

**Folksam**

Forskningsrapport:

# **Folksams test av rikhjälmar**

2026

# Ridhjälmen har stor betydelse

Ridning är en populär fritidssysselsättning i Sverige där omkring en halv miljon rider regelbundet. Ridsporten är också en av landets största ungdomsidrotter (Riksidrottsförbundet 2024). Bland de cirka 140 000 medlemmar i föreningar anslutna till Svenska Ridsportförbundet, som är försäkrade i Folksam, skadas omkring 1 400 varje år enligt försäkringsdata (Stigson & Klingegård 2024). Det motsvarar i genomsnitt 26 skadade ryttare per vecka, eller en incidens på cirka nio skador per tusen försäkrade.

Folksams skadestatistik visar tydligt att huvudet är den mest utsatta kroppsdel. Omkring tolv ryttare i veckan drabbas av huvudskador och den vanligaste diagnosen är hjärnskakning. Och det vanligaste olycksscenarioet är att ryttaren faller av hästen under ridning (81 procent). Detta är särskilt viktigt att uppmärksamma eftersom huvud- och hjärnskador utgör den främsta orsaken till allvarliga skador och dödsfall inom ridsporten (Meredith m. fl. 2019). Hjärnskakning klassas som en lindrig traumatisk hjärnskada, men begreppet "lindrig" kan vara missvisande. Forskning visar att symtomen i de flesta fall går över inom några veckor, men att en betydande andel får kvarstående besvär som huvudvärk, minnesproblem, koncentrationssvårigheter och andra neurologiska symtom (Wood m.fl. 2025). Dessutom ökar upprepade hjärnskakningar risken för långsiktiga kognitiva nedsättningar och sämre hjärnfunktion senare i livet. Den viktigaste åtgärden för att minska risken för huvudskador inom ridsport är att använda hjälm, men även fortsatt utveckling av säkrare hjälmar är avgörande.

Folksam har sedan 2014 genomfört konsumenttester av ridhjälm för att belysa att dagens hjälmar inte ger ett fullgott skydd mot huvudskador och att ytterligare förbättringar är möjliga. Syftet med dessa konsumenttester 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 SIS/TK 525 Hjälma samt i FEI:s (Fédération Équestre Internationale) arbetsgrupp kring hjälmar och verkar för införande av krav även kopplat till sneda islag.

## Så genomfördes testerna

I årets test ingår totalt 15 ridhjälm som finns tillgängliga på den svenska och den europeiska marknaden, Tabell 1. Alla hjälmar som ingår i testet är sedan tidigare testade och godkända enligt CE standard för ridhjälm EN 1384:2023. Totalt är åtta av 15 hjälmar som ingår i testet utrustade med rotationsskyddet Mips (Multi-directional Impact Protection System). Priset på hjälmarna varierar från 1 300 till 6 800 kronor och genomsnittligt inköpspris var cirka 3 800 kronor.

Tabell 1. Hjälmar som ingår i studien

Ridhjälm 2026	Rotationsskydd	Cirka pris (kr)
Antares Premium Eclipse		5 400
Back on Track Strixx	Mips	3 000
Charles Owen Kylo Mips	Mips	2 500
CRW CRW® Ridhjälm Ovation Mips	Mips	1 300
Equiline Xanto		5 000
FreeJump Voronoï		6 600
GPA Global TLS		5 800
Hansbo HS Vision Mips	Mips	2 000
Jacson Philly Mips	Mips	1 600
Kask Star Lady Pure Shine		6 800
KEP Smart Nova Polish Polo		3 700
LAMI CELL Adele Mips	Mips	2 700
Samshield Miss Shield 2.0		4 500
Uvex Exxential III Mips	Mips	1 900
Yelm Hybrid Helmet 2.0	Mips	3 900

I dagens certifieringstester där hjälmen släpps rakt mot ett platt städ utvärderas endast energiupptagningen vid ett rakt slag. En godkänd hjälm ska klara gränsvärdet 250 g och testet speglar framför allt risken att drabbas av en skallfraktur vid ett slag mot huvudet. Detta test speglar inte till fullo olycksförloppet vid en ridolycka då ryttaren faller med en sned vinkel mot underlaget eller då en ryttare får en spark mot huvudet. Vid sneda islag utsätts huvudet för rotationskrafter, vilket hjärnan är mycket känslig för och därför kan skador såsom hjärnskakning eller mer allvarliga skador inträffa. Vi försöker efterlikna detta i Folksams test av ridhjälm.

