

Denne artikel er publiceret i det elektroniske tidsskrift
Artikler fra Trafikdage på Aalborg Universitet
(Proceedings from the Annual Transport Conference
at Aalborg University)
ISSN 1603-9696
www.trafikdage.dk/artikelarkiv



Små motoriserede køretøjer – mobilitet på bekostning af sikkerhed?

*Michael W. J. Sørensen, mis@viatrafik.dk
Markedschef, Via Trafik Aarhus*

Abstrakt

Fra januar 2019 er det som en forsøgsordning blevet lovligt at benytte forskellige små motoriserede køretøjer som elektriske løbehjul, skateboards, segboard/hoverboard og uniwheels i offentlig trafik i Danmark. Tilsvarende ordninger ses også i mange andre lande og byer. Mange er begejstret for disse ordninger og mener det kan forbedre mobiliteten i byerne. Meget taler imidlertid for, at dette vil få negative trafiksikkerhedsmæssige konsekvenser, og flere organisationer og fagmiljøer har påpeget dette, bl.a. i høringsvar til lovforslaget.

Formålet med denne artikel har været at drøfte og uddybe de potentielle sikkerhedsmæssige aspekter ved denne ordning og komme med forslag til tiltag, som kan forbedre sikkerheden. Artiklen er baseret på en systematisk litteraturgennemgang af udenlandske studier og erfaringer, samt en systematisering af hvad danske og udenlandske fageksperter har sagt og skrevet om mulige sikkerhedsmæssige effekter.

Gennemgangen giver et relativt entydigt billede af, at disse små køretøjer med stor sandsynlighed vil give forringet trafiksikkerhed i byområderne. Amerikanske studier tyder på, at de største sikkerhedsproblemer er eneulykker i form af fald/vælteulykker eller påkørsel af objekter. Manglende hjelmbrug og sandsynligvis kørsel under påvirket tilstand udgør også store problemer.

I denne artikel fokuseres der på de sikkerhedsmæssige effekter, men disse køretøjer har potentiel også andre og mere positive effekter i forhold til mobilitet, miljø og klima. Det centrale spørgsmål er derfor ikke nødvendigvis, om disse igen skal forbydes eller ej, men mere hvordan man skal sikre, at man ikke får den frygtede stigning i trafikulykker. Det er derfor beskrevet en række tiltag rettet mod fører, køretøj og infrastruktur, som kan medvirke til at reducere ulykkesrisikoen. De vigtigste er; lovpligtig hjelmbrug, oplæring, information og kontrol, intelligent fartstilpasning, justering af køretøjernes indretning så brugen bliver mere intuitiv samt justering af infrastrukturen i form af især bredere cykelstier og bedre drift og vedligeholdelse.

Forsøgsordningerne for små motoriserede køretøjer

Fra 17. januar 2019 har det som en forsøgsordning været lovligt at benytte små motoriserede køretøjer som elektriske løbehjul, skateboards og selvbalancerede køretøjer som segboard/hoverboard og uniwheels i offentlig trafik i Danmark, se tabel 1.

Tabel 1. Beskrivelse og billeder af små motoriserede køretøjer som er omfattet af forsøgsordningerne.

Elektrisk løbehjul (el-løbehjul)	Motoriseret skateboard	Selvbalancerede køretøj
Elektrisk drevet to-akslet køretøj med styr, som ikke er udstyret med en siddeplads og pedaler	Elektrisk drevet to-akslet køretøj uden styr, siddeplads og pedaler	Elektrisk drevet en-akslet køretøj uden siddeplads, styr og pedaler eller lignende. Kan være segboard/hoverboard (2 små hjul) eller uniwheels (et stort hjul)
		

Mange er begejstret for disse ordninger og mener det kan forbedre mobiliteten i byerne og måske også have en positiv effekt på miljø og klima. Alle politiske partier med undtagelse af enhedslisten bakkede f.eks. op om lovforslaget. Flere organisationer og fagmiljøer som Rådet for Sikker Trafik, Havarikommissionen for Vejtrafikulykker, Transport DTU, Trafikforskningsgruppen ved AAU, Rigspolitiet, Cyklistforbundet, Dansk forgængerforbund, Dansk Transport og Logistik og Kommunernes Landsforening har bl.a. i høringsvar til lovforslaget (Færdselsstyrelsen, 2018) og i en række medieopslag imidlertid påpeget, at dette kan få negative trafiksikkerhedsmæssige konsekvenser.

Forsøgsordningen består egentlig af to samtidige forsøgsordninger: 1) Forsøgsordning for motoriserede løbehjul (BEK 40 af 14/01/2019) og 2) Forsøgsordning for selvbalancerende køretøjer og motoriserede skateboards (BEK 41 af 14/01/2019).

Varigheden af forsøget er ikke fastsat, men vil afhænge af brug og udbredelse. Ordningerne vil imidlertid årligt blive evalueret af Færdselsstyrelsen i samarbejde med andre relevante myndigheder, så man løbende kan følge udviklingen. Følgende evalueringsinitiativer er planlagt/igangsat:

- **Politiregistrering af (alvorlige) ulykker** i både en særskilt statistik og som egne nyoprettede kategorier i den officielle ulykkesstatistik.
- **Skadestuerregistrering af ulykker** på Odense universitetssygehus, hvor Ulykkesanalysegruppen vil foretage analyse af ulykkerne, og bl.a. belyse mulige mørketal i statistikken.
- **Registrering af brug og udbredelse** via DTU's transportvaneundersøgelse.

Derudover planlægger Rådet for Sikker Trafik en egen undersøgelse af, hvor udbredte el-løbehjulene er, og hvad folk synes om dem, for bedre at kunne vurdere risiciene (Guldberg og Hansen, 2019). Endelig vil Bispebjerg og Frederiksberg Hospital fra 1. juli 2019 begynde en systematisk registrering og efterfølgende analyse af tilskadekomne i forbindelse med uheld med el-løbehjul (Eriksen, 2019).

