

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](http://www.trafikdage.dk/artikelarkiv)



## Projekt Cykeljakken – den sikkerhedsmæssige effekt af en gul cykeljakke

Harry Lahrman, [hsl@civil.aau.dk](mailto:hsl@civil.aau.dk), Trafikforskningsgruppen, Aalborg Universitet

Jens Chr. Overgaard Madsen, [jcom@ramboll.dk](mailto:jcom@ramboll.dk), Rambøll

Tanja Kidholm Osmann Madsen, [tkom@civil.aau.dk](mailto:tkom@civil.aau.dk), Trafikforskningsgruppen, Aalborg Universitet

Anne Vingaard Olesen, [avo@business.aau.dk](mailto:avo@business.aau.dk), Institut for Økonomi og Ledelse, Aalborg Universitet

---

### Abstrakt

Dette projekts hypotese er, at cyklisters sikkerhed kan forbedres ved at øge deres synlighed i trafikbilledet. I projektet er denne hypotese undersøgt ved at teste, om en cykeljakke med høj synlighed (farve og reflekser) øger cyklisters sikkerhed. Projektet er gennemført som et randomiseret forsøg, hvor 6.800 frivillige cyklister har fået en cykeljakke. Efter tilfældig udvælgelse fik halvdelen – testgruppen – cykeljakken med det samme, og lovede at køre med jakken, hver gang de cyklede i det år, projektet varede. Den anden halvdel udgjorde en såkaldt kontrolgruppe, som først fik cykeljakken, da projektperioden var omme. I løbet af året blev alle deltagere hver måned spurgt, om de siden sidst havde været involveret i et trafikuheld som cyklist. Da året var gået, blev antallet af uheld, som hver af de to grupper havde været involveret i, talt op. Forskellen mellem uheldstallet i de to grupper er et estimat på den sikkerhedsmæssige effekt af cykeljakken. På en tilfældig dag i hver måned blev testgruppen også spurgt, om de havde jakken på, sidst de cyklede, og anvendelsesgraden blev på denne måde målt til 77 %. De selvrapporterede uheld viste, at testgruppen havde 38 % færre personskadeuheld med andre trafikanter – såkaldte flerpartsuheld – end gruppen, der ikke brugte cykeljakke. Ses alene på uheld mellem deltagerne og motorkøretøjer, er forskellen på 48 %. Forskellene er statistisk signifikante på 5 % niveau. I testgruppen rapporterede 37 % af de uheldsimplicerede, at de ikke havde cykeljakken eller anden pangfarvet beklædningsgenstand på, da uheldet skete.

---

### 1 Indledning

Cyklister er en udsat trafikantgruppe. Uheldsrisikoen for cyklister er væsentligt højere end for andre trafikantgrupper (Hansen & Jensen, 2012), og risikoen er reelt langt højere, end den officielle uheldsstatistik afspejler. Således blev der til den officielle uheldsstatistik i 2012 indberettet 826 personskader med cyklister, men tælles tal fra skadestuer og sygehuse med, kom ikke mindre end 17.496 cyklister til skade i 2012. Heraf kunne 4.684 tilskadekomster henføres til uheld med en anden trafikant involveret (Danmarks Statistik). Dertil kommer, at skaderne hos cyklisterne har en relativt høj alvorlighedsgrad (Danmarks Statistik). Havarikommissionen for Vejtrafikulykker har som en arbejdshypotese anført, at manglende synlighed kan være blandt årsagerne til den højere uheldsrisiko hos cyklisterne (Havarikommissionen for Vejtrafikulykker, 2008). Denne hypotese underbygges af et projekt gennemført i samarbejde mellem Trafikforskningsgruppen, Aalborg Universitet, og Odense Kommune omkring brugen af kørelys for cyklister. Projektet dokumen-

terer således, at brugen af permanent kørellys signifikant reducerer uheldsrisikoen for cyklister. Specifikt reduceres sandsynligheden for, at cyklisterne involveres i flerpartsuheld med 47 %. Dette er typisk de mest alvorlige uheld for cyklisterne, og reduktionen skyldes efter alt at dømme cyklisternes øgede synlighed (Madsen et al., 2013).

Ses på den internationale litteratur, fandt et metastudie (Kwan & Mapstone, 2004) ingen undersøgelser, der direkte måler sikkerhedseffekten af cykellys, reflektsveste, beklædning i pangfarver etc., men 42 projekter, der undersøger synlighedseffekten af "synlighedshjælpemidler". Studiet konkluderer, at "synlighedshjælpemidler" har potentialet til at gøre bilister i stand til at opdage cyklister tidligere. Dette understøttes af en finsk dybdeundersøgelse af bil-cykeluheld, der konkluderer, at bilister ved uheld opdager cyklisten sent (Räsänen & Summala, 1998). I et studie i New Zealand blev 2.500 cyklister spurgt om deres cykeluheld de seneste 12 måneder, og studiet viste, at antallet af selvrapporterede uheld var lavere blandt cyklister, der angav, at de altid bar tøj i fluorescerende farver (Thornley et al., 2008). I et australsk studie (Lacherez et al., 2013) blev 185 uheldscyklister interviewet, og kun 2 af dem angav deres egen manglende synlighed som faktor i uheldet, mens 61 % angav uopmærksomhed hos bilisten som faktor. Undersøgelsen konkluderer, at uheldscyklisterne underestimerer værdien af deres egen synlighed. Et andet australsk studie viser, at cyklister overvurderer deres egen synlighed om natten (Wood et al., 2013). En del af bil-cykeluheldene karakteriseres som "looked-but-failed-to-see"-uheld, hvor bilister ikke erkender cyklistens tilstedeværelse i tide, selv om bilisten fortæller, at han faktisk har orienteret sig til den side, som cyklisten kom fra. Antagelsen er, at antallet af disse situationer kan reduceres ved at øge cyklisternes synlighed, en synlighed, som kan have betydning for, om situationen ender i et uheld (Herslund & Jørgensen, 2003).

Formålet med dette forskningsprojekt er derfor igennem et randomiseret forsøg (Randomized Controlled Trial) at undersøge, hvordan cyklisters brug af beklædning med høj synlighed på overkroppen påvirker cyklisteres uheldsrisiko. Hypotesen er, at anvendelsen af en sådan beklædning vil øge cyklisternes synlighed markant og følgelig føre til en reduktion i cyklisternes uheldsrisiko.

## 2 Metode

### 2.1 Projektdesign

Projektet er gennemført i samarbejde med TrygFonden, som også har finansieret projektet. Projektet er som angivet et randomiseret forsøg, hvor der blandt en gruppe af tilmeldte tilfældigt udvælges 4.000 deltagere til en testgruppe. Tilsvarende udvælges 4.000 deltagere tilfældigt til en kontrolgruppe. Deltagerne i testgruppen skal igennem ét år bruge cykeljakken, hver gang de cykler. Kontrolgruppen skal i samme år anvende deres normale cykelbeklædning. Efter projektets afslutning får også kontrolgruppen en cykeljakke. Ved at udvælge deltagerne til test- og kontrolgruppen tilfældigt blandt de personer, der har tilmeldt sig forsøget, sikres det, at de to grupper er ens i statistisk forstand, og at eventuelle forskelle i deres uheldsrisiko som cyklister kan tilskrives anvendelsen af cykeljakken i testgruppen. Det ideelle randomiserede forsøg er dobbeltblindt, dvs. at deltagerne ikke ved, om de får "den rigtige pille eller kun en kalkpille" ligesom heller ikke forskerne ved, hvilke deltagere der har fået "den rigtige pille". Dette studie er hverken blindt eller dobbeltblindt – både deltagere og forskere ved, hvem der har fået jakken. Dette kan give skævheder i resultaterne, som vil blive diskuteret senere i denne artikel.