Fem deltester ingår: test av hjälmens skyddsförmåga i ridolyckor med olika islagsvinklar – snett islag mot ovan delen 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.

Tabell 2. Ingående testmoment

### Ingående moment

#### Slagprov enligt certifieringstest EN1384:2023

Test av hjälmens stötupptagning. Hjälmen släpps från 1,8 m mot en horisontell yta. Två islag genomförs: ett mot kronan samt ett mot sidan, där slaget mot sidan var 130 mm från hjälmens krona längs koronalplanet. Testet utförs i rumstemperatur. Testhastighet 6,0 m/s.



#### Ridolycka 1 – rotation kring X-axeln

Test av hjälmens skyddsförmåga i en ridolycka med snett slag mot sidan av hjälmen. Islaget orsakade rotation kring X-axeln. Huvudets initiala vinklar kring X-, Y- och Z-axeln var 0°. Testhuvudet var vridet 90° i z-led. Städet vinkel var 45° mot horisontalplanet. Testhastighet 6,3m/s.



#### Ridolycka 2 – rotation kring Y-axeln

Test av hjälmens skyddsförmåga i en ridolycka med snett islag mot ovan delen av hjälmen. Islaget orsakade rotation kring Y-axeln. Testhuvudets initiala vinklar kring X-, Y- och Z-axeln var 0°. Testhuvudet var vridet 180°. Städet vinkel var 45° mot horisontalplanet. Testhastighet 6,3m/s.



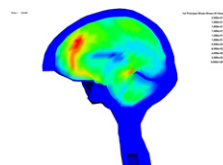
#### Ridolycka 3 – rotation kring Z-axeln

Test av hjälmens skyddsförmåga i en ridolycka. Snett islag mot främre delen av hjälmen. Islaget orsakade rotation kring Z-axeln. Testhuvudets initiala position var 65° kring Y-axeln, 0° kring X-axeln och Z-axeln. Städet vinkel var 45° mot horisontalplanet. Testhastighet 6,3m/s.



#### Datasimulering

Datasimuleringsmodell användes för att avgöra om de uppmätta värdena i dockhuvudet vid de fysiska testerna var skadliga samt vilken hjälm som bäst reducerade rotationsvåldet. Modellen predikterar 50% risk för hjärnskakning vid töjningar motsvarande 30% i hjärnvävnaden.



De sneda islagen upprepades för att minska inverkan av mätosäkerhet och variation. Vidare genomfördes datasimuleringar för att värdera risken för skada vid de sneda islagen baserat på mätdata från de fysiska testerna. I datasimuleringen används en modell av människohjärnan framtagen av forskare vid Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) (Kleiven and Hardy 2002). Med hjälp av riskkurvor framtagna av Fahlstedt m.fl. (2022) uppskattades sannolikheten för hjärnskakning för varje hjälmmodell utifrån mätdata från de fysiska testerna. En 30 procent töjning i simuleringsmodellen motsvarar cirka 50 procent risk för hjärnskakning enligt riskkurvor. Eftersom modellen är uppbyggd utifrån hjärnans toleransnivåer användes den även för att bedöma om nivåerna var skadliga samt vilken hjälm som reducerar belastningen på hjärnan mest.