Tabel 2 sammenfatter, hvordan de små motoriserede køretøjer skal indrettes og bruges i trafikken. For alle køretøjerne gælder det, at de bare kan bruges af personer over 15 år, men at de også kan bruges af børn, hvis de bliver ledsaget af myndig person. Der er ikke krav til personligt sikkerhedsudstyr som f.eks. hjelm eller håndledsbeskyttelse. Køretøjerne må maks. kunne køre 20 km/t ved egen kraft. De skal have både for- og baglyg, som skal være tændt hele døgnet plus reflekser foran, bagpå og på siden. Ved løbehjul skal lyset monteres på køretøjet, mens det ved de andre køretøjer kan monteres på føreren.

En anden forskel mellem el-løbehjul og de andre køretøjer er anvendelsesområdet. Løbehjul betragtes som en cykel og skal følge cykelreglerne, dvs. køre på cykelsti og følge cykelsignaler og -skilte. Det betyder også, at løbehjul må bruges på landeveje uden cykelsti. De andre køretøjer skal også "opføre" sig som en cykel,

men må ikke benyttes på strækninger med fartgrænse over 50 km/t uden cykelsti. Ingen af køretøjerne må bruges på fortove.

Tabel 2. Regler for hvordan små motoriserede køjetøjer skal indrettes og må bruges i trafikken i henhold til Bekendtgørelse nr. 40 og 41 af 14/01/2019.

	El-løbehjul	Skateboards og selvbalerende køretøj
Alderskrav	15 år (børn med ledsagelse)	
Anvendelsesområde	Som cykel (brug cykelsti og følg cykelistsignaler og skiltning). Kan bruges på (lande)vej	Skal bruge cykelsti, men må også bruges i blandet trafik i by uden cykelsti (maks. 50 km/t). Må ikke bruges på landevej
Fart (maks.)	20 km/t ved egen kraft	
Lys og refleks	For- og baglys monteret på køretøj. Lys skal være tændt hele døgnet. Reflekser foran, bagpå og på siden	For- og baglys monteret på køretøj eller føreren. Lys skal være tændt hele døgnet. Reflekser foran, bagpå og på siden
Vægt og dimensioner (maks.)	25 kg, 2 m langt og 0,7 m bredt	25 kg, 1,2 m langt og 0,7 m bredt
Tekniske krav	CE-mærket efter maskindirektivet	
Forsikring	Ikke forsikringspligt	
Personligt sikkerhedsudstyr	Ingen krav	

Formål, metode og afgrænsning

Formålet med denne artikel har primært været at drøfte, uddybe, systematisere og sammenfatte de potentielle sikkerhedsmæssige aspekter ved disse forsøgsordninger, og sekundært at vurdere og komme med forslag til tiltag som kan indføres og/eller justeringer af forsøgsordningerne, så den potentielle høje ulykkesrisiko kan minimeres. Tertiært har formålet været at komme med indspil og anbefalinger til gennemførelsen af den igangværende danske evaluering af forsøgsordningerne. Formålet med artiklen har med andre ord været at:

- 1) **Effekter:** Vurdere de sikkerhedsmæssige effekter ved forsøgsordningerne.
- 2) **Tiltag:** Komme med indspil til hvordan man kan arbejde for, at disse forsøgsordninger giver bedre mobilitet uden, at det sker på bekostning af sikkerheden.
- 3) **Evaluering:** Komme med anbefalinger til evalueringen af forsøgsordningerne.

For at besvare disse tre spørgsmål er følgende tre delundersøgelser gennemført:

- 1) **Ekspertvurdering:** Systematisk gennemgang og sammenstilling af, hvad forskellige danske og udenlandske eksperter har sagt, skrevet og tænkt om mulige sikkerhedsmæssige effekter i høringsudtalelser til lovforslaget (Færdselsstyrelsen, 2018) og i medier.
- 2) **Workshop:** Workshop, som en del af det årlige trafiksikkerhedsrevisorseminar (25. april 2019 i Aarhus), hvor ca. 15 danske trafiksikkerhedsrevisorer drøftede de sikkerhedsmæssige effekter, og hvilke tiltag som kan indføres for at forbedre sikkerheden. Deltagerne fik også mulighed for selv at prøve et el-løbehjul.
- 3) **Litteraturstudie:** Systematisk litteraturgennemgang af erfaringer, evalueringer og ulykkesdata fra andre lande. Der er foretaget litteratursøgning i udvalgte litteraturdatabaser som Google Scholar og Science Direct plus et åbent søg i Google. Følgende engelske søgeord er benyttet: Electric scooter, e-scooter, motorized scooter og personal electronic/electric transportation (PeT) i kombination med safety, accident og evaluation.

I skrivende stund (primo juli 2019) er forsøgsordningerne bare ca. ½ år gamle, og der er således bare danske ulykkesdata for en meget kort periode. Mange af lejeordningerne af løbehjul er først etableret i løbet af foråret 2019, og el-løbehjulene har derfor ikke haft så stor udbredelse i perioden, og antal ulykker har derfor indtil videre også været begrænset. Det har i denne artikel derfor ikke givet mening at analysere disse.

På nuværende tidspunkt (13. juni 2019) er der 12 politiregistrerede ulykker med el-løbehjul i vejman.dk. De 11 er registreret i 2019 og en enkelt ulykke er registreret i 2018. De 12 ulykker fordeler sig med fire personskadeulykker (med to alvorligt og to let tilskadekomne), fem materielskadeulykker og tre ekstraulykker. Derudover er der i 2018 registreret to (materielskade)ulykker med elektriske skateboards og nul i 2019. På Bispebjerg og Frederiksberg Hospital er der i april måned registrerede 12 skader på personer, der kørte galt på et el-løbehjul (Eriksen, 2019).

Som følge af bl.a. de mange selskaber (som Voi, Lime, Tier, Bird, Jump, Lyft, OjO, Razor, Skip, Spin, VeoRide og Wind Mobility) som nu udlejer eller planlægger at udleje el-løbehjul i danske og udenlandske byer, er det også disse, som har og sandsynligvis også vil opnå markant størst udbredelse i sammenligning med de andre køretøjer. Det er derfor ofte el-løbehjulene, som også får størst opmærksomhed i medier, undersøgelser mm. Denne artikel omhandler alle køretøjerne, men det kan ikke undgås, at el-løbehjulene får mere plads end de andre.