Figur 1 Projektets cykeljakke

Cykeljakken – se Figur 1– blev designet specielt til forsøget og var en skaljakke i pangfarver med begrænset reflekterende materiale på jakken. Målet var at skabe en synlig jakke, som cyklister syntes var smart, og som de havde lyst til at have på. Målet var ikke at skabe en jakke, som ville blive opfattet som et stykke sikkerhedsudstyr. Baggrunden herfor var, at en cykeljakke, der er sikkerhedsmæssigt effektiv, kun vil forbedre trafikikkerheden i praksis, hvis den finder bred anvendelse blandt cyklister.

## 2.2 Effektmål – selvrapporterede uheld

Selv om 4.684 politi- eller skadestureregistrerede tilskadekomne cyklister om året er mange, udgør dette tal kun 1 promille af Danmarks befolkning. Dermed er cykeluheld en sjælden begivenhed for den enkelte (Danmarks Statistik). Det ville derfor kræve et urealistisk stort (5-cifret) deltagertal, hvis skadestureregistrerede uheldshændelser skulle lægges til grund for dokumentationen af cykeljakkernes sikkerhedsmæssige effekter. Skulle antallet af politiregistrerede cyklistuheld lægges til grund, ville kravet til deltagerantallet være endnu større (6-cifret). Ud fra de gode erfaringer med selvrapporterede uheld baseret på en rapportering igennem internettet fra kørelyspjektet i Odense blev det besluttet også at anvende selvrapporterede uheld som effektmål i projektet (Madsen et al., 2013).

## 2.3 Forsøgssetup

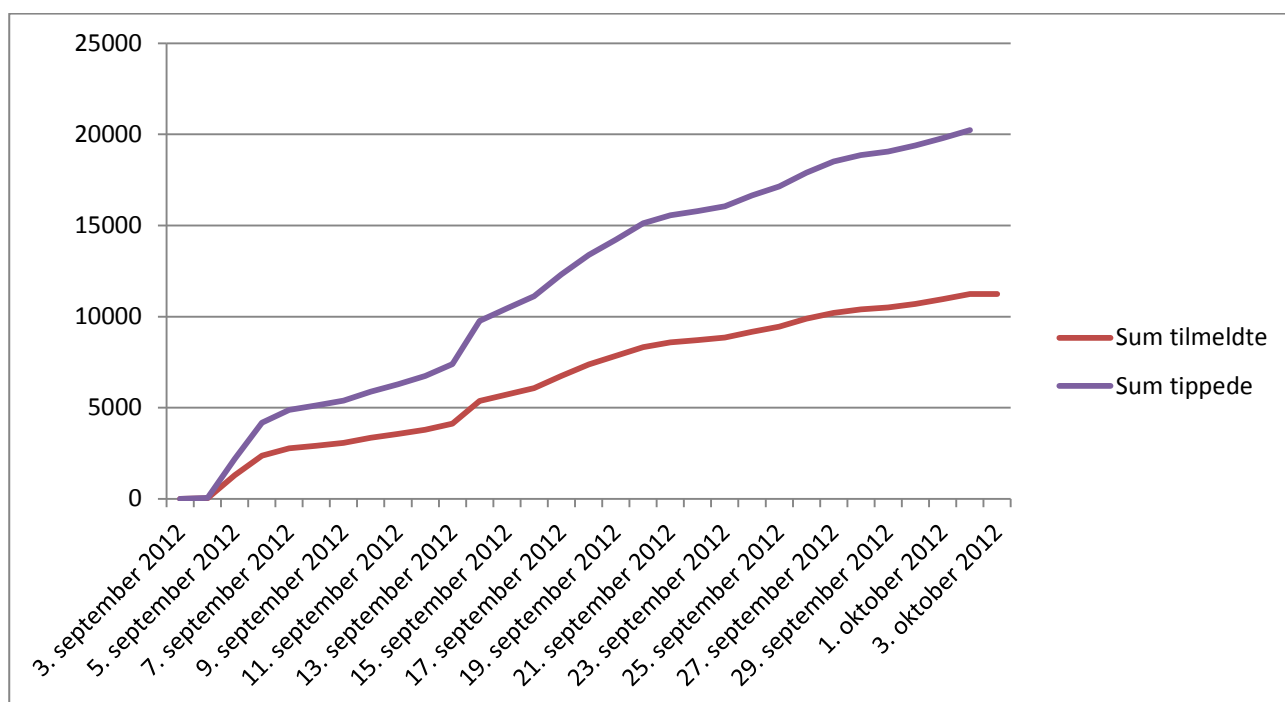
Både test- og kontrolgruppens deltagere fik den 1. hver måned en mail med et link til et internetbaseret spørgeskema. Her blev de spurgt, om de havde været involveret i et uheld på cykel i forrige måned; hvis ja, blev de ledt igennem et spørgeskema, hvis indhold svarer til de oplysninger, som politiet registrerer ved uheld: tid, sted, uheldstype, modpart, føre, lysforhold, vejr, eventuelle personskader, om uheldet blev indberettet til politi og/eller forsikrings-selskab, og om uheldet havde krævet besøg på skadestuen eller hos egen læge. Endelig blev de bedt om at stedfæste uheldet og give en prosabeskrivelse af uheldet. Testgruppen fik en tilfældig dag hver måned yderligere et webbaseret spørgeskema, hvor de blev spurgt, om de havde cykeljakken på sidst, de var ude at cykle. Målet med dette skema var at bestemme anvendelsesgraden af jakken. De webbaserede spørgeskemaer kan findes i (Lahrmann & Madsen, 2014).

