



Forskningsrapport:
Folksams test av cykelhjälm
för ungdomar och vuxna 2020

Därför testar vi cykelhjälm

Varje dag råkar tre cyklister ut för huvudskador, vilket är bland det farligaste som en cyklist kan råka ut för. Vår statistik från verkliga olyckor visar tydligt att cykelhjälm är av mycket stor betydelse. Två av tre huvudskador hade kunnat undvikas om cyklisten hade burit hjälm vid olyckstillfället.

Viktigt för dig – viktigt för oss

Vi bryr oss om det som är viktigt för dig och alla våra andra kunder. När vi testar och rekommenderar säkra cykelhjälm vill vi att det ska bidra till en tryggare tillvaro i trafiken, plus att vi ger tips om hur du undviker att skadas.

Så får cykelhjälm märkningen Bra val

Hjälm som får det bästa totalresultatet i Folksamns test får märkningen Bra val. Symbolen Bra val får bara användas för produkter och tjänster som har fått bäst betyg i något av våra tester.



Helena Stigson

Helena Stigson
Trafiksäkerhetsforskare

Därför testar vi cykelhjälm

Varje år uppsöker drygt tusen cyklister ett akutsjukhus i Sverige för vård av huvudskador (Stigson, 2015). Totalt inträffar 70 procent av alla huvudskador vid singelolyckor, det vill säga när de kör omkull utan att någon annan varit inblandad. Mindre än en femtedel av alla huvudskador uppstår vid kollision med bil men dessa resulterar oftast i de allvarigaste följderna.

Cykelhjälmen har stor betydelse

Statistik från olyckor visar svart på vitt att cykelhjälmen är av mycket stor betydelse. Två av tre huvudskador vid cykelolyckor hade kunnat undvikas om cyklisten burit hjälm (Rizzi m.fl., 2013, Axelsson och Stigson, 2018). Vid svårare huvudskador är skyddseffekten än högre (Thompson m.fl., 2009). I närmare hälften av alla dödsolyckor hade cyklisten överlevt om hjälm hade använts (Kullgren m.fl., 2019). Olycksstatistik visar att de vanligaste skadorna på huvudet är islag mot tinningen eller bakhuvudet (Bjornstig m.fl., 1992).

Folksam har sedan 2012 kontinuerligt utfört konsumenttester av hjälmar för att belysa att dagens hjälmar inte till fullo skyddar mot huvudskador. Totalt har Folksam genomfört tolv tester av cykel-, rid- och skidhjälm sedan 2012. Syftet med dessa tester är att hjälpa våra kunder att göra ett säkert val av hjälm och att driva på utvecklingen av säkrare hjälmar. Folksam deltar även i standardiseringsarbetet gällande TK 525 Hjälmar och verkar för införande av krav kopplat till sneda islag.

Så genomfördes testerna

Folksam har testat 27 cykelhjälm för ungdomar och vuxna på den europeiska marknaden, tabell 1. Alla hjälmar som ingår i testet är sedan tidigare testade och godkända enligt den europeiska teststandarden EN 1078 eller direktiv 89/686/EEG. I dagens certifieringstester där hjälmen släpps rakt mot ett platt städ utvärderas endast energiupptagningen vid ett rakt slag. Detta speglar inte till fullo olycksförloppet vid en cykelolycka då cyklisten faller med en sned vinkel mot underlaget, vid en kollision med en annan trafikant eller ett fordon (Fahlstedt, 2015, Bourdet m.fl., 2014). Vid sneda islag utsätts huvudet för rotationskrafter, vilket hjärnan är mycket känslig för och därför kan skador såsom hjärnskakning av olika svårighetsgrad inträffa. Vi har efterliknat detta i Folksams test av cykelhjälm eftersom ett snett slag mot huvudet kan orsaka svåra hjärnskador som kan ge långvariga konsekvenser för den skadade individen.