## Bedömning av säkerhetsnivå

För att avgöra hjälmarnas totala skyddsförmåga ingick de högsta uppmätta accelerationsvärdena för respektive hjälm i de två slagproven och i rotationstesterna risken för hjärnskada i respektive rotationsriktning. I bedömningen har hjälmarnas säkerhet satts i relation till medianvärdet för respektive deltest. För varje test beräknas ett relativt värde ( $T_i$ ) som beskriver avvikelser från medianen ( $T_i = (\text{Resultat}_i - \text{Median}_i) / \text{Median}_i$ ), varefter resultaten sammanvägs över samtliga tester. En relativ avvikelse från medianen används istället för en direkt kvot i syfte att uppnå en mer stabil och symmetrisk jämförelse mellan hjälmarna. Eftersom hjärnskakning är den vanligaste rapporterade huvudskadan vid ridolyckor och som oftast uppstår vid sneda islag ges de tre sneda islagen större vikt i bedömningen än de två delproven som speglar hjälmens stötdämpningsförmåga. Det viktade totala resultatet beräknas enligt ekvationen nedan där  $T_1$  och  $T_2$  är mätvärdena i de två raka islagen och  $T_3-5$  är mätvärdena i de tre sneda islagen. Sneda islag väger dubbelt så tungt

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

som raka islag.

För att få Folksams utmärkelse Bra val krävs att hjälmen är minst 10 procent bättre än medianvärdet. Hjälmar betygssätts från ett till tre där betyg tre motsvarar Bra val, betyg två får en hjälm som fått ett genomsnittligt ( $\pm 10$  procent) testresultat och betyg 1 får en hjälm som visar ett resultat som är mer än 10 procent sämre än genomsnittet.

## Resultat – tre hjälmar utmärker sig

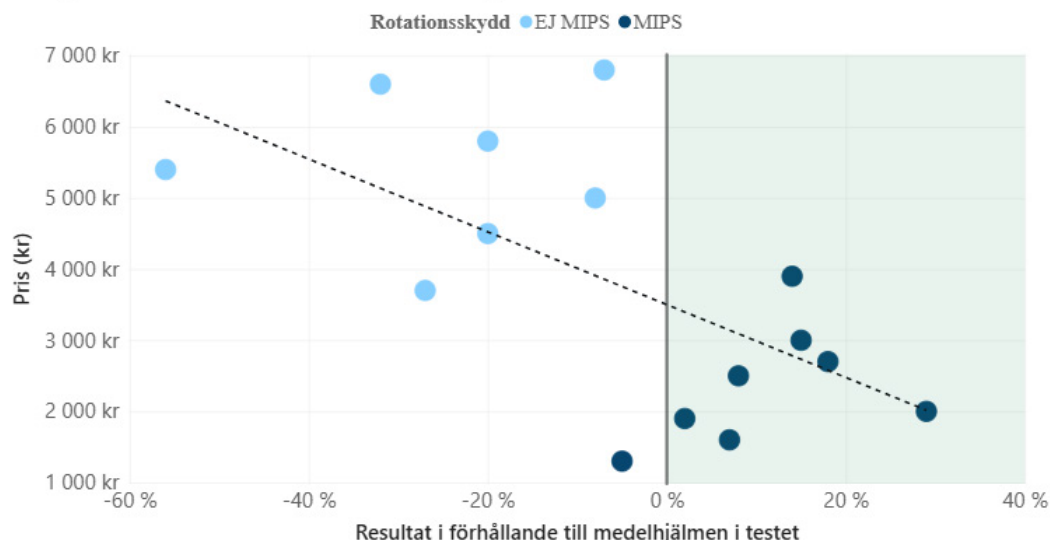
Totalt utmärker sig fyra hjälmar i årets test och får Folksams utmärkelse Bra val: Back on Track Strixx, Hansbo HS Vision Mips, LAMI CELL Adele Mips och Yelm Hybrid Helmet 2.0. Dessa hjälmar är över 10 procent bättre än medelhjälmen i testet. Bäst resultat fick Hansbo HS Vision Mips som är 29 procent bättre än medelhjälmen. Folksams test visar att det finns en stor spridning av resultaten mellan hjälmarna och att det därmed finns potential att göra dem säkrare, tabell 3.