## 2.4 Rekruttering af projektdeltagere

Ud fra tidligere undersøgelser (Lohmann-Hansen et al., 2001, Madsen et al., 2013) blev det vurderet, at der ville være behov for 8.000 deltagere – 4.000 deltagere i hver gruppe – for at kunne dokumentere, hvorvidt cykeljakken har en sikkerhedsmæssig effekt. Det blev besluttet at rekruttere deltagere fra hele landet, dels fordi det ville gøre det lettere at nå det ønskede antal tilmeldte, dels fordi det ikke kan afvises, at en stor geografisk koncentration af deltagerne ville kunne medføre en "Safety in Numbers" effekt af jakken. Begrebet "Safety in Numbers" dækker over, at antallet af uheldshændelser pr. trafikant i en trafikantgruppe typisk falder, når antallet af trafikanter i gruppen stiger (Elvik, 2009). I denne sammenhæng ville hypotesen være, at hvis fx ¼ af alle cyklister i et område kørte med cykeljakken, ville opmærksomheden mod cyklister generelt blive øget, og dermed ville også gruppen uden jakke opnå en sikkerhedsgevinst. Endvidere blev det besluttet alene at rekruttere cyklister, der cykler mindst tre gange om ugen i sommerhalvåret, og som ved tilmeldingen var fyldt 18 år. Vurderingen var, at kvaliteten af rapporteringen ville være mindre for børn end for voksne, samtidig med at denne aldersbegrænsning ikke ville have betydning for resultaternes gyldighed for børn og unge under 18 år. For i sidste ende at have 8.000 deltagere blev det vurderet, at det var nødvendigt at rekruttere 50 % flere i første omgang – altså 12.000 tilmeldte. Dels fordi der måtte påregnes et vist frafald, når deltagerne skulle bekræfte deres deltagelse endeligt, dels fordi projektet havde den særlige udfordring, at jakkerne fordelt på størrelse var produceret før rekrutteringen. Dette var sket for at minimere tidsrummet mellem tilmelding til projektet og projektets start. Med et overskud af deltagere ville et fejlskøn i forhåndsvurderingen af størrelsesfordelingen kunne opfanges.

Deltagerne blev rekrutteret igennem projektets hjemmeside [www.cykeljakken.dk](http://www.cykeljakken.dk), som foruden at modtage tilmeldinger også beskrev projektet og blev anvendt til at give information til deltagerne under projektperioden. Foruden hjemmesiden blev der oprettet en Facebookgruppe for projektet. For at skabe opmærksomhed om projektet og få cyklister til at tilmelde sig blev der gennemført en intensiv pressekampagne, da

projektet blev offentliggjort. Tilmeldingen blev åbnet den 5. september 2012. Både TrygFonden og Aalborg Universitet udsendte pressemeddelelser, og et samarbejde med DR sikrede, at projektet blev omtalt massivt på alle DR's platforme i løbet af den 5. september. Endvidere blev nyheden distribueret via mails til faglige kontakter med opfordring om at sende mailen videre. Som det fremgår af den nederste kurve på figur 2, var der et stort antal tilmeldte i de første dage, men væksten gik hurtigt i stå, og derfor blev en ny rekrutteringsrunde igangsat. I perioden 12. - 23. september blev information om projektet samt pressemeddelelsen sendt ud til en række trafikmedarbejdere fra forskellige kommuner, for også at aktivere kommunernes trafiknetværk i rekrutteringsprocessen. I denne fase fik vi også hjælp fra Dansk Cyklistforbund, TrygFonden, FDM, Sikker Trafik m.v. Endvidere blev alle, der tilmeldte sig projektet, opfordret til at "tippe" op til fem venner om projektet, som herefter fik sendt en mail med opfordring til at tilmelde sig projektet. Der blev udlovet en præmie til udtrækning blandt deltagere, der tippede venner. Den øverste kurve på figur 2 viser antallet af sendte "tipsmails". Den 3. oktober 2012 nåede projektet 11.202 tilmeldinger – lidt under målet på 12.000 – men på grund af projektets tidsplan kunne rekrutteringsperioden ikke forlænges.



Figur 2 Sum af tilmeldte og tippede i rekrutteringsperioden (tippede = mails, som de tilmeldte sendte til bekendte med opfordring til at deltage)

## 2.5 Udvælgelse af projektdeltagere og projektforløb

Datasættet blev nu renset for dobbelttilmeldinger, falske – "Anders And" – tilmeldinger og tilmeldte, der ikke cyklede de forudsatte minimum 3 gange om ugen i sommerhalvåret. Herefter blev de tilmeldte tilfældigt fordelt i hhv. test- og kontrolgruppen og fik tilbud om at deltage. Ikke alle accepterede, og alt i alt endte vi med 3.402 personer i testgruppen og 3.391 personer i kontrolgruppen.

Som tidligere nævnt fik alle deltagere hver måned en mail med et link til et webbaseret spørgeskema om eventuelle uheld på cykel i den forløbne måned. Ved manglende svar fik deltagerne en rykker efter en uge, og svarede en deltager heller ikke på rykkeren, blev deltageren ekskluderet fra resultatet for den pågældende måned. Den efterfølgende måned var deltageren igen med i forsøget. Kun deltagere, der aktivt meldte sig ud af forsøget, blev ekskluderet fra alle efterfølgende udsendelser. Tabel 1 viser, hvor mange der svarede på uheldsspørgeskemaer.

**Tabel 1** Besvarelser af uheldsskema

	Testgruppe	Kontrolgruppe
Antal i startgruppe	3.402	3.391
Antal der meldte sig ud i løbet af året	27	10
Antal der aldrig svarede på et uheldsspørgeskema	78	54
Antal der svarede på mellem 1 og 11 uheldsspørgeskemaer	746	446
Antal der svarede på alle 12 uheldsspørgeskemaer	2.578	2.891
Antal besvarede uheldsspørgeskemaer	37.526	38.489

Eftersom deltagerne er frivillige, kan det ikke forventes, at de er repræsentative for danske cyklister, der cykler mere end tre gange om ugen og er over 18 år, hverken i holdninger eller adfærd. Tabel 2 viser en række deltagerkarakteristika for deltagere, der minimum har udfyldt ét uheldsskema. Deltagerne er i gennemsnit 46 år og dermed sandsynligvis betydeligt ældre end gennemsnitscyklisten og sandsynligvis også langt mere sikkerhedsbevidste. De anvender cyklen næsten hver dag både sommer og vinter, hvor deres hyppigste turformål er arbejde/uddannelse, men selv om de cykler meget, har 80 % af husstandene mindst én bil.

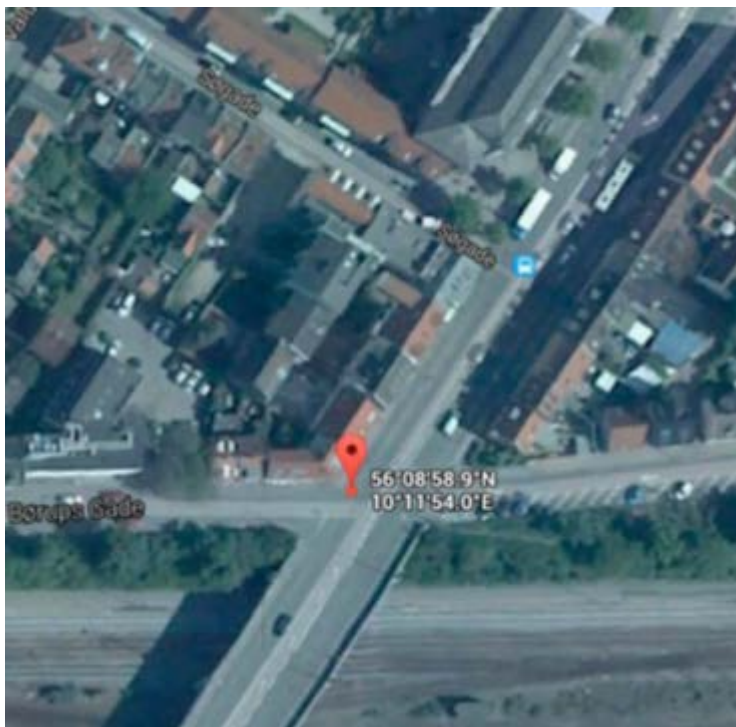
**Tabel 2** Deltagerkarakteristika fordelt på test- og kontrolgruppe. Omfatter alle, der minimum har svaret én gang på uheldsspørgeskemaet (testgruppe n=3.324, kontrolgruppe n=3.337)

