



Forskningsrapport:
Folksams test av cykelhjälm
för ungdomar och vuxna 2019

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 Folksam's 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 Folksam cykelhjälm

Varje dag drabbas tre cyklister av huvudskador (Stigson, 2015), vilket är bland det farligaste en cyklist kan råka ut för. 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 allvarligaste följderna.

Cykelhjälmen har stor betydelse

Statistik från verkliga olyckor visar tydligt 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 ännu högre (Thompson m.fl., 2009). I närmare hälften av alla dödsolyckor hade cyklisten överlevt om cyklisten hade använt hjälm. (Kullgren m.fl., 2019). Olycksstatistiken visar att de vanligaste skadorna på huvudet är islag mot tinningen eller bakhuvudet (Bjornstig m.fl., 1992).

Folksam har sedan 2012 kontinuerligt testat hjälmar för att belysa att dagens hjälmar inte fullt ut skyddar mot huvudskador. Totalt har Folksam genomfört elva 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 att säkrare hjälmar tas fram. Vi deltar även i standardiseringsarbetet gällande TK 525 Hjälmar (cykel-, skate-, inlineshjälm och småbarnshjälm) och verkar för att det ska införas krav kopplat till sneda islag.

Så genomfördes testerna

Folksam har testat tolv cykelhjälm på den svenska marknaden för ungdomar och vuxna, tabell 1. Alla hjälmar som ingår i testet är sedan tidigare testade och godkända enligt den europeiska teststandardEN 1078. I dagens certifieringstester där hjälmen släpps rakt mot ett platt städ utvärderas endast energiupptagningen vid ett rakt slag. Detta speglar inte helt 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 som skadas.

Tabell 1. I studien ingående hjälmar

Cykelhjälm vuxen 2019	Typ av rotationsskydd	Cirka pris (Kr)
6D ATB-1T EVO	ODS ¹	1600
Abus Pedelec 2.0	Inget	1500
Bontrager Charge WaveCel	WaveCel	1700
Giro Aether MIPS	MIPS Spherical ²	2300
Giro Syntax MIPS	MIPS ³	1100
Lazer Gustav MIPS	MIPS	1000
Oakley ARO3 MIPS	MIPS	1500
Occano Sport Helmet	Inget	300
Oxford Hurricane F15	Inget	200
POC Omne Air SPIN	SPIN ⁴	1600
Specialized Propero 3 Angi Mips	MIPS	1500
Tec Nice	MIPS	900

¹ Omni-Directional Suspension

² Multi-directional Impact System Spherical

³ Multi-directional Impact System

⁴ Shearing Pad Inside

Fem krocktester är genomförda: test av hjälmens skyddsförmåga i cykelolyckor med olika islagsvinklar: Snett islag mot ovdelen 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 stötupptagning, 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 och vilken hjälm som reducerar krafterna på hjärnan bäst. För mer utförlig testbeskrivning se Stigson mfl (2017).

Tabell 2. Ingående testmoment

Ingående moment

Slagprov enligt certifieringstest EN1078

Test av hjälmens stötupptagning. 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. Islaget 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 ovan delen av hjälmen. Islaget 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.



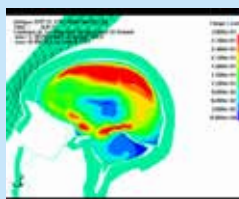
Cykelolycka 3 – rotation kring Z-axeln

Test av hjälmens skyddsförmåga i en cykelolycka. Snett islag mot främre delen av hjälmen. Islaget 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.



Bedömning av säkerhetsnivå

I bedömningen har hjälmarnas säkerhet relativt medelvärdet för respektive test beräknats. 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 T_1 och T_2 är det relativa resultaten i de två raka islagen och T_{3-5} är de relativa resultaten i de tre sneda islagen.