Disse nævnte lejeordninger har fået en del kritik, da løbehjulene ikke har "faste pladser" og derfor efterlades overalt i byen, hvilket kan have en negativ effekt i forhold til både byrum/bymiljø og tilgængelighed. Dette og andre potentielle effekter på f.eks. mobilitet, miljø og klima gennemgås ikke i denne artikel.

De trafikikkerhedsmæssige konsekvenser ifølge ekspertvurderinger

Meget er sagt og skrevet i høringsudtalelsen til lovforslaget og i medier om de sikkerhedsmæssige aspekter ved de små motorkøretøjer. I tillæg er dette også blevet drøftet og uddybet på workshop i april. Alle disse ekspertvurderinger er sammenfattet og systematiseret i tabel 3.

Tabel 3. Plusser og minusser for trafikikkerheden relateret til fører, køretøj, infrastruktur og samspil med andre trafikanter.

	Plus	Minus
Føreren	<ul style="list-style-type: none"> • Alderskrav (erfaring) • Promillegrænse • Ulovlig med passager 	<ul style="list-style-type: none"> • Alder = højrisikogruppe? • Ikke krav om personligt sikkerhedsudstyr (voksne og børn) • Kan køres i trafik uden forudgående øvelse • Kan bruges af børn (umuligt for voksen at gribe ind) • Kan/vil bruges af turister som ikke kender de danske regler og trafikken • Atypisk / kontraintuitiv katastrofeprevention • Vanskeligt at tegngive og styre samtidig
Køretøjet	<ul style="list-style-type: none"> • Køreløst hele døgnet • Reflekskrav • Ulovlig med påhængsvogn • CE-mærket • Passende vægt / dimensioner (stabilitet) 	<ul style="list-style-type: none"> • Legetøj → transportmiddel • Dårligere stabilitet (små hjul og højt tyngdepunkt) • Dårligere styre-/sving-/manøvre-egenskaber / ingen styr • Dårligere bremse-egenskaber / ingen bremse • Overraskende kraftig acceleration og (for) høj hastighed • Lav placeret baglygte (løbehjul) → umuligt at se på mørk vej • Lys på føreren (selvbalancerende køretøjer) → tvivl om køreretning • Brandfare som følge af overophedet batterier • Risiko for stød fra strømførende dele, især i vådt vejr • Ingen international retningslinjer/standard for godkendelse
Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Selvbalancerende køretøjer må ikke bruges på landevej 	<ul style="list-style-type: none"> • For smalle cykelstier • Små hjul; meget følsom for huller, revner, dæksler, sand/grus mm. • Parkering alle steder
Samspil / kontrol	<ul style="list-style-type: none"> • Information/omtale 	<ul style="list-style-type: none"> • Endnu flere typer trafikanter at holde øje med/forholde sig til • Vanskeligt at se de små, hurtige køretøjer for lastbilchauffører • Blanding af mange forskellige køretøjer med stor hastighedsforskel (Segboard >> Speed pedelecs) • Fejltolkninger fra andre trafikanter af de nye trafikanter • Vil sandsynligvis (blive presset til) ulovligt benytte fortove • Vanskeligt at kontrollere alderskrav, lovlighed, fart, om det er stjålet osv.

De trafikikkerhedsmæssige plusser...

Det er tydeligt, at de fleste punkter findes på minussiden. Myndighederne har imidlertid forsøgt at minimere disse ved at indføre en række regler for brug af køretøjerne (angivet som plus-punkter).

Der er således, som tidligere angivet, alderskrav til føreren, føreren må ikke være påvirket og man må ikke have passager med. Køretøjet skal have køreløbs og reflekser, det er ulovligt med side- og påhængsvogn, køretøjet skal være CE-mærket og der er krav til vægt og dimensioner. Det er også specificeret, hvilke færdselsregler som må følges og begrænsninger for hvor skateboards og de selvbalancerende køretøjer må benyttes. Der er også gennemført en række små informationstiltag om de nye køretøjer, og om hvordan man skal "opføre" sig og tage hensyn i trafikken – både som fører af de nye køretøjer og som modpart.

... Og de trafikikkerhedsmæssige minusser

De sikkerhedsmæssige udfordringer består i dårlig stabilitet samt styre- og bremseegenskaber, hvor man ved de selvbalancerende køretøjer f.eks. skal styre og bremse med kroppen og ikke med traditionelt styr/håndtag. Og ved løbehjulene, som har styr og bremser, bruges bremserne på en anden måde, end man er vant til fra cykel, og det er derfor tvivlsomt, om man vil reagere rigtigt i en konfliktsituation.

Flere af løbehjulene har en overraskende kraftig acceleration og en topfart større end de tilladte 20 km/t. Ønsker man at øge den relative korte rækkevidde, som et standardbatteri giver, ved at tilkøbe et større batteri, opnås typisk også en endnu højere topfart på 25-30 km/t.

Idet løbehjulene skal køre efter samme regler som cykler, skal føreren bruge armene til at signalere, at man svinger. Det betyder, at man må sluppet styret med den ene arm, hvilket øger ustabiliteten. Samtidig betyder det, at man ved højresving må slippe gasen og ved venstresving håndbremsen, hvilket også kan være u hensigtsmæssigt.

De små hjul gør dem i kombination med højt tyngdepunkt ustabile og meget sårbare overfor små huller, revner, dæksler mm. og giver dermed øget risiko for ene-/vælteulykker.

Køretøjerne skal være CE-mærket, men pt. findes der ingen internationale retningslinjer/standard for godkendelse af køretøjerne. En sådan standard skal bl.a. sikre, at der ikke er risiko for brand og/eller stød som følge af fejl eller u hensigtsmæssigheder i de elektriske systemer. Der arbejdes nu på at lave en fælles international standard, som omfatter "Personal Electronic Transportation".

De små motoriserede køretøjer har tidligere (før forsøgsordningerne) kunne købes og bruges som - og kan stadig købes og bruges som - "legetøj" af børn og voksne på private områder. I dag har man en type adfærd, mens man som trafikant har/bør have en anden type adfærd. Denne overgang fra "legetøj" på private områder til transportmiddel på offentlige trafikarealer kan være vanskelig og give nogle sikkerhedsmæssige udfordringer, hvis man opfører sig som "legende" i trafikken blandt andre trafikanter og trafikantgrupper. Det kan f.eks. være, at børn uden følge kører på dem i offentlig trafik, at "køre vildt" på dem eller at flere personer kører på ét løbehjul. Erfaringer fra Frankrig er f.eks., at der på hver 10. løbehjulstur er to personer på løbehjulet. Dette kan dog også forklares med, at de er dyre at leje.