Karakteristika	Testgruppe	Kontrolgruppe
<b>Køn</b>		
Kvinde	42,7 %	43,7 %
Mand	57,3 %	56,3 %
<b>Alder</b>		
Middel	46,4 år	45,5 år
<b>Bilejerskab</b>		
Ingen bil i husstanden	17,4 %	19,8 %
1 bil i husstanden	63,7 %	62,1 %
2 biler i husstanden	17,9 %	17,0 %
> 2 biler i husstanden	0,9 %	1,1 %
<b>Brug af cykel – vinter</b>		
Dagligt	51,2 %	52,2 %
3-4 gange om ugen	38,1 %	38,1 %
1-2 gange om ugen	9,8 %	9,0 %
Cirka hver 14. Dag	0,5 %	0,5 %
Månedligt	0,1 %	0,1 %
Sjældnere	0,3 %	0,0 %
<b>Brug af cykel – sommer</b>		
Dagligt	73,1 %	74,1 %
3-4 gange om ugen	26,9 %	25,9 %
<b>Hyppigste turformål</b>		
Til/fra arbejde/uddannelse	72,6 %	73,4 %
Til/fra indkøb	3,6 %	3,5 %
Til/fra fritidsaktiviteter	4,2 %	3,9 %
Til/fra besøg hos familie/venner	0,6 %	0,5 %
Cykelture for oplevelsens/motionens skyld	18,0 %	17,3 %
Erhvervsture (fx udbringning af varer)	0,2 %	0,3 %
Andet	0,8 %	1,1 %



## 2.6 Projektets praktiske afvikling

Til kommunikation med projektdeltagerne anvendtes projekthjemmesiden [www.cykkeljakken.dk](http://www.cykkeljakken.dk), Facebook-gruppen "Cykeljakken" og en hotline. Hotlinen modtog over 3.000 henvendelser i projektperioden – primært via mail. Som tidligere beskrevet skulle deltagerne, hvis de havde været involveret i et uheld på cykel, beskrive uheldet ved at udfylde et webbaseret spørgeskema. Vi havde gode erfaringer med denne form for selvrapportering fra projektet omkring kørelæs på cykel (Madsen et al., 2013), men i dette projekt bad vi tillige deltagerne stedfæste uheldet. Vi havde ikke ressourcer til at udvikle en metode, hvor et zoombart kort var integreret i det webbaserede spørgeskema, men bad respondenterne gå ind på [www.maps.google.com](http://www.maps.google.com), zoome ind på kortet til uheldsstedet, markere uheldspunktet og kopiere koordinaterne fra uheldsstedet over i spørgeskemaet. Kunne respondenterne ikke bruge denne stedfæstelsesmetode, bad vi dem om i ord at beskrive, hvor uheldet var sket. Efterfølgende ringede en projektmedarbejder deltageren op, og sammen fandt de koordinaterne til uheldet. Vi kender ikke til andre, der har anvendt en sådan metode til stedfæstelse af uheld, og vi var selvsagt spændt på, om deltagerne kunne bruge metoden. Resultatet var overraskende godt – vi fik stedfæstet alle indberettede uheld og havde kontakt med under 50 af de uheldsimplicerede. Figur 3 viser et eksempel på et stedfæstet uheld.



Figur 3 Eksempel på hvordan en deltager har markeret på [www.maps.google.com](http://www.maps.google.com) hvor uheldet skete. Efterfølgende er koordinaterne kopieret over i spørgeskemaet

En detaljeret beskrivelse af projektets rekruttering og praktiske afvikling findes i (Hansen et al., 2014).

## 3. Dataanalyse

### 3.1 Anvendelsesdata

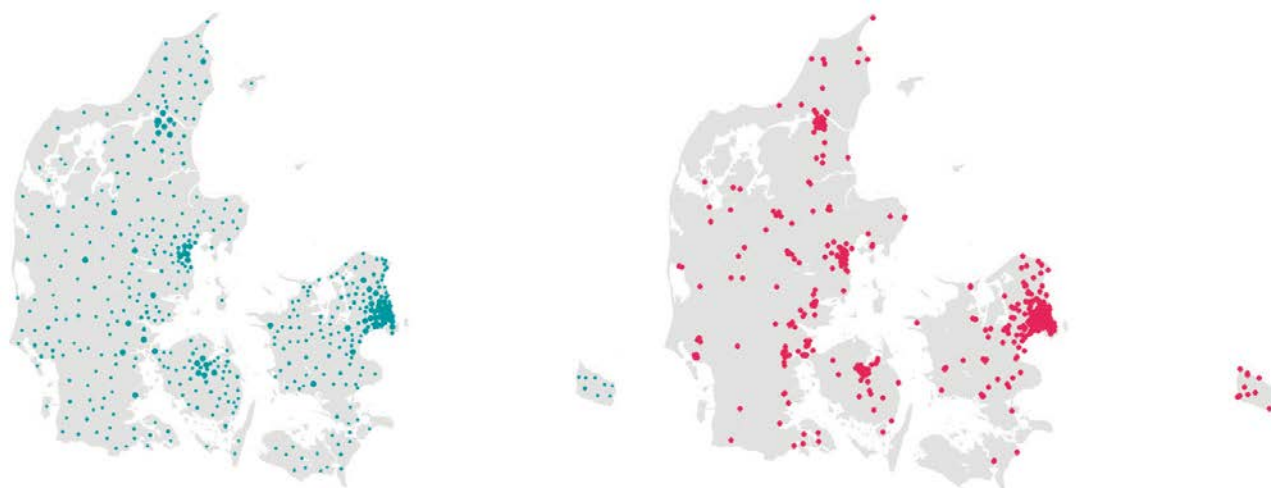
En usikkerhedsfaktor i dette projekt er, i hvor høj grad testgruppen anvender den udleverede jakke. For at estimere anvendelsesgraden fik deltagerne en tilfældig dag i hver måned en mail, hvor de først blev spurgt, om de havde cyklet den pågældende måned. Hvis ja, blev de spurgt, om de havde cykeljakken – eller anden pangfarvet beklædning på – på denne tur. Den gennemsnitlige anvendelsesgrad over året var 77 %, men med store variationer over projektets 12 måneder. Den højeste anvendelsesgrad var i projektets første måned – november – og den laveste var i juli måned. Anvendelsesgraden blev anvendt ved vurderingen af cykeljakkens effekt.

