for voksen at gribe ind)• Atypisk katastrofebremning (gamle løbehjul)• Vanskelig at tegngive/styre samtidig (gamle løbehjul)
Køretøjet	<ul style="list-style-type: none">• Køreløst hele døgnet• Reflekskrav• Blinklys (nye løbehjul)• Ulovlig med vogn• CE-mærket• Passende vægt / dimensioner	<ul style="list-style-type: none">• Legetøj → transportmiddel (især tidligere)• Dårlig stabilitet (små hjul og højt tyngdepunkt)• Dårlig styre/sving/manøvre-egenskaber• Dårlig bremse-egenskaber• Overraskende kraftig acceleration• Placering af baglygter → vanskelig at se• Ulovlige el-løbehjul i trafikken

Hvorfor så høj ulykkesrisiko?

	Plus for sikkerheden (DK)	Minus for sikkerheden
Vejen	<ul style="list-style-type: none">• Må ikke bruges på fortov	<ul style="list-style-type: none">• For smalle cykelstier• Små hjul; meget følsom overfor små huller, revner, dæksler, kanter/kantsten, sand/grus, vådt føre, is/sne
Samspil / kontrol	<ul style="list-style-type: none">• Meget Information/omtale (2018-2020)• Intens politikontrol (2018-2020)• Mange især udenlandske evalueringstudier	<ul style="list-style-type: none">• Endnu flere typer trafikanter at holde øje med• Vanskeligt at se de små, hurtige køretøjer• Blanding af mange forskellige køretøjer med stor forskel ift. fart og størrelse (el-løbehjul >< Speed pedelecs >< ladcykler >< kabinescootere)• Ulovlig brug af fortov• Vanskelig at kontrollere alderskrav, lovlighed, fart...• Få danske evalueringstudier

Hvorfor farligere end and rette trafikanter?



- Bedre bremse- og svingegenskaber
- Rigtig reaktion ved konflikt (rygmarvsrefleks)
- Bedre stabilitet / mindre følsomhed overfor dårlig belægning (eneulykker)
- Større synlighed (størrelse og lysplacering)
- Større erfaring (cyklet siden man var barn)
- Aktiv transportform (er mere beredt)
- Andre trafikantgrupper er vant til at se efter og forholde sig til de cyklende
- Mere brug af hjelm og andet sikkerhedsudstyr

- Lavere fart
- Bedre stabilitet
- Ikke overraskende for andre trafikanter
- Større erfaring
- Egne arealer

Sikkerhedstiltag - Katalog med 15 tiltagsgrupper

	Forslag til tiltag
Føreren	<ul style="list-style-type: none">• Lovpligtig personligt sikkerhedsudstyr, og øget brug af især hjelm• Uddannelse/oplæring• Information- og kontrolvirksomhed (på forskellige sprog)• Belønning for god opførelse mht. fart, parkering, hjelmbrug mm
Køretøjet	<ul style="list-style-type: none">• Internationale retningslinjer/standarder for godkendelse af køretøjerne• Indretning af køretøj – Intuitiv håndbremse og gas; 4 hjul; blinklys, alkolås mm.• Intelligent fartstilpasning og makshastighed• Restriktioner på brug (tid og sted) og antal køretøjer
Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none">• Større bredde på cykelstier (mere plads til alle bløde trafikanter)• Re-tænkning af brug af gaderom• Bedre drift og vedligeholdelse af cykelstier• Supplerende skiltning og opmærkning for de små motoriserede køretøjer• Regler for parkering og områder hvor man må stille køretøjerne• Anden udformning af kantsten mm.
Samspil / data	<ul style="list-style-type: none">• Uddybende data fra flere akutmodtag (= mere kundskab/prioritering)

Mange hovedskader – øget hjelmbrug/lovkrav

- Øget information/kontrol målrettet leje-løbehjul
 - 15 % hjelmbrug for leje-løbehjul
 - 60-70 % hjelmbrug for private
- Mulighed for at leje løbehjul inkl. hjelm, men...
 - Ikke faste afhentnings/leveringssteder
 - Vil ikke dele hjelm (hygiejne, sygdom)
 - Behøver forskellige hjelmstørrelse
 - Vil ikke bruge en våd/kold hjelm
- Løsning: Se til Odense og Aarhus



Is there a helmet obligation?											
Yes, for all users											
Yes, but only for	AT	CZ	FR	SE	↑						
No	BE	CH	ES	DE	DK	FI	HU	IT	NO	PL	
Do not know / unclear	PT										



Mange eneulykker – forbedring af infrastruktur



Mange eneulykker – forbedring af løbehjulet



Mange ulykker på de første turer → Uddannelse og oplæring



Sammenfatning

Studierne

- Begrænset fokus i DK (fylder heller ikke meget i trafikbilledet)
- Mange udenlandske, især ”medicinske” studier af skader på akutmodtagelser
- Men også nogle vej- og trafik studier af ulykkesfaktorer etc.