Tabell 3. Sammantaget resultat för samtliga hjälmar

Ridhjälm 2026	Sammanvägt resultat	Betyg	Folksams utmärkelse
Antares Premium Eclipse	56% sämre än medel	1	
Back on Track Strixx	15% bättre än medel	3	Bra val
Charles Owen Kylo Mips	8% bättre än medel	2	
CRW CRW® Ridhjälm Ovation Mips	5% sämre än medel	2	
Equiline Xanto	8% sämre än medel	2	
FreeJump Voronoï	32% sämre än medel	1	
GPA Global TLS	20% sämre än medel	1	
Hansbo HS Vision Mips	29% bättre än medel	3	Bra val
Jacson Philly Mips	7% bättre än medel	2	
Kask Star Lady Pure Shine	7% sämre än medel	2	
KEP Smart Nova Polish Polo	27% sämre än medel	1	
LAMI CELL Adele Mips	18% bättre än medel	3	Bra val
Samshield Miss Shield 2.0	20% sämre än medel	1	
Uvex Exxential III Mips	2% bättre än medel	2	
Yelm Hybrid Helmet 2.0	14% bättre än medel	3	Bra val

De hjälmarna utrustade med rotationsskydd kommer generellt bättre ut från 5 procent sämre än medianhjälm till 29 procent bättre jämfört med 6 till 56 procent sämre än medianhjälm. Resultaten visar dessutom ett negativt samband mellan pris och testprestanda, Figur 1. Hjälmar som får utmärkelsen Bra val har ett genomsnittspris på omkring 2 900 kr, vilket är betydligt lägre än genomsnittspriset på 3 780 kr för hela urvalet.

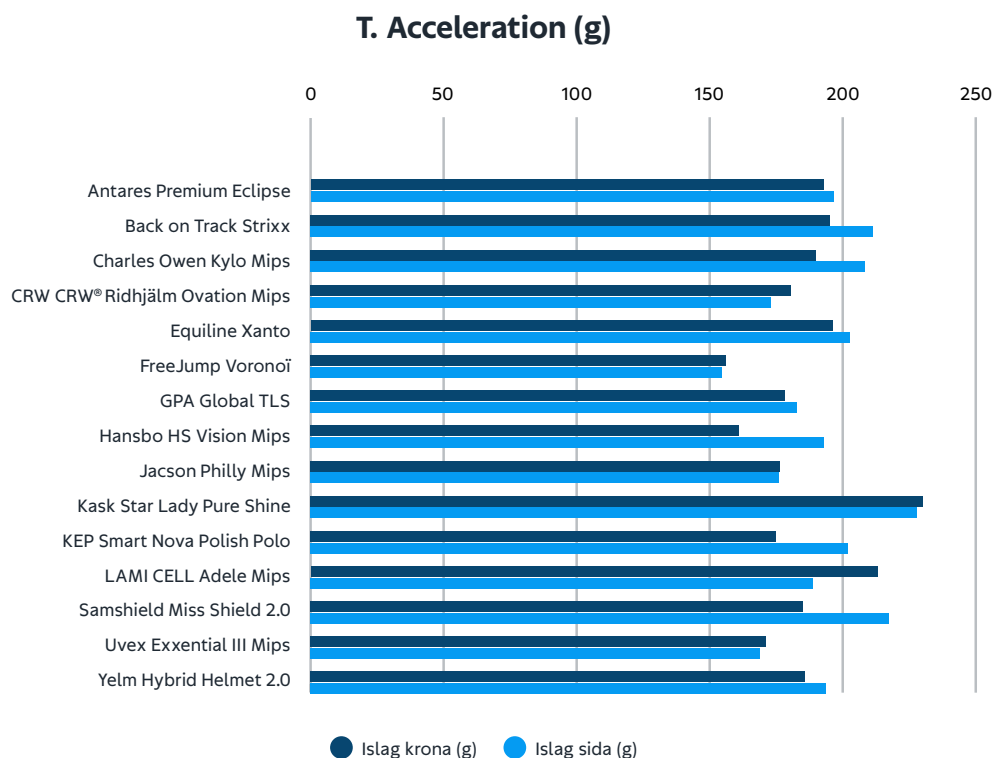
## Ridhjälmars säkerhet i förhållande till pris