### 3.2 Uheldsdata

Som tidligere nævnt modtog alle deltagere den 1. i hver måned et webbaseret spørgeskema, hvor de blev spurgt om deres cykeluheld i den foregående måned. 81 % af deltagerne besvarede alle 12 spørgeskemaer, 88 % besvarede mindst 11 ud af 12 skemaer, og kun 2 % af deltagerne besvarede ikke nogen af de 12 skemaer. Fra 1. november 2012 til 31. oktober 2013 rapporterede deltagerne på disse månedlige uheldsindberetninger i alt 694 uheld. 274 uheld blev rapporteret af testgruppen og 420 uheld af kontrolgruppen. Et uheld blev defineret som en hændelse, hvor deltageren har cyklet, og hvor mindst én af følgende betingelser er opfyldt:

- Cyklisten har været i fysisk kontakt med en modpart
- Cyklisten er, som følge af en modparts adfærd, væltet og/eller kommet til skade – herunder tæller også skade på vedkommendes ejendele – selv om der ikke har været fysisk kontakt mellem trafikanterne
- Cyklisten er væltet og/eller kommet til skade ved cykling, uden at andre trafikanter har været involveret

Kun uheld, som er indtruffet i Danmark og på offentlig vej er inkluderet i analysen. Figur 4 viser, hvor deltagerne boede samt uheldenes geografiske placering. Det bemærkes, at både deltagerens bopæl og uheldene er spredt over hele landet.



Figur 4 De 6793 deltagernes bopæl (tv.) og de 694 indrapporterede uheld (th.)

På baggrund af deltagernes uheldsbeskrivelser er det desuden vurderet, hvorvidt uheldene var eneuheld eller flerpartsuheld. Endelig er uheldets alvorlighed vurderet, således at personskadeuheld er uheld, hvor skaden består af mere end blå mærker. Det betyder, at kolonnen "Alle uheld" i Tabel 3 og Tabel 4 både omfatter uheld uden skader, uheld alene med materielskade, uheld med blå mærker og uheld med alvorligere personskader. Kolonnen "Personskadeuheld" omfatter alene de alvorligere personskadeuheld, hvor skaden ikke blot begrænser sig til blå mærker. Karakteristika for deltagernes indberettede uheld er vist i Tabel 3 og Tabel 4 for henholdsvis alle uheld og flerpartsuheld.



**Tabel 3 Uheldskarakteristika. Personskadeuheld dækker uheld, hvor deltageren har fået skader alvorligere end blå mærker**

Uheldskarakteristika	Testgruppe		Kontrolgruppe	
	Alle uheld	Personskadeuheld	Alle uheld	Personskadeuheld
<b>Uheld i alt</b>	274	123	420	179
<b>Type</b>				
Eneuheld	150	80	199	96
Flerpartsuheld	124	43	221	83
<b>Årstid</b>				
Vinter	174	66	257	101
Sommer	100	57	163	78
<b>Lysforhold</b>				
Dagslys	169	77	273	122
Tusmørke	41	15	63	21
Mørke	63	30	84	36
<b>Risikovillighed</b>				
Lille risikovillighed	165	77	242	110
Stor risikovillighed	104	45	167	62
<b>Anvendelsesgrad af cykeljakke</b>				
Lav anvendelse af cykeljakke	141	63	-	-
Høj anvendelse af cykeljakke	133	60	-	-
Ingen cykeljakke	-	-	420	179
<b>Kontakt med politi, skadestue og forsikring</b>				
Politirapporterede uheld	8	7	15	8
Uheld anmeldt til forsikringsselskab	34	26	62	41
Behandling på skadestue/sygehus	45	38	54	46
Behandling kun hos egen læge/vagtlæge	7	3	14	9
<b>Anvendelse af cykeljakke ved uheld</b>				
Bar cykeljakke eller anden pangfarvet beklædning	209	87	-	-
Bar ikke cykeljakke	65	36	-	-

**Tabel 4 Uheldskarakteristika for flerpartsuheld. Personskadeuheld dækker uheld, hvor deltageren har fået skader alvorligere end blå mærker**

Uheldskarakteristika	Testgruppe		Kontrolgruppe	
	Alle uheld	Personskadeuheld	Alle uheld	Personskadeuheld
<b>Flerpartsuheld i alt</b>	124	43	221	83
<b>Årstid</b>				
Vinter	66	17	118	39
Sommer	58	26	103	44
<b>Lysforhold</b>				
Dagslys	93	32	167	67
Tusmørke	16	5	26	6
Mørke	14	5	28	10
<b>Modpart</b>				
Let modpart	54	23	116	37
Motoriseret modpart	70	20	105	46
<b>Risikovillighed</b>				
Lille risikovillighed	76	29	133	55
Stor risikovillighed	45	14	83	25
<b>Anvendelsesgrad af cykeljakke</b>				
Lav anvendelse af cykeljakke	68	26	-	-
Høj anvendelse af cykeljakke	56	17	-	-
Ingen cykeljakke	-	-	221	83



### 3.3 Analyse af uheldsdata

Cykeljakkens effekt undersøges ved en sammenligning af de såkaldte incidensrater mellem test- og kontrolgruppen og mellem forskellige undergrupperinger af uheldsdataene. Incidensraten for en given uheldstype/gruppering er givet ved:

$$IR_g = X_g / \sum_{i=1}^I t_{g,i}$$

Hvor:  $X_g$  er antallet af rapporterede uheldshændelser for deltagere tilhørende gruppe  $g$ .  
 $t_{g,i}$  er antallet af måneder, hvor den enkelte deltager har været aktiv i gruppen  $g$ .

Incidensraten beskriver således antallet af uheldshændelser i gruppe  $g$  per mandemåned.

Eksempel: testgruppen kørte med jakken i 37.526 måneder og indrapporterede i alt 274 uheld, hvilket giver en incidensrate på  $(274/37.526)=0,0073$ , og kontrolgruppen kørte uden jakken i 38.489 måneder og indrapporterede i alt 420 uheld, hvilket giver en incidensrate på  $(420/38.489)=0,0109$ .

Effekten af cykeljakken er givet ved den såkaldte incidensrateratio, som er givet ved forholdet mellem incidensraten for testgruppen og incidensraten for kontrolgruppen:

$$IRR_j = IR_{j,T} / IR_{j,C}$$

En incidensrateratio mindre end 1,0 markerer en positiv sikkerhedsmæssig effekt, værdier over 1,0 en negativ sikkerhedsmæssig effekt og værdier omkring 1,0, at cykeljakken ikke har en sikkerhedsmæssig effekt. I eksemplet fra før bliver incidensrateratioen  $(0,0073/0,0109)=0,67$ .

Med henblik på at undersøge, hvorvidt cykeljakken har en signifikant sikkerhedsmæssig effekt, estimeres 95 % -konfidensintervallet for incidensrateratioen:

$$95\% \text{ CI } (IRR_j) = \exp \left[ \ln IRR_j \pm 1.96 * SE (\ln IRR_j) \right]$$

Hvor:

$$SE (\ln IRR_j) = \sqrt{1/X_{j,T} + 1/X_{j,C}}$$

I det omfang, at 95 % -konfidensintervallet ikke indeholder værdien 1,0, er det et udtryk for, at anvendelsen af cykeljakken har en signifikant sikkerhedsmæssig effekt. Ser vi igen på ovennævnte eksempel, bliver standardafvigelsen 0,0777, hvorved konfidensintervallet estimeres til  $\exp(\ln 0,67 \pm 1,96 * 0,0777) = 0,58$  til 0,78. Da dette er mindre end 1, kan det umiddelbart konkluderes, at cykeljakken havde en signifikant effekt på alle indberettede uheld.