Som det fremgår af det forrige, kan køretøjerne være udfordrende at køre. Alligevel kan man uden nogen som helst forudgående øvelse bruge disse i offentlig trafik, og det endda uden nogen form for personligt sikkerhedsudstyr som hjelm eller håndledsbeskyttelse.

Alderskravet er på den ene side beskrevet som et sikkerhedstiltag. På den anden side er netop unge generelt kendt for at have højere ulykkesrisiko end andre aldersgrupper, så at de får mulighed for at boltre sig på disse relativt hurtigkørende køretøjer fremfor f.eks. at gå og cykle, kan også få en negativ sikkerhedseffekt. Køretøjerne kan også bruges af børn under 15 år, hvis de bliver ledsaget af en voksen. Dette kan være en god måde at lære om køretøjet og trafikken på, men samtidig kan det i praksis være meget vanskeligt at gribe ind som voksen, hvis der opstår en farlig situation/barnet vælter.

En potentiel stor kundegruppe til de lejede el-løbehjul er (udenlandske) turister, som er på sightseeing. Franske studier viser f.eks., at over 40% af brugerne af el-løbehjulene i de franske byer er turister. Disse turister kan også forventes at have en høj ulykkesrisiko, da de hverken kender de danske færdselsregler eller

er vant til at gå/køre i den danske trafik. Både reglerne og trafikken kan være noget anderledes i Danmark, end hvad de er vant til. De ved måske ikke, at de ikke må bruge el-løbehjulet på fortovet, og de er måske ikke vant til, at der er mange cyklister, som man må tage hensyn til. Endelig kan turisterne have mere fokus på "sightseeingen" end selve trafikken og derfor også foretage overraskende manøvre.

For at gøre køretøjerne mere synlige er køreløbslovgivningen lovplåget. Udfordringen med dette er, at det er vanskeligt at montere baglys på en hensigtsmæssig måde på løbehjulene. Disse vil blive placeret meget lavt og vil derfor i mange tilfælde blive nærmest umulig at se af bagfrakommende bilister. Ved de selvbalancerende køretøjer/skateboard er det helt umuligt at montere især baglygte, og det er derfor lovligt at placere dem på føreren. Det betyder, at andre trafikanter kan blive usikre på køreretningen, når/hvis føreren bevæger sig/drejer på kroppen.

Samspillet med andre trafikanter udgør også et potentielt sikkerhedsproblem. Der bliver generelt flere forskellige trafikantgrupper med forskellige karakteristika at forholde sig til, hvilket giver et mindre oversigtligt trafikbillede. I sig selv kan de små nye køretøjer være vanskelige at se/høre for de andre trafikanter, især for lastbilchauffører, og deres relative høje hastighed i forhold til gående kan også komme som en overraskelse for mange.

Samtidig med forsøgsordningerne med de små motoriserede køretøjer foregår der et tilsvarende forsøg med speed pedelecs, som er elcykler, som kan køre op til 45 km/t for egen kraft. Alle køretøjerne skal bruge cykelstierne, og man får dermed en blanding af mange forskellige køretøjer med stor hastighedsforskel. Dette kan sandsynligvis medføre mange overhandlinger og farlige situationer. Det kan især give konflikter på de smalleste cykelstier. Det vil derfor ikke være overraskende, om nogle af de nye små køretøjer vil foretrække ulovligt at bruge fortov fremfor cykelstien. Men her vil de små køretøjer lige pludselig blive den "stærke" part, og det er ikke utænkeligt, at det vil give konflikter og utryghed blandt de gående.

Som tidligere beskrevet har de lejede el-løbehjul ikke "faste pladser", og de efterlades derfor overalt i byen. Der findes mange eksempler på, at de bogstavelig talt stilles midt på fortovet eller torvet. Dette kan især have en negativ effekt i forhold til både byrum/bymiljø og tilgængelighed. Det udgør imidlertid også en risiko for faldskader, da især blinde/svagtseende kan falde over disse køretøjer, som står "midt i det hele".

Endelig påpeges det, bl.a. af politiet selv, at det er vanskeligt at kontrollere de nye køretøjer mht., om de er lovligt, om de overholder fartgrænsen, om de er stjålet mm. Dette kan betyde, at de forskellige regler, som kunne medvirke til at minimere sikkerhedsudfordringerne, ikke bliver overholdt.

Lige så sikkert som at gå og cykle?

Flere bløde trafikanter vil i sig selv give flere ulykker, men tidligere trafikminister Ole Birk Olesen (LA) har i forbindelse med lanceringen af forsøgsordningen udtalt, at ministeriet ikke mener, at et el-løbehjul har en højere ulykkesrisiko end en cykel. Ud fra overstående gennemgang er der dog meget, som kan tyde på, at de vil få en højere risiko. I sammenligning med et løbehjul (og de andre små motoriserede køretøjer) har en cykel og cyklist sandsynligvis:

- Bedre bremse- og svingegenskaber
- Rigtig reaktion ved konflikt (rygmarvsrefleks)
- Bedre stabilitet og mindre følsomhed overfor dårlig belægning
- Større synlighed (størrelse og bedre lysplacering)
- Større erfaring (cyklet siden barndommen)
- Andre trafikantgrupper er vant til at se efter og forholde sig til de cyklende
- Sandsynligvis flere som bruger hjelm
- Er godkendt efter internationale standard
- Faste parkeringspladser

På samme måde kan man spørge om el-løbehjulene har højere eller lavere ulykkesrisiko end at gå. Her er svaret sandsynligvis også, som ved cykel, at brug af løbehjul har højest risiko. Det skyldes, at gående har:

- Lavere fartsniveau
- Bedre stabilitet
- Større erfaring
- Egne dedikerede færdselsarealer
- Andre trafikantgrupper er vant til at se efter og forholde sig til de gående

De trafikikkerhedsmæssige konsekvenser ifølge udenlandske studier

Idet der er tale om en ny teknologi, som først er kommet på markedet de seneste år, findes der ikke ulykkesstudier og erfaringer fra mange år. Etableringen af forskellige ordninger med især el-løbehjul er eksploderet de sidste 2-3 år. Ordningerne begyndte at blive etableret i amerikanske byer i 2017 og findes nu i mere end 100 byer som f.eks. San Francisco, Los Angeles, Californien, Atlanta, San Diego, Nashville, Washington, Seattle og Baltimore.