Figur 1. Pris jämfört med resultat i testet för hjälmar med och utan rotationskydd

## Hjälmarernas stötupptagningsförmåga

Vid test av samtliga hjälmar uppmättes värden som var under tröskelvärdet (250 g) som krävs för att få en hjälm godkänd för att säljas på den europeiska marknaden, Figur 2. Vid testet av hjälmen FreeJump Voronoï uppmättes de lägsta värdena (slag mot kronan 156 g och 155 g vid slag mot sidan av hjälmen). Högst värde uppmättes i Kask Star Lady Pure Shine (slag mot krona 230 g och slag mot sidan 228 g). Medelvärde respektive medianen för alla hjälmarna var 186 g och 193 g vid slag mot kronan och 186 g respektive 194 g vid slag mot sidan.



Figur 2. Uppmätta värden vid rakt islag

## Sneda islag

Tabell 4-6 visar mätvärdena från testerna som återspeglar hjälmarnas skyddsförmåga vid en ridolycka med sneda islag mot huvudet. Simuleringarna indikerar att belastningen i hjärnans grå substans varierar avsevärt mellan de testade hjälmarna, från 14 till 43 procents töjning. Vid test av sex hjälmar (Back on Track Strixx, Charles Owen Kylo Mips, Hansbo HS Vision Mips, LAMI CELL Adele Mips, Uvex Exxential III Mips och Yelm Hybrid Helmet 2.0) uppmättes värden motsvarande en risk under 50 procent för hjärnskakning i samtliga sneda islag.

Generellt uppmättes de lägsta värdena vid islag mot hjälmens sida (rotation kring X-axeln, Tabell 4). Medianvärdet motsvarade en risk på 16 procent för hjärnskakning och samtliga hjälmar låg under 50 procents risknivå. Skillnaden mellan bästa och sämsta hjälm motsvarar här en fem gånger högre risk för hjärnskakning.

Vid islag mot hjälmens ovandel (rotation kring Y-axeln) uppmättes värden motsvarande en risk för hjärnskakning under 50 procent för elva av de 15 testade hjälmarna. Den hjälm som presterade sämst innebär upp till åtta gånger högre risk för hjärnskakning jämfört med den bäst presterande hjälmen. Medianvärdet motsvarade 30 procent risk. Vid snett islag mot hjälmens främre del (rotation kring Z-axeln, Tabell 5) klarade endast sex hjälmar denna nivå. Medianvärdet motsvarade 49 procent risk för hjärnskakning och skillnaden mellan bästa och sämsta hjälm motsvarar mer än trefaldig ökning av risken för hjärnskakning. Sneda islag mot hjälmens främre del (rotation kring Z-axeln, Tabell 6) innebär därmed högst risk för hjärnskakning.

Tabell 4. Uppmätta värden vid test som speglar ridolycka med snett islag mot hjälmens sida (rotation kring x).

Snett islag hjälmens sida (rotation kring X-axeln)						
Ridhjälm modell	T. ACC. [g]	R. ACC. [rad/s <sup>2</sup> ]	R. V [rad/s]	BrIC	Töjning [%]	Risk för hjärnskakning [%]
Antares Premium Eclipse	146	4 999	21	0,32	24	30
Back on Track Strixx	125	2 589	13	0,26	16	9
Charles Owen Kylo Mips	128	2 764	15	0,28	20	19
CRW CRW® Ridhjälm Ovation Mips	123	3 110	18	0,32	25	33
Equiline Xanto	138	2 720	14	0,26	17	11
FreeJump Voronoï	114	3 547	20	0,32	24	29
GPA Global TLS	125	2 686	18	0,31	19	16
Hansbo HS Vision Mips	128	2 720	16	0,28	17	12
Jacson Philly Mips	145	2 562	15	0,26	18	14
Kask Star Lady Pure Shine	136	2 548	13	0,25	17	12
KEP Smart Nova Polish Polo	139	3 336	18	0,32	24	30
LAMI CELL Adele Mips	173	3 100	10	0,21	14	7
Samshield Miss Shield 2.0 Shadowmatt	142	3 096	18	0,29	21	22
Uvex Exxential III Mips	119	3 175	14	0,26	21	21
Yelm Hybrid Helmet 2.0	121	2 608	13	0,25	17	11
Medel	133	3 370	16	0,28	20	18
Median	128	2 764	15	0,28	19	16