Folksams test av cykelhjälm 2020

Tabell 1. Hjälmar som ingår i studien

Cykelhjälm 2020	Typ av rotationsskydd	Cirka pris (kr)
Abus Hyban 2	–	600
Bell Super Air R MIPS	MIPS	3000
Bell Crest Universal	–	500
Bell Trace MIPS	MIPS	800
Biltema Cykelhjälm MIPS	MIPS	500
Biltema Cykelhjälm	–	140
Bontrager Solstice MIPS	MIPS	750
Bontrager Specter WaveCel	WaveCel	1700
Closca Design Fuga	–	1100
Giro Caden MIPS	MIPS	1000
Giro Caden	Inget	650
Giro QUARTER FS MIPS	MIPS	700
Giro Agilis MIPS	MIPS	1000
Halfords Commuter Helmet	–	400
Hövding 3	–	3000
Lazer Blade MIPS	MIPS	1300
OCCANO MIPS HELMET	MIPS	700
POC Axion SPIN	SPIN	1600
POC TECTAL SPIN	SPIN	2300
Rockrider MTB ST 500	–	350
Scott Vivo Plus MIPS	MIPS	1600
SMITH Convoy MIPS	MIPS	750
Specialized Ambush ANGI MIPS	MIPS	2200
Specialized S-Works Prevail II ANGI MIPS	MIPS	3200
Sweet Protection Outrider MIPS	MIPS	1500
Tec Quadriga MIPS	MIPS	1600
Van Rysel RoadR 900	–	550

Fem krocktester är genomförda: test av hjälmens skyddsförmåga i cykelolyckor med olika islagsvinklar – snett islag mot ovandelen av hjälmen, snett islag mot sidan av hjälmen och snett islag mot främre delen av hjälmen samt två raka islag enligt liknande principer som i certifieringstester som utvärderar hjälmarnas stötpupptagning, tabell 2. Två hjälmar testades för varje testmoment för att minska inverkan av mätosäkerhet. Vidare har datasimulering genomförts för att bättre värdera risken för skada vid de sneda islagen baserat på mätvärden i de fysiska testerna. I datasimuleringen används en modell av människohjärnan som är framtagen av forskare vid Kungliga Tekniska Högskolan (KTH). Eftersom datasimuleringsmodellen är uppbyggd utifrån hjärnans toleransnivåer, användes denna för att avgöra om de uppmätta värdena var skadliga samt vilken hjälm som reducerar krafterna på hjärnan bäst. För mer utförlig testbeskrivning se Stigson m fl (2017).

Tabell 2. Ingående testmoment

Ingående moment

Slagprov enligt certifieringstest EN1078

Test av hjälmens stötpupptagning. Hjälmen släpps från 1,5 meter mot en horisontell yta. Initial vinkel på det hjälmbeklädda huvudet var 0° då kronan på hjälmen träffades. Slaget mot sidan på hjälmen mättes ut genom att utgå från referensplanen som är utritade på EN 960-provhuvudet. Testet utfördes i rumstemperatur. Rakt islag. Testhastighet 19,4 km/h.



Cykelolycka 1 – rotation kring X-axeln

Test av hjälmens skyddsförmåga i en cykelolycka med snett slag mot sidan av hjälmen. Slaget orsakade rotation kring X-axeln. Huvudets initiala vinklar kring X-, Y- och Z-axeln var 0° och var vridet 90° mot islagsytan. Testhastighet 22,5 km/h.



Cykelolycka 2 – rotation kring Y-axeln

Test av hjälmens skyddsförmåga i en cykelolycka med snett islag mot ovandelen av hjälmen. Slaget orsakade rotation kring Y-axeln. Huvudets initiala vinklar kring X-, Y- och Z-axeln var 0° och var vridet 180° mot islagsytan. Testhastighet 22,5 km/h.



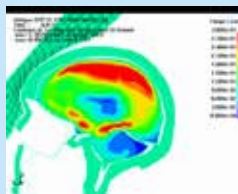
Cykelolycka 3 – rotation kring Z-axeln

Test av hjälmens skyddsförmåga i en cykelolycka. Snett islag mot främre delen av hjälmen. Slaget orsakade rotation kring Z-axeln. Huvudets initiala position var 65° kring Y-axeln, 0° kring X-axeln och Z-axeln. Testhastighet 22,5 km/h.