Studerer tallene i Tabel 3 imidlertid nærmere, bemærkes, at kontrolgruppen har 199 enuehald og testgruppen 150 enuehald, og denne forskel er statistisk signifikant. Umiddelbart kan dette undre, idet den højere synlighed, som jakken giver, næppe kan have haft indflydelse på antallet af enuehald. Men hvorfor er der så flere enuehald i kontrolgruppen i forhold til testgruppen?

Projektet er et randomiseret forsøg, men ikke et blindt randomiseret forsøg, dvs. at projektdeltagerne ved, hvilken gruppe de tilhører, og dette forhold giver mulighed for fejlkilder. En nærliggende forklaring på de færre enuehald i testgruppen er, at deltagerne i forsøget var frivillige, som tror på jakkens effekt. Det er en hypotese, der understøttes af deltagerens svar på spørgsmålet: "I hvor høj grad tror du på, at en pangfarvet cykeljakke / vest generelt kan øge sikkerheden i trafikken?", som de blev stillet i projektets afsluttende spørgeskemaundersøgelse. Her svarede de stort set alle, at de tror på effekten (Thechanamoorthy et.al. 2014). Denne tro har sandsynligvis påvirket deres tilbøjelighed til at indberette uheld således, at testgruppen nok har indberettet lidt færre uheld, end de objektivt skulle have gjort, og kontrolgruppen nok lidt flere. Men har de gennemskuet, at de ikke skulle lade sig påvirke af dette ønske til projektets resultat, når de besluttede, om en given hændelse skulle indberettes som enuehald? Vurderingen er, at det har de næppe,

og der gennemføres derfor en korrigeret analyse.

I den korrigerede analyse nedskrives antallet af flerpartsuheld i kontrolgruppen med en korrektionsfaktor svarende til cykeljakkens tilsyneladende effekt på solouheld. Korrektionsfaktoren er lig med det reciproke af incidensrateratioen for solouheld:

$$C_{\text{korr}} = \frac{1}{\text{IR}_{\text{solo},j,T} / \text{IR}_{\text{solo},j,C}}$$

Denne korrektionsfaktor benyttes ved sammenligning af incidensraterne for **flerpartsuheld** mellem test- og kontrolgruppen.

Introduktionen indebærer en korrektion til estimatet på 95 % -konfidensintervallet, idet antallet af solo-uheld i test- og kontrolgruppen skal indregnes i estimatet på SE (ln IRR<sub>j</sub>).

Den korrigerede analyse gennemføres alene for flerpartsuheld – og ikke på alle uheld. I praksis betyder dette, at den korrigerede analyse baseres på et estimat på en korrigeret incidensrateratio, der er givet ved forholdet mellem den ikke-korrigerede incidensrateratio for flerpartsuheld og incidensrateratioen for solo-uheld:

$$\text{Korr IRR}_{\text{flerpart},j} = \text{IRR}_{\text{flerpart},j} * C_{\text{korr}}$$

Hvor:

$$\text{IRR}_{\text{flerpart},j} = \text{IR}_{\text{flerpart},j,T} / \text{IR}_{\text{flerpart},j,C}$$

Hvorvidt effekten på flerpartsuheld er signifikant, undersøges i henhold til nedenstående:

$$95\% \text{ CI (Korr IRR}_{\text{flerpart},j}) = \exp \left[ \ln (\text{Korr IRR}_{\text{flerpart},j}) \pm 1.96 * \text{SE} (\ln (\text{Korr IRR}_{\text{flerpart},j})) \right]$$

Hvor:

$$\text{SE} (\ln (\text{Korr IRR}_j)) = \sqrt{\text{SE} (\ln \text{IRR}_{\text{flerpart},j})^2 + \text{SE} (\ln \text{IRR}_{\text{solo},j})^2}$$

$$\text{SE} (\ln \text{IRR}_{\text{flerpart},j}) = \sqrt{1/X_{\text{flerpart},j,T} + 1/X_{\text{flerpart},j,C}}$$

$$\text{SE} (\ln \text{IRR}_{\text{solo},j}) = \sqrt{1/X_{\text{solo},j,T} + 1/X_{\text{solo},j,C}}$$

Det skal fremhæves, at uheld blandt deltagerne i testgruppen, der er indtruffet på tidspunkter, hvor deltagerne ikke bar cykeljakken, fortsat er talt med under testgruppen. Dette betyder, at den sikkerhedsmæssige effekt af cykeljakken beskrives med afsæt i den anvendelsesgrad, som der har været blandt deltagerne i testgruppen.

## 4. Resultater

### 4.1 Sikkerhedsmæssig effekt af cykeljakken

Tabel 5 beskriver den sikkerhedsmæssige effekt af cykeljakken på baggrund af de registrerede flerpartsuheld og med korrektion for den formodede underrapportering i testgruppen. Det er valgt at lægge de registrerede personskadeuheld til grund for analysen, da dette sikrer den mest ensartede uheldsdefinition for såvel test- som kontrolgruppen.

Tabel 5 Incidensrater, incidensrateratios og 95 % -konfidensintervaller for flerpartsuheld med personskade, korregeret for under-rapportering af uheld i testgruppen

Flerpartsuheld	Flerpartsuheld med personskade		IRR	95% CI (IRR)
	Testgruppe	Kontrolgruppe (korregeret)		
Alle	1,15	1,84	0,62	[0,39 ; 1,00]
Vinter	0,89	1,73	0,52	[0,27 ; 0,98]
Sommer	1,40	1,96	0,72	[0,41 ; 1,26]
Dagslys	0,85	1,49	0,57	[0,34 ; 0,96]
Tusmørke	0,13	0,13	1,00	[0,29 ; 3,40]
Mørke	0,13	0,22	0,60	[0,20 ; 1,83]
Modpart: Lastbil/bus, varevogn, personbil, MC, knallert	0,53	1,02	0,52	[0,29 ; 0,95]
Modpart: cyklist, fodgænger	0,61	0,82	0,75	[0,41 ; 1,36]
Lav risikovillighed	1,17	1,84	0,63	[0,37;1,08]*
Høj risikovillighed	1,25	1,87	0,67	[0,33;1,38]
Lav jakkebrug	1,45	1,84	0,79	[0,46 ; 1,34]
Høj jakkebrug	0,86	1,84	0,47	[0,26 ; 0,86]

\* Signifikant på 10 % niveau

Der er anført effekter for en række undergrupper af de rapporterede flerpartsuheld. Det bemærkes, at alle incidensrateratioerne, på nær gruppen af uheld sket i tusmørke, er mindre end 1,0. Dette betyder, at der er positiv effekt for alle undergrupper, men det bemærkes også, at nogle konfidensintervaller går højere op end 1,0 – hvilket betyder, at disse effekter ikke er statistisk signifikante.