Tabell 5. Uppmätta värden vid test som speglar ridolycka med snett islag mot hjälmens ovandel (rotation kring Y).

Snett islag hjälmens ovandel (rotation kring Y-axeln)						
Ridhjälm modell	T. ACC. [g]	R. ACC. [rad/s <sup>2</sup> ]	R. V [rad/s]	BrIC	Töjning [%]	Risk för hjärnskakning [%]
Antares Premium Eclipse	144	4 939	22	0,39	31	55
Back on Track Strixx	96	2 581	18	0,37	23	26
Charles Owen Kylo Mips	135	3 042	16	0,33	23	26
CRW CRW® Ridhjälm Ovation Mips	135	2 137	15	0,26	16	9
Equiline Xanto	141	4 056	21	0,38	27	39
FreeJump Voronoï	117	3 789	20	0,38	29	49
GPA Global TLS	122	4 290	21	0,42	33	62
Hansbo HS Vision Mips	133	2 119	12	0,25	15	8
Jacson Philly Mips	133	3 754	19	0,34	24	30
Kask Star Lady Pure Shine	156	4 255	21	0,35	25	34
KEP Smart Nova Polish Polo	123	3 687	20	0,37	28	44
LAMI CELL Adele Mips	130	2 927	18	0,36	23	27
Samshield Miss Shield 2.0 Shadowmatt	156	4 590	19	0,35	27	39
Uvex Exxential III Mips	107	3 174	18	0,35	24	30
Yelm Hybrid Helmet 2.0	116	3 064	18	0,34	22	24
Medel	130	3 494	19	0,35	24	33
Median	133	3 687	19	0,35	24	30

Tabell 6. Uppmätta värden vid test som speglar ridolycka med snett islag mot hjälmens främre del (rotation kring Z).

Snett islag hjälmens främre del (rotation kring Z-axeln)						
Ridhjälm modell	T. ACC. [g]	R. ACC. [rad/s <sup>2</sup> ]	R. V [rad/s]	BrIC	Töjning [%]	Risk för hjärnskakning [%]
Antares Premium Eclipse	132	6 899	27	0,59	43	90
Back on Track Strixx	151	4 300	18	0,41	27	40
Charles Owen Kylo Mips	120	3 274	17	0,38	23	28
CRW CRW® Ridhjälm Ovation Mips	126	3 648	21	0,45	29	47
Equiline Xanto	128	4 781	21	0,47	33	63
FreeJump Voronoï	124	4 813	23	0,52	35	69
GPA Global TLS	126	4 411	21	0,46	30	50
Hansbo HS Vision Mips	128	3 390	20	0,44	27	39
Jacson Philly Mips	130	3 879	20	0,44	29	49
Kask Star Lady Pure Shine	147	5 322	20	0,44	31	56
KEP Smart Nova Polish Polo	128	4 832	20	0,44	29	49
LAMI CELL Adele Mips	127	3 835	17	0,39	26	36
Samshield Miss Shield 2.0 Shadowmatt	119	4 097	21	0,47	31	57
Uvex Exxential III Mips	109	3 272	18	0,39	27	40
Yelm Hybrid Helmet 2.0	132	3 597	19	0,41	27	42
Medel	129	4 290	20	0,45	30	50
Median	128	4 097	18	0,44	29	49