Her i 2018-2019 er ordningerne også begyndt at dukke op i flere og flere europæiske byer og findes nu eller er ved at blive etableret i byer som Stockholm, Oslo, Paris, Lyon, Marseille, Madrid, Zürich og Bruxelles. I Danmark findes der pr. juni 2019 lejeordninger i København og Aarhus, og lignende ordninger er ved at blive planlagt/etableret i Odense og Vejle.

Det er derfor stadig for tidlig at konkludere noget om ulykkesrisikoen baseret på faktiske ulykkestal og eksponering. Der findes flere eksempler på ulykkestal, men de har mest anekdotisk karakter. Erfaringen fra flere lande og byer er, at ulykkesstatistikken generelt ikke har "fulgt med", dvs. blevet indrettet til registrering af de nye køretøjstyper, hvilket gør det ekstra vanskelig at evaluere ordningerne.

Amerikanske studier og erfaringer

Det findes nogle få amerikanske igangværende eller delvis afsluttede projekter/data, som giver nogle foreløbige svar på nogle af alle sikkerhedsspørgsmålene. Som følge af de mange låneordninger har fokus her været på el-løbehjul.

På to skadestuer i Californien er der fra 2017 registreret og analyseret tilskadekomne på el-løbehjul. Arbejdet er som det eneste på nuværende tidspunkt rapporteret i en videnskabelig artikel (Trivedi, Liu & Antonio, 2019). I løbet af et år er der registeret 249 tilskadekomne. Dette tal er sandsynligvis underestimeret, da klassificeringen er sket på efterskud. Til sammenligning er der i samme periode, registeret 195 tilskadekomne cyklistere og 181 tilskadekomne fodgængere. Vi kender ikke eksponeringen, men den er mest sandsynlig højere for cyklende og gående, og disse tal kan dermed indikere højere risiko for fører af el-løbehjul. Ulykkesanalysen af de 249 tilskadekomne viser at:

- 92% var fører af løbehjul, og 8% var fodgængere som blev påkørt
- 80% faldt, 11% kolliderede med et objekt og 9% blev ramt af køretøj
- 40% pådrog sig hovedskader, 32% havde brækket arme, ben eller andet og 28% havde sår, skrammer og blå mærker
- 58% var mænd
- 11% var under 18 år og 61% var 18-40 år
- 4% brugte hjelm
- 5% var påvirket
- 94% blev sendt hjem sammen dag fra skadestuen (dvs. lettere tilskadekomst)

I det såkaldte CDC-studie i Austin (Texas) er der foretaget dataindsamling og analyse af 258 tilskadekomne i el-løbehjulsulykker i perioden september-november 2018 registreret på Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Dette er et igangværende projekt, men foreløbige fund er, at (Jayson, 2019; Khorran, 2019, Rantorp, 2019a):

- 48% var 18-29 år
- 48% pådrog sig hovedskader
- 37% angav selv høj fart som medvirkede ulykkesfaktor
- 29% havde drukket alkohol indenfor 12 time før ulykken
- Ulykker sker hele døgnet (ikke bare i mørke)
- 10% var kollision med en bil, og de fleste ulykker var således eneulykker, hvor man mistede balancen eller påkørte et objekt
- Under 1% af de tilskadekomne brugte hjelm
- 33% kom til skade på første tur og 63% havde benyttet løbehjulet mindre end 10 gange

I projektet er det også forsøgt at estimere ulykkesrisikoen i form af tilskadekomne pr. person-km. Det er her fundet, at der er 12.800 hospitalsindlæggelser pr. 100 mio. rejste miles (eller 1,3 indlæggelser pr. 10.000 miles). Til sammenligning er der 85 hospitalsindlæggelser pr. 100 mio. rejste miles i bil. Ulykkesrisikoen er således ca. 150 gange højere på el-løbehjul end i bil. Risikoberegningen for el-løbehjul er baseret på, at 936.100 rejser med en gennemsnitlig længde på 1,6 miles (2,5 km) har medført 192 tilskadekomne. En anden måde at angive risikoen på er derfor, at der er én tilskadekomne pr. ca. 4.900 el-løbehjulstur.

I løbet af fem måneder i 2018 er der registreret 176 tilskadekomne i el-løbehjulsulykker på skadestuer i Portland. Analyse af disse tilskadekomne viser følgende (Holder, 2019; PBOT, 2019):

- 84% af ulykkerne var eneulykker
- I 10% af ulykkerne benyttede føreren hjelm
- 16% var påvirket
- I samme periode var der 429 tilskadekomne cyklister (eksponeringen er ukendt, men denne er sandsynligvis også højere for cyklister)

PBOT (2019) angiver, at der er foretaget 700.369 turer med el-løbehjul svarende til en samlet kørelængde på 801.887 miles. Dette betyder, at der i alt har været ca. 21.950 hospitalsindlæggelser pr. 100 mio. miles, eller 2,2 tilskadekomne pr. 10.000 miles, eller én tilskadekomne pr. ca. 4.000 el-løbehjulstur. Til sammenligning er risikoen for motorcyklister og bilister ifølge Hamilton (2019) henholdsvis 0,05 og 0,1 tilskadekomne pr. 10.000 miles, dvs. risikoen er 20-40 gange højere for førere af el-løbehjul.

På San Diego Medical Center er der i 2018 registreret 42 tilskadekomne i el-løbehjulsulykker. Her var det bare 2%, som benyttede hjelm, og hele 48% var alkoholpåvirket (Khorran, 2019).

Tabel 4. Udvalgte resultater fra fire amerikanske studier om sikkerhed og el-løbehjul.