**Et hovedresultat fra Tabel 5 er, at der var 48 % færre personskadeuheld mellem cyklister og biler i testgruppen i forhold til kontrolgruppen, og at forskellen er statistisk signifikant (p=0,05).**

Medtages også uheld mellem cyklister og fodgængere, har testgruppen 38 % færre uheld end kontrolgruppen – også denne forskel er statistisk signifikant. Forskellen mellem grupperne er større om vinteren end om sommeren og større i dagslys end i mørke, hvilket indikerer, at de største sikkerhedsmæssige gevinster knytter sig til anvendelse af cykeljakken i dagtimerne og i vinterhalvåret; en forskel der kan hænge sammen med, at dagtimerne om vinteren er en periode, hvor dagslyset er svagt, samtidig med at cyklerne ikke har lys på, og at anvendelsesgraden om vinteren var størst.

Det er også undersøgt, om den sikkerhedsmæssige effekt af brugen af cykeljakke er størst blandt cyklister, som har en høj risikovillighed, og mindst blandt cyklister, som er mindre risikovillige. Deltagerne er opdelt i to grupper efter deres risikovillighed – stor risikovillighed henholdsvis lille risikovillighed. Opdelingen er foretaget ud fra deltagerens svar på en række spørgsmål fra projektets store spørgeskemaundersøgelse (Thedchanamoorthy et al., 2014), hvor deltagerne blandt andet blev bedt om at bedømme en række udsagn om adfærd i trafikken på en skala fra ”meget sikkert” til ”meget farligt” – se Tabel 6. Ud fra svarfordelingerne er hver enkelt svarmulighed blevet tildelt en farve, således at der er ca. lige mange røde og grønne svar ved hvert udsagn. Herefter er deltagerne blevet opdelt i ovenstående to grupper, således at deltagere, der har tre, fire eller fem grønne svar, har lille risikovillighed, og deltagere, der har tre, fire eller fem røde svar, har stor risikovillighed. Som det fremgår af Tabel 5, er der stort set ingen forskel på cykeljakkernes sikkerhedsmæssige effekt de to grupper imellem. Om det skyldes, at der ikke er forskel på cykeljakkens effekt i de to grupper, eller om svarene på de fem spørgsmål ikke afdækker deltagerens risikovillighed tilstrækkeligt detaljeret, er uvist.

**Tabel 6 Opdeling af deltagerne i to grupper med hhv. stor og lille risikovillighed ud fra deres svar på fem spørgsmål om risikovillighed. Deltagere der har tre, fire eller fem grønne svar har lille risikovillighed og deltagere der har tre, fire eller fem røde svar har stor risikovillighed.**

	Meget sikkert	Sikkert	Næsten sikkert	Lidt farligt	Farligt	Meget farligt
Cykle over for rødt om natten, når du ikke kan se anden trafik						
Svinge til højre for rødt på cykel						
At undlade at give tegn, når du skal stoppe / dreje						
At lytte til musik, når du cykler						
At cykle uden cykelhjelme						

Endelig er det undersøgt, om den sikkerhedsmæssige effekt af cykeljakken er størst for den halvdel af testgruppen, der hyppigst anvendte cykeljakken, set i forhold til den halvdel af testgruppen, der mindre hyppigt anvendte cykeljakken. Her bemærkes det i Tabel 5, at gruppen med høj jakkebrug har haft 53 % færre uheld end kontrolgruppen mod kun 21 % færre uheld til gruppen med lav jakkebrug, hvoraf kun førstnævnte er statistisk signifikant. Dermed viser studiet, at den sikkerhedsmæssige effekt af cykeljakken – ikke overraskende – varierer med anvendelsen. Følgelig er det relevant at understrege, at studiet beskriver den sikkerhedsmæssige effekt af brugen af cykeljakken med den anvendelse, der nu engang har været i forsøgets testgruppe. Øges anvendelsesgraden, øges den sikkerhedsmæssige effekt, og reduceres anvendelsesgraden, reduceres den sikkerhedsmæssige effekt. Dette understreger pointen om, at det er vigtigt at udvikle synlighedsgørende tiltag, der appellerer til anvendelse.

## 5 Diskussion

### 5.1 Rekruttering af deltagere

Målet i projektet var 8.000 deltagere fra hele landet. Vi nåede 11.202 tilmeldte, hvilket resulterede i 6.793 deltagere – mod de ønskede 8.000. Vi valgte alene at annoncere projektet igennem presseomtale, faglige netværk og kommunernes trafiknetværk. Endelig blev tilmeldte opfordret til at tippe projektet til venner. Presseomtalen gav et stort antal tilmeldte på kort tid, hvor annonceringen igennem netværk holdt tilmeldingshastigheden oppe. Ses på "tip en ven"-kurven på figur 2, tyder meget på, at især denne kanal har været en effektiv måde at markedsføre projektet på, og at tilmeldingerne ville være fortsat, hvis vi ikke havde været nødt til at stoppe rekrutteringen pga. projektets tidsplan.

Metoden med rekruttering af deltagere ved åben tilmelding til projektet har den store fordel, at deltagerne var interesserede i projektet, og den interesse højner og fastholder deltagelsen i projektet. Den gennemsnitlige besvarelsesprocent på de 12 uheldsspørgeskemaer var således 97,5 %. Også aktiviteterne på Facebook og de mange positive henvendelser til projektets hotline vidner herom. Faren ved et stort engagement i et randomiseret forsøg, som ikke gennemføres blindt, er, at de to grupper ikke rapporterer ens – deltagerne tror på effekten af tiltaget, og det præger deres rapportering – og har aktuelt resulteret i en sandsynlig underrapportering af uheld fra deltagerne i testgruppen. Vi har i dette projekt og i det tidligere projekt med køreløse på cykel (Madsen et al., 2013) igennem sammenligning af antal enueheld mellem de to grupper sandsynliggjort, at skævheden findes, men samtidig har vi korrigeret for skævheden ved at bruge enueheldene som kontrolgruppe.

### 5.2 Selvrapporterede uheld som effektmål

Erfaringerne med selvrapportering af uheld via mail med et tilknyttet internetbaseret spørgeskema var gode; vi fik både høje besvarelsesgrader og høj kvalitet af besvarelsene. Metoden blev også brugt med god erfaring i et tidligere projekt (Madsen et al., 2013), men i dette projekt gik vi skridtet videre og bad delta-

gerne stedfæste uheldet på et kort. Også dette lykkedes over al forventning. Ud fra disse erfaringer kan man ikke konkludere, at selvrapportering af uheld generelt kan give gode resultater. Der er ingen tvivl om, at deltagerne i begge projekter har været meget dedikerede til projekterne med et stort ønske om at bidrage til at få et godt projekt. Men de to projekter viser, at der synes at være et potentiale for at anvende selvrapportering i det uheldsforebyggende arbejde. Det skal dog tilføjes, at de to projekter ikke belyser, hvor stor en bias, der opstår, når kun den ene part beskriver uheldet og dermed måske har en tendens til at "pynte" på egen adfærd forud for uheldet.