## Diskussion och slutsatser

Folksams test av 15 ridhjälm visar att det finns en stor spridning mellan de testade hjälmarnas skyddsförmåga. Testerna visar också att det är möjligt att uppfylla lagkravet med god marginal (som bäst 155g jämfört med lagkravets 250g). Resultatet från Folksams test visar dock tydligt att en hjälm som klarar dagens krav för CE-märkning ändå kan ge hjärnskakning. Endast i sex av 15 hjälm uppmättes värden under 50 procents risk för hjärnskakning vid samtliga sneda islag. Translationsaccelerationen, som mäts i certifieringstestet för att godkänna hjälm så att de kan säljas på den europeiska marknaden, är främst kopplad till risken för skallfraktur. Vid en ridolycka där en ryttare får ett slag mot huvudet kommer hjärnan att bli utsatt för rotationsvåld, något som hjärnan är mycket känslig för och som kan leda till hjärnskakning eller mer allvarliga skador. Därför har vi på Folksam valt att inkludera tre deltester med sneda islag, där rotationsvåldet mäts för att utvärdera hjälmarnas förmåga att minska dessa krafter vid en olycka. Resultatet visar tydligt att den största skillnaden mellan en bra och en dålig hjälm är hur väl den skyddar huvudet vid sneda islag. Skillnaden mellan bästa och sämsta hjälm motsvarar upp till åtta gånger högre risk för hjärnskakning.

I årets test har ett nytt testhuvud använts, vilket ska bättre ska efterlikna ett människohuvud. Testhuvudet är framtaget för både sneda och raka islag och dess egenskaper såsom massa, tröghetsmoment och tyngdpunkt stämmer bättre överens än HIII-dockhuvudet som tidigare har använts vid våra hjälmtester. En av de viktigaste förändringarna är att den yttre ytan på testhuvudet som kommer i kontakt med hjälmen har mer människoliknande egenskaper (SS-EN17950 2024). Detta innebär att det inte direkt går att jämföra resultatet från årets hjälmtest med tidigare års tester. Vidare har certifieringstestet för att godkänna ridhjälm på den europeiska marknaden uppdaterats sedan Folksams senaste test av ridhjälm. Bland annat testas hjälm numera vid en högre dropphöjd vid de raka islagen än tidigare för att bättre spegla ett fall från en häst. Utöver den högre dropphöjden omfattar den nya standarden även exempelvis slag mot ojämna ytor, skärpta krav på genomslag och sidostyrka. Dessa moment ingår inte i Folksams test men troligtvis har hjälmarna blivit mer robusta sedan dessa krav infördes.

Folksam har sedan 2014 utfört fyra tester av ridhjälm för att hjälpa ryttare att välja en säker hjälm och för att påverka hjälmstillverkare att göra säkrare hjälm. Andelen ridhjälm med rotationsskydd har under denna period ökat. I årets hjälmstest har åtta av 15 hjälm rotationsskydd (Mips). Resultat från årets test visar att hjälm utrustade med rotationsskydd generellt ger lägre belastning på hjärnan och därmed lägre risk för hjärnskakning jämfört med hjälmarna utan. I testerna av hjälm med rotationsskydd registrerades inga eller endast ett islag med en risk över 50 procents för att drabbas av hjärnskakning. För övriga hjälm visade simuleringarna att töjningen i hjärnmodellen i genomsnitt motsvarade en risk över 50 procent i minst två delproven. Även amerikanska konsumenttester från Virginia Tech har visat att skillnaden mellan den bästa och sämsta hjälmen kan motsvara flera gånger högre risk för hjärnskakning (Duma m.fl. 2025). Samtidigt skiljer sig testmetoderna åt i flera avseenden, exempelvis vad gäller testupställning, ingående delmoment och hur hjälmarnas resultat viktas. Resultaten kan därför inte direkt jämföras mellan studier, men sammantaget pekar de i samma riktning; att sneda islag och rotationsvåld är avgörande att inkludera för att bedöma hjälmars skyddsförmåga. Vidare tyder detta på att ridhjälmars skyddseffekt kan bli högre om sneda islag även omfattas i standardiseringstester.