	Californien	Austin	Portland	San Diego
Tilskadekomne	249	258	176	42
Fører af el-løbehjul tilskadekomnen part	92%	-	-	-
Mænd	58%	-	-	-
Alder	11%: under 18 år 61%: 18-40 år	-	48%: 18-29 år	-
Hovedskader	40%	48%	-	-
Hjembrug	4%	1%	10%	2%
Eneulykker	91%	90%	84%	-
Påvirket	5%	(29%)	16%	48%
Alvorligt	6%	-	-	-
Risiko	Højere end cyklende og gående	1,3 indlæggelser/10.000 miles, dvs. 150 gange højere end bilister, eller 1 tilskadekomne/4900 tur	2,2 indlæggelser/10.000 miles, dvs. 20-40 gange højere end bilister/motorcyklister, eller 1 tilskadekomne/4000 tur	-

Tabel 4 sammenfatter udvalgte resultater fra de amerikanske studier. Disse indikerer høj ulykkesrisiko, mange eneulykker samt lav hjelmbrug og mange hovedskader. Endelig er det tvetydigt, om kørsel under påvirket tilstand er et stort problem eller ikke. De amerikanske risikotal skal tages med forbehold, idet der er store forskelle på trafiksikkerhed, trafikmængde og sammensætning og infrastruktur mellem USA og Danmark. F.eks. at der meget færre cyklister og mindre cykelinfrastruktur i mange amerikanske byer end i Danmark, hvilket kan have stor betydning for sikkerhed for de små elektriske køretøjer.

Hvordan kan ulykkesrisikoen minimeres?

Gennemgangene i det forrige giver på den ene side et relativt entydigt billede af, at de små elektriske køretøjer med stor sandsynlighed vil give forringet trafiksikkerhed i byområderne. Uden at det er undersøgt nærmere i denne artikel, kan disse køretøjer på den anden side formodes at have en positiv effekt på mobilitet i byerne og dermed også miljø og klima. I stedet for at drøfte om disse køretøjer skal gøres ulovlige igen grundet de potentielle negative sikkerhedseffekter, er det derfor mere interessant at vurdere, hvad der kan gøres for at undgå, at der sker en stigning i antal ulykker, eller med andre ord vurdere hvilke tiltag og justeringer af forsøgsordningerne som kan eller bør gennemføres for at reducere eller helt eliminere de negative sikkerhedseffekter. Her giver gennemgangen og identificeringen af forskellige ulykkesfaktorer nyttig information i forhold til at kunne komme med forslag til tiltag, som kan minimere ulykkesrisikoen. Temaet for den afholdte workshop var også eksplicit, hvordan sikkerheden for disse køretøjer kan forbedres.

I tabel 5 er der med udgangspunkt i gennemgangen af ulykkesfaktorer og workshoppen angivet en række forslag til tiltag, som det bør overvejes at implementere for at minimere den potentielle høje ulykkesrisiko.

Tabel 5. Forslag til tiltag som kan minimere den potentielle høje ulykkesrisiko for de små motoriserede køretøjer.

	Forslag til tiltag / justering af forsøgsordningerne
Føreren	<ul style="list-style-type: none"> • Lovpligtig personligt sikkerhedsudstyr, især hjelm • Lovlig hjelm med kørelys • Uddannelse/oplæring • Information- og kontrolvirksomhed (på forskellige sprog) • Belønning for god opførelse mht. fart, parkering, hjelmbrug mm (billigere rejser)
Køretøjet	<ul style="list-style-type: none"> • Internationale retningslinjer/standarder for godkendelse af køretøjerne • Indretning af køretøj – mere intuitiv håndbremse og gas • Intelligent fartstilpasning og makshastighed • Restriktioner på antal køretøjer
Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Større bredde / minimumsbredde på cykelstier (mere plads til alle bløde trafikanter) • Re-tænkning af brug af gaderom • Bedre drift og vedligeholdelse af cykelstier • Anden/supplerende/speciel skiftning 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"> • Skadestuedata fra flere skadestuer (mere kundskab om ulykkerne)

Tiltag rettet mod føreren

Ulykkesanalyser fra USA viser, at 40-50% af de tilskadekomne havde pådraget sig hovedskader, og samtidig at hjelmbrogen blandt de tilskadekomne var meget lav (1-10%). I Danmark er det ikke lovpligtigt at benytte hjelm, og hjelmbrogen er heller ikke pt. kendt, men den er sandsynligvis ikke stor. Det er her oplagt at øget hjelmbrug vil kunne forbedre sikkerheden i form af færre hovedskader. For cyklister er det f.eks. nu meget entydigt dokumenteret, at cykelhjelme giver en stor signifikant reduktion i antal cyklister med alvorlige hovedskader med ca. 60% (Høye, 2017). Noget tilsvarende kan tænkes for førere af små elektriske køretøjer.

Spørgsmålet er, hvordan det konkret skal gøres. En oplagt mulighed er at gøre hjelmbrug (og måske også andet personligt sikkerhedsudstyr) lovpligtigt. Dette kan måske blive vanskeligt, jf. den pågående og langvarende debat i både Danmark og andre lande, om hvorvidt hjelmbrug for cyklende skal gøres lovpligtigt. En særlig udfordring ved el-løbehjulene er, at de fleste er lejet og at de ikke har faste afhentnings- og leveringssteder (hvor man også kunne låne/leje en hjelm). Andre udfordringer er, at man behøver

forskellige hjelmstørrelse og at mange ikke har lyst til at bruge en hjelm, som er blevet benyttet af mange andre. Det er dog muligt at tænke sig en løsning, hvor hjelm i one-size kan låses fast til løbehjulet. Ved sådanne forsøgsordninger burde det også være lettere at indføre et hjelmpåbud i sammenligning med cykeltrafik som har en helt anden og lang tradition/historie.

Gennemgangen viser også, at det kan være problematisk at opfylde det lovpligtige krav om brug af kørelys, og at lygterne i flere tilfælde kan være vanskelige at se. En løsning på dette kan være at have lys på hjelmen, som vil medføre både højt placeret og dermed synligt lys samt en vis bevægelse af lyset, hvilket også øger synligheden. Her vil det være en fordel med lovpligtig hjelmbrug. Lovpligtig hjelmbrug og lys på hjelmen vil således give en god samlet løsning, hvor man "står to fluer med et smæk".