Datasimulering

Datasimuleringsmodell användes för att avgöra om de uppmätta värdena i dockhuvudet vid testerna var skadliga samt vilken hjälm som bäst reducerade rotationsvåldet. Modellen predikterar 50 procents risk för hjärnskakning vid töjningar motsvarande 26 procent i den grå hjärnvävnaden.



* Vid testning av Hövding 3 användes i samtliga tester ett städ med större dimensioner för att undvika att den skulle träffa städets kanter.

Bedömning av säkerhetsnivå

I bedömningen har hjälmarnas säkerhet relativt medianvärdet för respektive test beräknats, vilka visas i tabell 3. Då den absolut vanligaste huvudskadan är en hjärnskakning som framförallt uppstår vid ett snett islag väger de tre sneda islagen tyngre än de två testen som speglar hjälmens stötdämpningsförmåga. Det viktade sammantagna resultatet beräknas enligt ekvationen nedan där T1 och T2 är det relativa resultatet i de två raka islagen och T3-5 är de relativa resultatet i de tre sneda islagen. För att få Folksams utmärkelse Bra val krävs att hjälmen är minst 15 procent bättre än medianvärdet samt att den är bättre än de genomsnittliga medianvärdena för både de raka islagen och de sneda islagen separat. Hjälmar betygsätts från ett till fyra där betyg fyra motsvarar Bra val, betyg tre får en hjälm som är mer än 15 procent bättre än medianvärdet men där antingen det sneda islagen eller de raka ligger över genomsnittet, två får en hjälm som fått ett genomsnittligt testresultat (inom +/- 14% från medianvärdet) och betyg 1 får en hjälm som är mer än 15 procent sämre än genomsnittet.

$$\frac{T_1 + T_2}{2} + \frac{2 * (T_3 + T_4 + T_5)}{3}$$

Resultat – åtta hjälmar utmärker sig

Totalt utmärker sig åtta hjälmar i testet och får Folksams utmärkelse Bra val: Hövding 3, Biltema Cykelhjälm MIPS, Tec Quadriga MIPS, Scott Vivo Plus MIPS, Bell Super Air R MIPS, Bontrager Specter WaveCel, OCCANO MIPS HELMET och Specialized S-Works Prevail II ANGI MIPS. Dessa hjälmar är över 15 procent bättre än medelhjälmen och fick bra resultat i samtliga tester. Hövding 3 fick överlägset bäst testresultat både gällande stötupptagning och vid sneda islag. Folksams test visar att det finns en stor spridning av resultaten mellan hjälmarna i de olika testerna och att det därmed finns potential att göra dem säkrare, tabell 3.