Ulykkerne – vigtigste kendetegn

- Høj ulykkesrisiko
- Eneulykker
- Skadet part især fører af el-løbehjul
- Hovedskader og lav hjelmbrug
- Stor variation af kørsel i påvirket tilstand
- Sommer, weekend og aften/nat (leje-løbehjul)
- Yngre mænd kommer til skade

Vigtigste tiltag – høj ulykkesrisiko kan minimeres

- Hjelmbrug
- Restriktioner ifm. leje af el-løbehjul
- Udformning af el-løbehjul
- Udformning og drift/vedligeholdelse af infrastruktur



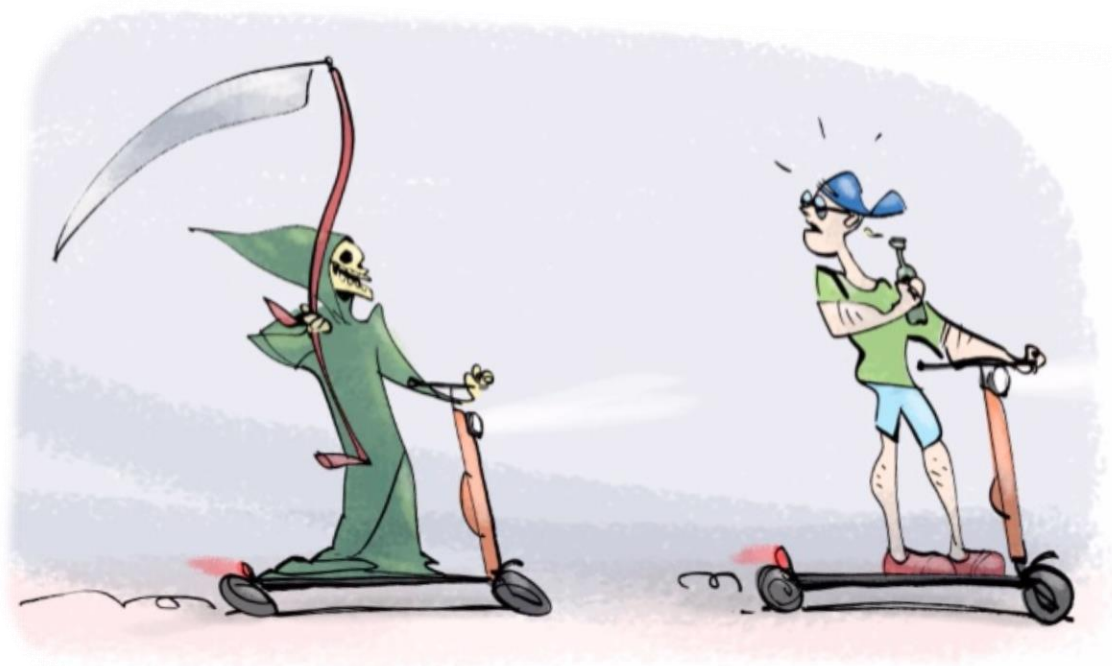
Udvalgte kilder

1. ARUP (2022). National evaluation of e-scooter trials Findings report.
2. Bjerkan m.fl. (2021). Skader på sykkel og elektrisk sparkesykkel i Oslo - Resultater fra en registrering i 2019/2020. Statens vegvesen, rapport 720.
3. Bodansky m.fl. (2022). Legalisation of e-scooters in the UK: the injury rate and pattern is similar to those of bicycles in an innercity metropolitan area. Public health
4. Cicchino m.fl. (2021). Injuries related to electric scooter and bicycle use in a Washington, DC, emergency department. Traffic Injury Prevention.
5. Cruz m.fl. (2021). Injury patterns of e-scooter-related orthopaedic trauma in central London: a multicentre study, pubmed.
6. DLR (2020). Erste Unfallbilanz für E-Scooter - Was sagen die Zahlen über ihre Sicherheit aus?,
7. ETSC (2023). Recommendations on Safety of E-scooters, European Transport Safety Council
8. Fyhri m.fl. (2022). Folkehelsekonsekvenser av elektriske sparkesykler - Litteraturgjennomgang av effekter på aktiv mobilitet og ulykker. TØI-rapport 1898/2022.
9. Færdselsstyrelsen (2020). Evaluering af forsøgsordningerne for små motoriserede køretøjer.
10. Høye (2022). 4.39 Mikromobilitet – elsparkesykler, Trafikksikkerhetshåndboken, TØI.
11. Høye m.fl. (2023). Trafikksikkerhetseffekter av mikromobilitet – Elsparkesykler, TØI-rapport 1960/2023.
12. Kazemzadeh (2023) Electric scooter safety: An integrative review of evidence from transport and medical research domains, Sustainable Cities and Society.
13. Köllner (2020). Unfallrisiko für E-Scooter ist höher als das für Fahrräder, www.springerprofessional.de
14. Lavoie-Gagne m.fl. (2021). Characterization of electric scooter injuries over 27 months at an urban level 1 trauma center, The American Journal of Emergency Medicine.
15. Meland m.fl. (2020). Regulering av mikromobilitet. Kartlegging av praksis og erfaringer, Sintef.
16. Mair m.fl. (2021). E-scooter accidents and their consequences. Trauma surgeon
17. Mitchell m.fl. (2019). Impact of electric scooters to a tertiary emergency department: 8-week review after implementation of a scooter share scheme. Emergency Medicine
18. Moftakhar M.fl. (2021). Incidence and severity of electric scooter related injuries after introduction of an urban rental programme in Vienna, Archives of Orthopaedic and...
19. OUH (2021). Antal skader efter ulykker med el-løbehjul, Pressemeldelse fra Ulykkes Analyse Gruppen.
20. Reito m.fl. (2022). Incidence of Electric Scooter-Associated Injuries in Finland From 2019 to 2021, <https://jamanetwork.com>.
21. Stigson m.fl. (2021). Electric scooters accidents: Analyses of two Swedish accident data sets, Accident Analysis and Prevention
22. Toofany m.fl. (2021),. Injury patterns and circumstances associated with electric scooter collisions: a scoping review, injury prevention.
23. Via Trafik (2020). Forsøgsordningerne med elektriske løbehjul, andre små elektriske køretøjer og speed pedelecs - Evaluering af de adfærds- og sikkerhedsmæssige aspekter.

El-løbehjul og trafiksikkerhed

Internationale studier og tiltag

Spørgsmål og kommentarer...



Bob 2015