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

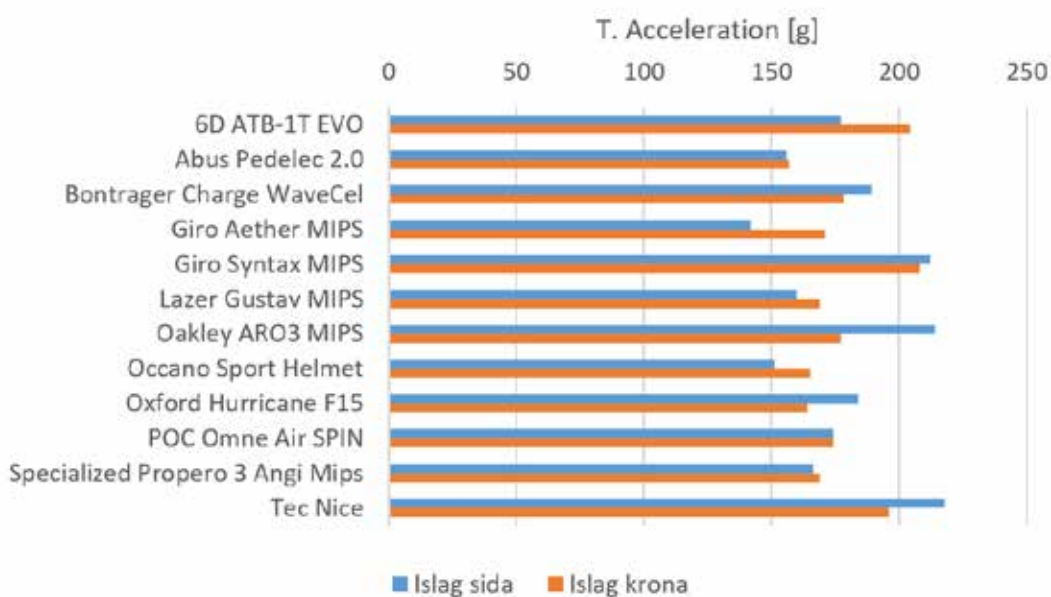
Resultat – tre hjälmar utmärker sig

Totalt utmärker sig tre hjälmar i testet och får Folksams utmärkelse Bra val: Giro Aether MIPS, Specialized Propero 3 Angi MIPS och Tec Nice. Dessa hjälmar är minst 19 procent bättre än medelhjälmen. 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.

Tabell 3. Sammantaget resultat för samtliga hjälmar

Cykelhjälm vuxen 2019	Sammanvägt resultat
6D ATB-1T EVO	-21%
Abus Pedelec 2.0	-3%
Bontrager Charge WaveCel	2%
Giro Aether MIPS	19%
Giro Syntax MIPS	-1%
Lazer Gustav MIPS	10%
Oakley ARO3 MIPS	7%
Occano Sport Helmet	-27%
Oxford Hurricane F15	-36%
POC Omne Air SPIN	-9%
Specialized Propero 3 Angi Mips	21%
Tec Nice	36%

Hjälmarna Abus Pedelec 2.0 och Giro Aether MIPS hade bäst stötupptagning med medelvärde på 157g, vilket visar att det är möjligt att uppfylla kravet på max 250 g i certifieringstestet med god marginal, figur 1.



Figur 1. Uppmätta värden vid rakt islag

Skillnaden mellan en bra och dålig hjälm

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 fem hjälmar (Giro Syntax MIPS, Lazer Gustav MIPS, Oakley ARO3 MIPS, Specialized Propero 3 Angi MIPS och Tec Nice), tabell 4. Lägst värden uppmättes då hjälmen Tec Nice testades (8-21 procents risk för hjärnskakning).

Diskussion och slutsatser

Folksam har sedan 2012 utfört hjälmtester av cykel-, skid- och skidhjälm för att hjälpa konsumenterna att välja en säker hjälm och för att påverka hjälmtilverkare att göra säkrare hjälmar. Andelen cykelhjälm med rotationsskydd har under denna period ökat kraftigt. I årets test av hjälm har alla utom tre hjälm någon form av rotationsskydd. Resultat från årets test visar att hjälm utrustade med rotationsskyddet MIPS gav generellt lägre belastning på hjärnan. Detta resultat behöver bekräftas av epidemiologiska studier. Resultat från Folksams tester och liknande experimentella tester visar dock att skyddseffekten kan bli betydligt högre om sneda islag även omfattas i standardiseringstester. 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 liksom Folksams hjälmtest är därför viktiga för att driva på utvecklingen av hur cykelhjälm utformas.