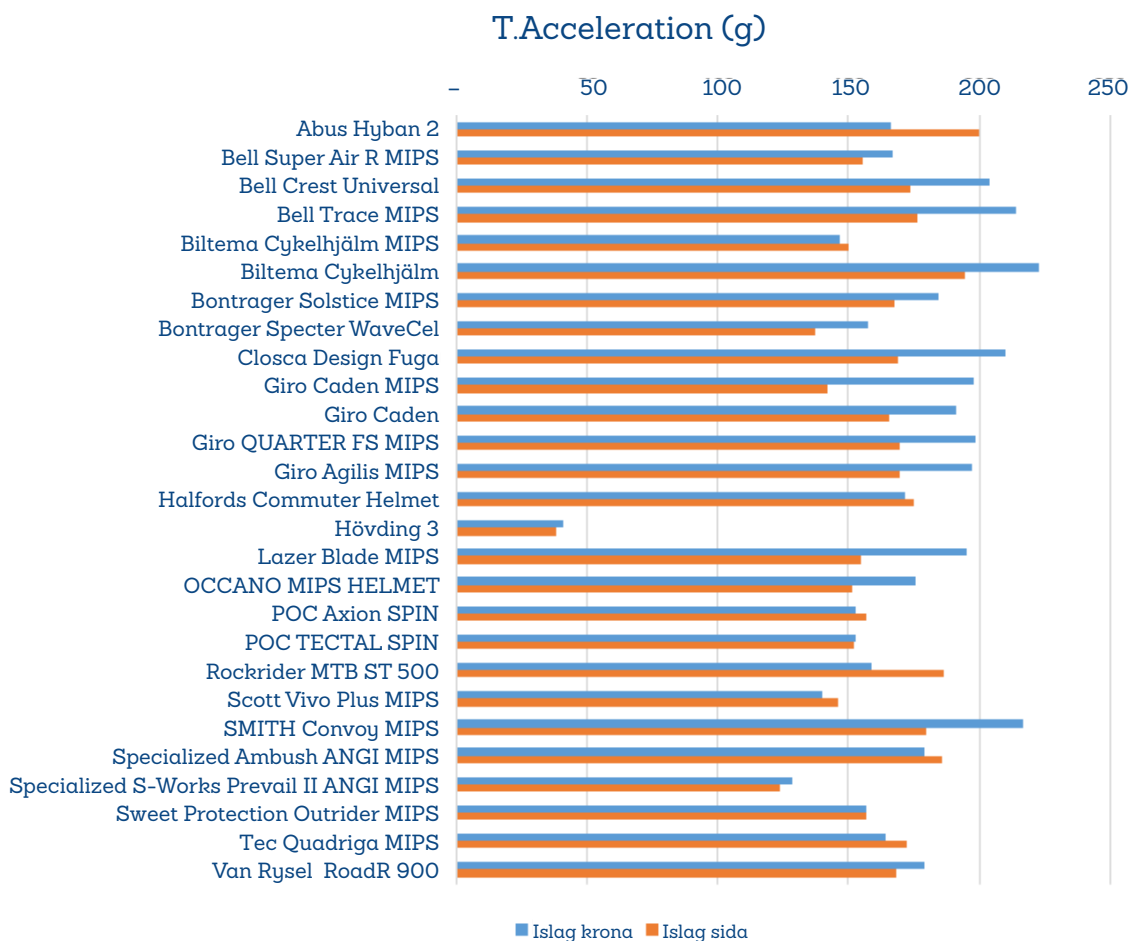
Hövding 3 hade överlägset bäst stötupptagning. Translationsaccelerationen uppmättes till 38 respektive 41 g. Av de traditionella cykelhjälmarna hade Specialized S-Works Prevail II ANGI MIPS bäst stötupptagning med medelvärde på 126 g, vilket visar att det är möjligt att uppfylla kravet på max 250 g i certifieringstestet med god marginal, figur 1. Sämst stötupptagning hade Biltema Cykelhjälm (utan MIPS) med ett medelvärde på 209 g. Vid samtliga tester uppmättes värden under 250 g.

Folksams test av cykelhjälm 2020

Tabell 3. Sammantaget resultat för samtliga hjälmar

Cykelhjälm 2020	Sammanvägt resultat	Betyg
Abus Hyban 2	-13%	2
Bell Crest Universal	-36%	1
Bell Super Air R MIPS	19%	4
Bell Trace MIPS	20%*	3
Biltema Cykelhjälm	-10%	2
Biltema Cykelhjälm MIPS	37%	4
Bontrager Solstice MIPS	15%*	3
Bontrager Specter WaveCel	18%	4
Closca Design Fuga	-6%	2
Giro Agilis MIPS	-8%	2
Giro Caden	-37%	1
Giro Caden MIPS	-13%	2
Giro QUARTER FS MIPS	-1%	2
Halfords Commuter Helmet	-33%	1
Hövding 3	76%	4
Lazer Blade MIPS	15%*	3
OCCANO MIPS HELMET	18%	4
POC Axion SPIN	3%	2
POC TECTAL SPIN	-13%	2
Rockrider MTB ST 500	-12%	2
Scott Vivo Plus MIPS	22%	4
SMITH Convoy MIPS	-17%	1
Specialized Ambush ANGI MIPS	-4%	2
Specialized S-Works Prevail II ANGI MIPS	18%	4
Sweet Protection Outrider MIPS	3%	2
Tec Quadriga MIPS	23%	4
Van Rysel RoadR 900	-14%	2

* Höga mätvärden i det raka islaget. För att få Folksams utmärkelse Bra val krävs att hjälmen är bättre än median i både de raka islagen och de sneda islagen.