Diskussioner om att inkludera sneda islag i hjälmstandarder har pågått under lång tid och arbetsgruppen CEN/TC 158/WG 11 ”Headforms and test methods” har föreslagit hur dessa ska utföras. Den metod som används för sneda islag i Folksams hjälmtest ligger i linje med de metoder som diskuteras och som har utvecklats på europeisk nivå. Samtidigt är förändringar av lagkrav en tidskrävande process och det är inte sannolikt att några revideringar genomförs under de närmaste åren. Konsumenttester, såsom Folksams hjälmtest, spelar därför en viktig roll i att driva utvecklingen av ridhjälmars säkerhet. Parallellt med standardiseringsarbetet har Fédération Équestre Internationale (FEI) föreslagit nya krav för att bedöma ridhjälmars prestanda vid sneda islag (FEI 2023). FEI rekommenderar att hjälm provas i ett snett islag vid 6,56 m/s och att godkända hjälm ska uppvisa en maximal linjär acceleration under 150 g liksom en rotationsacceleration under 5 500 rad/s<sup>2</sup>. Detta innebär en något högre provningshastighet än den som används i Folksams test, men bekräftar samtidigt betydelsen av att inkludera rotationsvåld i bedömningen av hjälmars skyddsförmåga.

I vilken utsträckning hjälm med rotationsskydd ger ett bättre skydd vid verkliga olyckor behöver dock fortsatt verifieras genom epidemiologiska studier. Förhoppningen är att detta hjälmtest ska öka konsumenternas medvetenhet vid val av ridhjälm och därigenom bidra till en ökad efterfrågan på säkrare hjälm. På sikt kan detta i sin tur bidra till att påskynda utvecklingen och införandet av skärpta lagkrav.

## Referenser

Duma LA, Begonia MT, Miller B, Jung C, Wood M, Duma BG, m.fl. Equestrian STAR: Development of an Experimental Methodology for Assessing the Biomechanical Performance of Equestrian Helmets. *Ann Biomed Eng.* 2025;53(9):2309-32.

Fahlstedt, M., S. Meng S. Kleiven (2022). "Influence of Strain post-processing on Brain Injury Prediction." *Journal of Biomechanics* 132: 110940

FEI. FEI Helmet Working Group Technical Report - New Testing Protocol 2023. [https://inside.fei.org/sites/default/files/Technical%20report%20FEI%20Helmet%20Working%20Group%20-%20Final%207Dec2023\\_1.pdf](https://inside.fei.org/sites/default/files/Technical%20report%20FEI%20Helmet%20Working%20Group%20-%20Final%207Dec2023_1.pdf)

Kleiven S, Hardy WN. Correlation of an FE Model of the Human Head with Local Brain Motion--Consequences for Injury Prediction. *Stapp Car Crash J.* 2002;46:123-44.

Meredith L, Thomson R, Ekman R, Kovaceva J, Ekbrand H, Bálint A. Equestrian-related injuries, predictors of fatalities, and the impact on the public health system in Sweden. *Public Health.* 2019;168:67-75.

Riksidrottsförbundet. (2024). Idrottsrörelsen i siffror. <https://www.rf.se/download/18.5979385c197a1f9eed0641fd/1751013903742/2024%20Idrottsro%CC%88relsen%20i%20siffror%20-%20RF.pdf>

SS-EN17950. (2024). Skyddshjälmor – Provningsmetoder – Stötdämpning inklusive mätning av rotationskinematik.

Stigson H, Klingegård M. Characteristics of equestrian accidents and injuries leading to permanent medical impairment. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2024;16(1):184.

Wood TA, Kamari M, Grahovec NE, Wilson M. Long-term neurodegenerative sequelae of concussion: implications for musculoskeletal injury risk and neuromuscular interventions. *Frontiers in Musculoskeletal Disorders.* 2025;Volume 3 - 2025.