Med detta hjälmtest hoppas vi att fler konsumenter ska göra medvetna val när de köper cykelhjälm. På så sätt bidrar vi till att efterfrågan på säkra hjälmar ökar. Konsumenternas ökade efterfrågan kan också påskynda att lagkraven ändras.

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. [krad / s ²]	R. V [rad/s]	BrIC	Töjning/ Risk för hjärn- skakning [%]	T. ACC. [g]	R. ACC. [krad / s ²]	R. V [rad/s]	BrIC	Töjning/ Risk för hjärn- skakning [%]	T. ACC. [g]	R. ACC. [krad / s ²]	R. V [rad/s]	BrIC	Töjning/ Risk för hjärn- skakning [%]
6D ATB-1T EVO	153,3	9,1	36,5	0,21	25/44	136,7	7,1	35,4	0,66	27/50	131,0	8,5	34,5	0,15	29/56
Abus Pedelec 2.0	125,8	8,9	35,3	0,14	25/43	124,4	7,1	35,9	0,67	28/53	106,2	7,0	26,4	0,08	20/29
Bontrager Charge WaveCel	119,3	6,5	27,7	0,25	20/29	122,6	5,1	30,0	0,56	19/27	116,4	7,4	38,1	0,12	29/58
Giro Aether MIPS	110,6	3,4	23,0	0,08	11/11	128,6	4,8	29,1	0,54	20/28	146,8	8,7	38,3	0,25	29/58
Giro Syntax MIPS	125,9	8,5	25,6	0,21	19/26	151,2	6,2	32,0	0,60	24/40	136,5	7,4	30,0	0,07	25/44
Lazer Gustav MIPS	130,7	7,0	30,2	0,20	21/32	112,3	4,5	26,8	0,50	18/25	124,0	7,3	32,9	0,16	26/47
Oakley ARO3 MIPS	125,7	7,0	30,7	0,16	21/31	107,2	5,1	29,2	0,54	20/29	118,4	6,4	31,1	0,19	23/38
Occano Sport Helmet	133,4	10,2	38,5	0,23	28/54	123,4	7,6	38,0	0,71	28/55	121,4	7,5	39,0	0,26	30/61
Oxford Hurricane F15	141,0	10,4	39,2	0,21	28/54	116,8	8,5	41,1	0,77	33/69	123,8	8,0	35,6	0,22	29/57
POC Omne Air SPIN	145,5	8,4	27,7	0,18	20/28	120,0	7,5	37,7	0,70	29/57	123,9	8,9	34,7	0,18	27/51
Specialized Propero 3 Angi MIPS	128,3	6,3	22,9	0,16	15/18	126,5	4,8	24,0	0,45	18/23	124,8	7,4	31,4	0,15	25/45
Tec Nice	134,7	5,3	22,2	0,21	15/17	151,9	2,6	13,6	0,25	8/8	117,3	4,8	19,8	0,05	17/21
Medel	131,2	7,6	30,0	0,19	21/32	126,8	5,9	31,1	0,58	23/39	124,2	7,4	32,6	0,16	26/47
Min	110,6	3,4	22,2	0,08	11/11	107,2	2,6	13,6	0,25	8/8	106,2	4,8	19,8	0,05	17/21
Max	153,3	10,4	39,2	0,25	28/54	151,9	8,5	41,1	0,77	33/69	146,8	8,9	39,0	0,26	30/61

Referenser

Axelsson, A. och H. Stigson. (10-11 October 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.

Bjornstig, U., M. Ostrom, A. Eriksson och E. Sonntag-Ostrom (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. Ingår i.

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. (10-13 June 2019 2019). The potential of vehicle and road infrastructure interventions in fatal bicyclist accidents on Swedish roads – what can in-depth studies tell us? Ingår i: ESV, 10-13 June 2019 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. Ingår i: IRCOBI Conference, 2013 Gothenburg, Sweden.

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

Stigson, H., M. Rizzi, A. Ydenius, E. Engström och A. Kullgren. (13-15 September 2017). Consumer testing of bicycle helmets. Ingår i: 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.).