Figur 1. Uppmätta värden vid rakt islag

Den största skillnaden mellan en bra och en dålig hjälm är hur väl den skyddar huvudet vid sneda islag. Totalt uppmättes värden under 50 procents risk för hjärnskakning i fyra hjälmar (Hövding 3, Biltema Cykelhjälm MIPS, Lazer Blade MIPS och Tec Quadriga MIPS), tabell 4. Lägst värden uppmättes då hjälmen testades med slag mot sidan av hjälmen (rotation kring X-axeln). I alla hjälmar utom tre uppmättes värden under 50 procents risk för hjärnskakning vid detta islag. Vid testet med islag mot ovandelen av hjälmen uppmättes värden under 50 procents risk för hjärnskakning i tolv av de 27 testade hjälmarna medan endast fyra hjälmar klarade denna gräns vid snett islag mot främre delen av hjälmen. Lägst värden uppmättes då huvudskyddet Hövding 3 testades (maximalt 12 procents risk för hjärnskakning).

Folksams test av cykelhjälm 2020

Tabell 4. Uppmätta värden vid test som speglar cykelolycka med snett islag mot hjälmens sida (rotation kring X), ovandel (rotation kring Y) och främre del (rotation kring Z)

Fabrikat	Snett Islag Hjälms Sida (Rotation Kring X-axeln)						Snett Islag Hjälms Ovandel (Rotation Kring Y-axeln)						Snett Islag Hjälms Främre Del (Rotation Kring Z-axeln)					
	T. ACC. [g]	R. ACC. [rad /s ²]	R. V [rad/s]	BrIC	Töjning [%]	Risk för hjärn- skakning [%]	T. ACC. [g]	R. ACC. [rad /s ²]	R. V [rad/s]	BrIC	Töjning [%]	Risk för hjärn- skakning [%]	T. ACC. [g]	R. ACC. [rad /s ²]	R. V [rad/s]	BrIC	Töjning [%]	Risk för hjärn- skakning [%]
Abus Hyban 2	138,3	5754	27,0	0,46	22	34	127,3	6883	32,1	0,60	33	69	122,3	5828	29,4	0,66	36	78
Bell Crest Universal	137,1	8343	33,1	0,55	30	59	126,5	8548	35,8	0,66	38	82	120,0	6330	30,5	0,67	35	75
Bell Super Air R MIPS	105,0	4108	24,3	0,42	17	22	120,9	4632	25,2	0,48	22	36	113,8	4565	23,9	0,56	30	61
Bell Trace MIPS	126,7	4448	17,1	0,28	13	14	127,2	4730	22,3	0,41	20	29	107,9	4768	22,3	0,48	31	63
Biltema Cykelhjälm	125,3	7163	25,2	0,44	22	33	113,3	6026	28,2	0,52	28	53	108,7	6013	31,8	0,70	35	75
Biltema Cykelhjälm MIPS	132,1	5081	18,3	0,33	15	17	117,7	3641	17,5	0,33	15	16	133,3	4814	18,8	0,38	26	48
Bontrager Solstice MIPS	124,2	4707	19,6	0,33	15	18	112,8	5620	28,2	0,52	27	50	114,3	5268	22,5	0,50	29	56
Bontrager Specter WaveCel	111,3	4810	19,5	0,35	16	18	91,7	4117	26,5	0,50	23	37	105,5	6027	29,3	0,68	36	78
Closca Design Fuga	139,6	6223	26,5	0,43	21	33	138,8	7236	31,8	0,60	31	65	114,8	5345	26,7	0,58	30	62
Giro Caden MIPS	112,0	6277	28,1	0,45	25	44	123,9	6418	28,8	0,54	27	52	107,9	5804	26,3	0,57	35	76
Giro Caden	131,2	9526	32,9	0,52	30	60	121,1	7889	37,8	0,70	37	79	111,4	7473	32,5	0,73	40	86