### 5.3 Anvendelsesgraden af cykeljakken

Afgørende for effekten af cykeljakken har været, at deltagerne havde jakken på, når de cyklede. For at belyse anvendelsesgraden spurgte vi via mail på en tilfældig dag hver måned testgruppen, om de havde jakken på, sidst de cyklede. Den månedlige undersøgelse af anvendelsesgraden viste en gennemsnitlig anvendelse på 77 %, men med store variationer. Anvendelsesgraden var høj – over 80 % – i de første vintermåneder af projektet, men faldt hen over sommeren til godt 30 % for at stige igen efter sommerperioden.

### 5.4 Sikkerhedsmæssig effekt af cykeljakken

Projektets hovedresultat på 48 % færre personskadeuheld mellem cyklister og biler er i samme størrelsesorden som resultatet fra kørellysprojektet (Madsen et al., 2013). Og da kun i gennemsnit 77 % anvendte jakken i dette projekt, er reduktionen af risikoen set fra den enkelte cyklist – der hele tiden bærer jakken – endnu større. Et forhold der også understreges af, at effekten var størst om vinteren, hvor anvendelsesgraden var størst – og størst blandt dem som i spørgeskemaundersøgelsen angav en høj jakkebrug. Effekten af cykeljakken er mindre, når modparten er andre lette trafikanter – andre cyklister og fodgængere. Forklaringen herpå kan være, at synligheden af cyklisten forbedres mest for bilister, som alt andet lige har dårligere udsyn inde fra bilen end fodgængere og cyklister, hvis udsyn ikke begrænses af bilens karrosseri. I modsætning til kørelyset på cykel, der havde størst effekt i dagslys og tussmørke, er der i dette projekt ikke den store forskel på cykeljakkens sikkerhedsmæssige effekt ved forskellige lysforhold.

## 6. Konklusion

Projekt Cykeljakken dokumenterer, at en pangfarvet cykeljakke reducerer cyklisters uheldsrisiko markant. I projektet blev antallet af flerpartsuheld med personskade igennem et år blandt ca. 3.400 cyklister, der brugte en pangfarvet gul cykeljakke på fire ud af fem af deres cykelture, sammenlignet med ca. 3.400 cyklister, der brugte deres normale cykeltøj. Gruppen med cykeljakke havde 48 % færre personskadeuheld med motorkøretøjer som modpart end gruppen med normal cykelbeklædning, og forskellen er statistisk signifikant på 5 % niveau. Projektet dokumenterer på denne måde, at beklædning, der forbedrer cyklisters synlighed markant, kan give en stor reduktion i cyklisters uheldsrisiko.

## 7. Det videre arbejde

Både Projekt Cykeljakken og kørellysprojektet dokumenterer klart, at større synlighed af cyklister vil kunne nedsætte antallet af personskadeuheld med cyklister markant. Undersøgelsen dokumenterer således, at der er store og omkostningseffektive sikkerhedsmæssige forbedringer knyttet til tiltag, der kan øge cyklisternes synlighed i trafikken, og at sådanne tiltag derfor bør prioriteres i både det lokale og nationale trafiksikkerhedsarbejde. Ydermere giver studierne af de sikkerhedsmæssige effekter af cykeljakker og kørelys anledning til en fornyet diskussion af kravene til cyklers indretning og cyklisternes anvendelse af sikkerhedsudstyr, herunder ikke mindst sikkerhedsudstyr, der forbedrer cyklisternes synlighed.



## 8. Anerkendelse

Projektet er finansieret af TrygFonden, som også stod for design, produktion og udsendelse af jakkerne til deltagerne. Forfatterne vil gerne benytte lejligheden til at takke TrygFonden for bevillingen og samarbejdet om projektet, herunder ikke mindst tak til Merete Konnerup og Marianne Bønding, som har været vores uvurderlige kontaktpunkter igennem hele projektførelsen. Også tak til Jesper Sølund, Sikker Trafik, for gode input i projektets idéfase.

## 9. Referencer

Danmarks Statistik: *Personskader i færdselsuheld indberettet af politi, skadestuer og sygehuse efter Indberetter, uheldssituation, transportmiddel, køn, alder og skadens type*. Set maj 2014 på:

<http://www.statistikbanken.dk/moerke>.

Rune, E 2009, 'The non-linearity of risk and the promotion of environmentally sustainable transport', *Accident Analysis and Prevention*, 41:4, pp. 849-855.

Hansen, AS & Jensen, C 2012, '*Risiko i trafikken 2007-2010*', DTU Transport, Kgs. Lyngby.

Hansen S, Thedchanamoorthy S & Bloch AG 2014, *Projekt Cykeljakken, NOTAT, Rekruttering og gennemførelse*, Trafikforskningsgruppen, Aalborg Universitet, Aalborg.

Havarikommissionen for Vejtrafikulykker 2008, *Krydsulykker mellem cykler og biler*, København.

Herslund, M & Jørgensen, NO 2003, 'Looked-but-failed-to-see-errors in traffic', *Accident Analysis and Prevention*, 35:6, pp. 885-891.

Kwan, I & Mapstone, J 2004, 'Visibility aids for pedestrians and cyclists: a systematic review of randomized controlled trials', *Accident Analysis and Prevention*, 36:3, pp. 305-312.

Lacherez P, Wood JM, Marszalek RP & King MJ 2013, 'Visibility-related characteristics of crashes involving bicyclists and motor vehicles – Responses from an online questionnaire study', *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 20, pp. 52-58.

Lahrman, H & Madsen, JCO 2014, *Projekt Cykeljakken, NOTAT, To webbaserede spørgeskemaer*, Trafikforskningsgruppen, Aalborg Universitet, Aalborg.

Lohmann-Hansen A, Lahrman H & Madsen JCO 2001, *Cykelbus'ter projektet i Århus: Fra bil til cykel eller bus med positive virkemidler – Projektevaluering*. Transportrådet, København.

Madsen JCO, Andersen T & Lahrman HS 2013, 'Safety effects of permanent running lights for bicycles: A controlled experiment' *Accident Analysis and Prevention*, 50, pp. 820-829.

Räsänen, M & Summala, H 1998, 'Attention and expectation problems in bicycle-car collisions: an in-depth study', *Accident Analysis and Prevention*, 30:5, pp. 657-666.

Thedchanamoorthy S, Madsen TKO, Araghi BN & Lahrman H 2014, *Projekt Cykeljakken, NOTAT, En spørgeskemaundersøgelse*, Trafikforskningsgruppen, Aalborg Universitet, Aalborg Aalborg.

Thornley, SJ, Woodward A, Langley JD, Ameratunga SN & Rodgers A 2008, 'Conspicuity and bicycle crashes: preliminary findings of the Taupo Bicycle Study', *Injury Prevention*, 14:1, pp. 11-18.

Wood JM, Tyrrell RA, Marszalek R, Lacherez P & Carberry T 2013, 'Bicyclists overestimate their own night-time conspicuity and underestimate the benefits of retroreflective markers on moveable joints' *Accident Analysis and Prevention*, 55, pp. 48-53.