Erfaringer fra USA viser, at de allerfleste ulykker (ca. 2/3) sker på en af de første 10 turer. Samtidig er der ingen krav til nogen form for oplæring, før man bruger disse køretøjer. Endelig er betjeningen af disse noget anderledes end andre køretøjer. Dette taler for, at en form for obligatorisk oplæring/træning, før man bevæger sig ud i offentlig trafik, kan være nyttig og have en god sikkerhedseffekt. Et sådant krav er dog noget, som vil reducere en af disse køretøjers konkurrencefortrin, nemlig at man uden videre bare kan leje løbehjulet.

Indledede oplæring kan med fordel suppleres med løbende informationskampagner rettet mod både førere af de små elektriske køretøjer og andre trafikantgrupper. Dette kan med fordel gøres på flere forskellige sprog eller endnu bedre med symboler/illustrationer som forstås af alle, så de udenlandske turister også ved, hvordan man skal opføre sig på el-løbehjul i Danmark.

Mange studier viser, at der opnås bedst effekt af sådanne informationskampagner, hvis de kombineres med (politi)kontrol. Det vil også være tilfældet her, for bl.a. at kontrollere, at køretøjerne ikke bruges som "legetøj" i offentlig trafik og at krav om lys, evt. hjelm, alder og maks. antal personer på løbehjulet overholdes.

ITS-tiltag

Et af de helt store problemer er farten, hvilket bekræftes af amerikanske studier. Her kan man tænke sig, at der via såkaldt geofencing indføres intelligent fartstilpasning, så den maksimale fart reduceres på de strækninger eller i de byområder, hvor ulykkesrisikoen er størst. Samtidig kan man også tænke sig, at maksimalhastigheden øges til f.eks. 25 km/t på strækninger med lav risiko. På universitet UT Austin har man f.eks. indført en zone, hvor løbehjulet bare kan køre 13 km/t, mens de andre steder kan køre 25 km/t (Rantorp, 2019b).

Via geofencing (eller på anden måde) kan det også sikres, at leje el-løbehjulene bare kan hentes og leveres i bestemte områder, såkaldte hups (Rantorp, 2019b). Hermed kan det undgås, at løbehjulene placeres på steder, som er uheldige for både tilgængelighed, bymiljø og sikkerhed. Dette er noget som pt. drøftes/planlægges i flere byer. Problemet med dette er, at det vil medføre, at løbehjulet mister et af sine helt store fortrin som et meget fleksibelt køretøj, som kan stilles hvor som helst. Dette problem kan dog minimeres ved at have mange hups. En variant af dette tiltag kan også være at indføre samlede restriktioner på, hvor mange leje-løbehjul der må være i byen. Dette er noget som flere byer, bl.a. København og Paris, pr. medio juni 2019 arbejder på at indføre.

Indførelse af sådan ITS-teknologi vil også give den ekstra tiltagsmulighed/gevinst, at der kan udvikles et system, hvor "god opførelse" belønnes. Det kan f.eks. være at bruge hjelm, parkere de "rigtige" steder og have lav fartsniveau. Belønning kan f.eks. være en lavere lejepris.

Tiltag rettet mod køretøjet

Der bør lages internationale standarder for køretøjerne, og dette arbejde er faktisk allerede igangsat (Hansen, 2019). Sådanne standarder kan medvirke til at sikre, at køretøjerne fungerer (bremse, gas, styretøj, opladning mm.) på en hensigtsmæssig måde uden f.eks., at batteri overopheder og gå i brand eller at der er risiko for at få stød fra det strømførende system.

Som en del af dette arbejde, og også generelt bør det vurderes, om køretøjerne skal indrettes på en anden måde. Som det er nu, er der på f.eks. løbehjulene et relativt kontraintuitivt bremsesystem, og det kan også være udfordrende at bremse/give gas, når man skal dreje og samtidig række hånden ud. Det kan bl.a. overvejes om el-løbehjulene med fordel kan suppleres med en "traditionel" (cykel)håndbremse.

Mange, men ikke alle, løbehjul kan maksimalt kører de lovlige 20 km/t, men flere kan også kører hurtigere. Det gælder især hvis der er monteret et større batteri. Dette gøres ofte for at få længere rækkevidde, men giver typisk også højere makshastighed. Her bør det være muligt at kunne sikre sig større rækkevidde uden samtidig at få højere makshastighed.

Tiltag rettet mod infrastrukturen

Et af de helt store potentielle trafikikkerhedsproblemer er blanding af mange (nye) trafikantgrupper med meget forskellige karakteristika på relativt smalle cykelstier, hvor der i forvejen, især i myldretidstrafikken, er fyldt godt op. Et tiltag for at minimere dette problem er større cykelstisbredde. Dette er selvfølgelig vanskeligt at gennemføre på bygader, hvor der i forvejen er for lidt plads og kamp om arealerne. Men det er et spørgsmål om prioritering, og her kan det jo på mange måder være klogt at prioritere de miljøvenlige transportformer, som minimum på nogle udvalgte strækninger.

Med så mange nye og "gamle" trafikantgrupper som nu skal bruge gaderummet (gang, el-løbehjul, motoriserede skateboards, forskellige selvbalancerede køretøjer, cykel, elcykel, speed pedelecs, knallert, motorcykel, bil, bus, varebil, lastbil mm.) bør det overvejes, om vi har den rigtige inddeling i fortov, cykelsti og vejbane, eller om man helt skal re-tænke dette, og i stedet for have en inddeling som i større grad er baseret på f.eks. fart.

Et andet af de helt store trafikikkerhedsproblemer er de mange eneulykker. Resultater fra mange studier af cykelulykker viser, at en stor del af de mange cykeleneulykker kan forklares med dårlig drift og vedligeholdelse af cykelinfrastrukturen (at der er huller og revner og glat føre som følge af blade, sand, sne, is mm.). Det samme kan tænkes at gøre sig gældende for de små elektriske køretøjer. Ja, problemet kan faktisk tænkes at være endnu større som følge af de små hjul og generelt dårligere stabilitet. Et oplagt tiltag er her endnu bedre drift og vedligeholdelse. Dette kan f.eks. prioriteres på de strækninger, hvor der er mange små elektriske køretøjer (og cykler). Dette er noget som vil komme til glæde ikke bare for løbehjulene, men også de mange cyklende.