Giro QUARTER FS MIPS	125,5	6075	23,1	0,39	19	26	121,3	7135	29,4	0,55	29	57	106,1	5626	29,4	0,65	37	81
Giro Agilis MIPS	132,3	6101	23,8	0,38	19	27	113,2	6479	31,8	0,59	31	63	107,7	6260	32,5	0,70	40	85
Halfords Commuter Helmet	126,2	9430	37,6	0,60	35	75	109,6	6077	30,9	0,57	30	61	112,1	5917	28,9	0,65	32	67
Hövdning 3	33,1	1456	21,3	0,38	12	12	29,5	1708	15,9	0,28	11	12	27,0	2703	16,5	0,31	11	11
Lazer Blade MIPS	120,3	5408	24,1	0,41	19	27	129,8	6274	25,9	0,48	24	42	116,1	4171	20,4	0,47	26	47
OCCANO MIPS HELMET	129,6	4367	14,4	0,27	12	12	101,1	5019	26,3	0,50	25	43	109,6	5981	28,7	0,66	36	77
POC Axion SPIN	118,7	6514	30,0	0,53	24	40	122,4	5953	28,8	0,53	28	53	99,6	4760	23,1	0,52	28	54
POC Tectal SPIN	122,2	6737	30,9	0,55	26	46	105,6	5953	34,4	0,63	32	67	104,0	5727	27,7	0,63	34	72
Rockrider MTB ST 500	133,6	8703	25,5	0,44	23	37	136,2	8010	33,8	0,62	34	73	111,8	5761	25,3	0,60	33	70
Scott Vivo Plus MIPS	116,3	4862	18,7	0,33	16	18	106,4	5014	24,6	0,46	23	38	108,7	5162	25,6	0,59	33	70
SMITH Convoy MIPS	148,6	7084	26,8	0,48	24	42	117,9	6874	32,4	0,60	32	66	106,5	5738	26,1	0,61	33	69
Specialized Ambush ANGI MIPS	119,1	5755	25,9	0,43	21	32	114,0	5999	29,5	0,55	29	56	105,7	5360	26,1	0,57	34	71
Specialized S-Works Prevail II ANGI MIPS	105,3	4679	21,4	0,36	18	24	80,3	3465	26,5	0,49	23	38	81,2	6033	30,4	0,66	37	80
Sweet Protection Outrider MIPS	103,5	7275	29,2	0,48	25	44	97,5	4527	24,4	0,45	23	38	93,3	4982	24,4	0,55	30	62
Tec Quadriga MIPS	105,9	4714	16,7	0,32	13	14	100,2	5207	27,9	0,52	25	45	120,5	4523	18,9	0,39	26	49
Van Rysel RoadR 900	128,7	5931	27,4	0,47	23	36	127,4	7720	34,9	0,65	34	74	106,2	6238	27,6	0,59	36	77
Medelvärde	120,4	5983	24,8	0,42	21	32	112,4	5821	28,6	0,53	27	52	106,5	5451	26,1	0,58	32	67
Median	125,3	5931	25,2	0,43	21	32	117,7	5999	28,8	0,5	30	53	108,7	5727	26,3	0,6	30	70
Min	33,1	1456	14,4	0,27	12	12	29,5	1708	15,9	0,28	12	12	27,0	2703	16,5	0,31	12	11
Max	148,6	9526	37,6	0,60	35	75	138,8	8548	37,8	0,70	35	82	133,3	7473	32,5	0,73	35	86

Diskussion och slutsatser

Folksam har sedan 2012 utfört hjälmtester av cykel-, rid- och skidhjälm för att hjälpa konsumenter att välja en säker hjälm och för att påverka hjälmstillverkare att göra säkrare hjälmar. Enligt de lagkrav som finns idag för att få sälja hjälmar på den svenska marknaden testas cykelhjälm bara för ett rakt islag, vilket speglar hjälmens energiupptagningsförmåga, men inte mer specifikt hur hjärnan påverkas. Till skillnad mot dem är Folksams tester betydligt tuffare och mer verklighetsnära. Detta eftersom Folksams test även speglar risken att få hjärnskakning genom att även inkludera så kallade sneda islag, något som i princip alltid sker vid en cykelolycka.

För att internationellt kunna påverka cykelhjälmstillverkare och öka konsumenters medvetenhet genomfördes testerna i år med stöd från intresseorganisationen Road Safety Trust i Storbritannien. Resultatet från Folksams test kommer därför att aktivt spridas till konsumenter utanför Sveriges gränser. Förhoppningen är att därmed öka trycket på att få med de sneda islagen i hjälmstandarden samt att detta är det första steget mot gemensamma internationella krocktester av hjälm, motsvarande de bilkrocktester som utförs av Euro NCAP. Enligt Folksam behövs detta för att öka cykelhjälms säkerhetsstandard. Andelen cykelhjälm med rotationsskydd har under den period som Folksam genomfört hjälmtester ökat kraftigt. Resultat från årets test visar att de hjälm som kommer bäst ut i testet är utrustade med rotationsskyddet MIPS eller WaveCel. Däremot är det ingen garanti att en hjälm med rotationsskydd ger lägre belastning på hjärnan. Bland de sämsta hjälmarna återfinns även en hjälm utrustad med MIPS. Hur rotationsskydd motverkar skadligt våld behöver bekräftas av epidemiologiska studier.

Resultat från Folksams tester och liknande experimentella tester visar dock att generellt kan skyddseffekten bli betydligt högre om sneda islag även omfattas i standardiserings- tester. Under ett antal år har diskussioner pågått om att införa just sneda islag i standarden för hjälm (CEN/TC158-WG11, 2014). Den metod som använts för sneda islag i Folksams hjälmtest är just den som är under diskussion på europeisk nivå. Att ändra lagkraven är dock en utdragen process och vi kan inte vänta oss att de ändras inom de närmsta åren. Konsumenttester likt Folksams hjälmtest är därför viktiga för att driva på utvecklingen av cykelhjälms utformning. Vi hoppas att med detta hjälmtest öka konsumenternas medvetenhet när det gäller val av cykelhjälm och på så sätt bidra till att efterfrågan på säkra hjälm ökar. Konsumenters efterfrågan påverkar sannolikt hjälmstillverkarna att utveckla säkrare hjälm och kan även påskynda en förändring av lagkraven.

Referenser

Axelsson, A. och H. Stigson (2018). Identifying reasons for injuries in bicycle crashes and the effect of helmet use among children in Sweden. Ingår i: 7th International Cycling Safety Conference, 10-11 October 2018 Barcelona, Spain. 13.

Björnstig, U., M. Öström, A. Eriksson och E. Sonntag-Öström (1992). Head and face injuries in bicyclists-with special reference to possible effects of helmet use. *Journal of Trauma*, 33(6), s. 887-93.

Bourdet, N., C. Deck, T. Serre, M. Perrin, M. Llari och R. Willinger (2014). In-depth real-world bicycle accident reconstructions. *International Journal of Crashworthiness*, 19(3).

CEN/TC158-WG11 (2014). CEN/TC 158 – WG11 rotational test methods.

Fahlstedt, M. (2015). Numerical accident reconstructions – a biomechanical tool to understand and prevent head injuries. Doctoral Thesis, KTH Royal Institute of Technology.

Kullgren, A., H. Stigson, A. Ydenius och A. Axelson. (2019). The potential of vehicle and road infrastructure interventions in fatal bicyclist accidents on Swedish roads – what can in-depth studies tell us? *ESV*, 10-13 June 2019 Eindhoven, the Netherlands.

Rizzi, M., H. Stigson och M. Krafft. (2013). Cyclist injuries leading to permanent medical impairment in Sweden and the effect of bicycle helmets. *IRCOBI Conference*, 2013 Gothenburg, Sweden.

Stigson, H. (2015). *Folksams test av cykelhjälm 2015*.

Stigson, H., M. Rizzi, A. Ydenius, E. Engström och A. Kullgren. (2017). Consumer testing of bicycle helmets. *Int. IRCOBI Conf. on the Biomechanics of Injury*, 13-15 September 2017 Antwerpen, Belgium.

Thompson, D.C., F.P. Rivara och R. Thompson (2009). Helmets for preventing head and facial injuries in bicyclists (review). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 1999, (Issue 4. Art.).