Flere af eneulykkerne med el-løbehjul skyldes, at de rammer et objekt. Det kan f.eks. være forskellige vejudstyr, møbler og kantsten. Her kan et tiltag være at ændre udformning og/eller placering af dette, så man minimerer risikoen for, at man kører ind i dette og vælter. Kantsten kan her være særlig interessant, da især løbehjulene med de små hjul er særlige sårbare overfor sådanne kantsten.

På nuværende tidspunkt findes der ingen særlig opmærkning og skiltning for de små elektriske køretøjer, som der findes opmærkning og skiltning for cyklende og gående. Det kan her overvejes, om der skal laves sådanne skilte/opmærkning. Det kan f.eks. være et løbehjul-symbol som viser, at disse skal køre på cykelstien. Dette kan hjælpe/guide både danske og udenlandske brugere til rigtig adfærd.

Dataindsamling

Forudsætningen for at kunne lave gode og rigtige analyser og vælge de "rigtige" tiltag til forbedring af trafikikkerheden er, at vi har gode ulykkesdata. Som det er nu, ser det ud til, at det bare er på Odense universitetssygehus, at der skal foretages systematisk skadestuerregistrering af ulykker med de små elektriske køretøjer. På grund af de store mørketal som der sandsynligvis vil være for disse ulykker, er disse skadeskuerregistreringer særlige vigtige. Man kan derfor ønske sig, at flere skadestuer vil foretage systematisk registrering af disse ulykker.

Konklusion og anbefaling til fremtidige evalueringer

Meget tyder på at små elektriske køretøjer vil have en højere ulykkesrisiko end cykler og gående, men dette er endnu for tidligt at få be- eller afkræftet empirisk i danske eller udenlandske studier. Amerikanske studier

tyder på, at de største sikkerhedsproblemer er eneulykker i form af fald/vælteulykker (mister balancen) eller påkørsel af objekter. Manglende hjelmbrug og måske kørsel under påvirket tilstand udgør også et stort problem.

I takt med at der kommer mere og mere data vil mange studier blive gennemført og publiceret de kommende år, både her i Danmark og i andre lande både i Europa og Amerika. Foreløbige fund viser, at man i disse studier bør have særlig fokus på eneulykker. Disse ulykker kommer sjældent til politiets kendskab og skadestureregistrering er derfor helt uundværlige, gerne fra flere skadestuer end bare fra Odense. Derudover bør man fokusere på brug af personligt sikkerhedsudstyr, kørsel under påvirket tilstand, eksponering (for at kunne estimere risiko) og risiko for de forskellige typer af små motoriserede køretøjer, da det indtil nu bare har været fokus på el-løbehjul.

I denne artikel er der udelukkende fokuseret på de sikkerhedsmæssige effekter, men disse køretøjer har potentiel også andre og mere positive effekter i forhold til mobilitet, miljø og klima. Det centrale spørgsmål er derfor ikke nødvendigvis, om disse igen skal forbydes eller ej, men mere hvordan det kan sikres, at dette går godt, og at man ikke får en stigning i trafikulykker som følge af forsøgsordningerne. Der er her oplyst og beskrevet 16 forskellige tiltag rettet mod fører, køretøj og infrastruktur som har potentiale til at reducere ulykkesrisikoen. De vigtigste er lovpligtig hjelmbrug (evt. hjelm med lys), oplæring, information og kontrol, ITS-tiltag som intelligent fartstilpasning og belønning for god opførelse, justering af køretøjernes indretning så brugen bliver mere intuitiv samt justering af infrastrukturen i form af især bredere cykelstier og bedre drift og vedligeholdelse.

Kilder

Eriksen A. H. (2019). Farlige el-løbehjul skal undersøges: Knoglebrud, flækkede øjenbryn og flænger, 2. juli, <https://fagbladet3f.dk/artikel/knoglebrud-flaekkede-oejenbryn-og-flaenger>.

Færdselsstyrelsen (2018). Høringssvar. <https://prodstoragehoeringspo.blob.core.windows.net/6ecf037f-b0f9-4933-a6d1-9451f780347f/H%C3%B8ringssvar-29.11.2018.pdf>.

Guldberg, J. og Hansen, R. D. (2019). El-løbehjul fortsætter dansk indtog i to nye byer: 'Vi frygter ulykker, 13. juni, <https://www.dr.dk/nyheder/regionale/trekanten/el-loebehjul-fortsaetter-dansk-indtog-i-nye-byer-vi-frygter-ulykker>.

Hamilton, I. A. (2019). Electric scooters were to blame for at least 1,500 injuries and deaths in the US last year, www.businessinsider.com.

Hansen, M. B. (2019). Frygt for ulykker sætter gang i standardisering af el-løbehjul, *MobilityTech*, 29. april.

Holder, S. (2019). Electric Scooters Sent Nearly 250 Riders to L.A. Emergency Rooms Last Year. Is That a Lot? www.Citylab.com

Høye, A. (2017). Trafiksikkerhet for syklister, TØI-rapport 1597, Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Jayson, S. (2019). Electric Scooters Are Popping Up in Cities Across the Country. But Are They Safe? www.Time.com

Khorrán, Y. (2019). The CDC is studying the rise in e-scooter injuries for the first time as start-ups expand to more cities, www.cnn.com

PBOT (2019). 2018 E-Scooter Findings Report, Portland Bureau of Transportation, www.portlandoregon.gov.

Rantorp, C. (2019a). Stort studie: Så mange kommer til skade på el-løbehjul, *MobilityTech*, 20. maj.

Rantorp, C. (2019b). VOI vil belønne god opførelse på løbehjul: Fartsbegrænsning kan blive aktuelt på sigt, *MobilityTech*, 8. maj.

Trivedi, T., Liu, C. & Antonio, A (2019). Injuries Associated with Standing Electric Scooter Use, *JAMA Netw Open*. doi:10.1001/jamanetworkopen.2018.7381.