



RAPPORT

Den norske hjelmtesten 2024

Sykkelhjelmer for voksne



RAPPORT – Den norske hjelmtesten 2024

Sykkelhjelmer for voksne

Trygg Trafikk har sammen med Tryg Forsikring testet sykkelhjelmer for voksne hos RISE Research Institutes of Sweden. RISE har testet hjelmer siden 1950-tallet og deltar i det europeiske standardiseringsarbeidet knyttet til sykkelhjelmer. Kungliga Tekniska högskolan (KTH) har stått for datasimuleringer og utregninger av hjernens belastning basert på testresultatene.

I denne rapporten får du presentert hvorfor vi har begynt å teste sykkelhjelmer, utvalget av sykkelhjelmer i årets test, hvordan hjelmene er testet og hvordan vi har rangert hjelmene.

Derfor tester vi sykkelhjelmer

Sykkelhjelmer er den viktigste beskyttelsen syklistene har for å unngå alvorlige hodeskader i en ulykke. Forskning viser at sykkelhjelmer reduserer risikoen for hodeskader med 48 prosent, alvorlige hodeskader med 60 prosent, alvorlige hjerneskader med 53 prosent, ansiktsskader med 23 prosent og det totale antallet drepte og hardt skadde syklistene med 34 prosent¹.

Det er store forskjeller mellom sykkelhjelmer, både når det gjelder pris og hvordan de beskytter ved et fall. Forbrukertester hvor hjelmer belastes med både rette og skrå støt, gir oss bedre kunnskap om hvor godt ulike hjelmer beskytter ved en ulykke.

Alle sykkelhjelmer må testes før de får godkjent CE-merking, men kravene til slik merking er i dag er lave, og det testes kun for rette støt mot hjelmene og ikke skrå støt med rotasjonskraft. Risikoen for hodeskader er størst ved rotasjonskraft som oppstår ved skrå støt. Derfor ønsket vi å teste sykkelhjelmene for begge typer støt.

Trygg Trafikk og Tryg Forsikring har testet et utvalg sykkelhjelmer for voksne på det norske markedet, slik at du kan gjøre et trygt og godt valg når du skal kjøpe ny sykkelhjelmer.

Utvalg av hjelmer

Trygg Trafikk og Tryg Forsikring har i 2024 testet 11 sykkelhjelmer for voksne, Tabell 1. Da vi valgte ut hjelmer til testen, ønsket vi å ta utgangspunkt i de vanligste sykkelhjelmene på det norske markedet. Vi så på salgsstatistikk, konsulterte forhandlere av sykkelhjelmer og snakket med ansatte i sykkel- og sportsbutikker.

Alle hjelmene som inngår i testen, har tidligere vært testet og godkjent i henhold til den europeiske teststandarden for sykkelhjelmer EN 1078. Åtte av hjelmene som inngår i testen, er utrustet med rotasjonsbeskyttelse, hvorav seks av hjelmene har MIPS (Multi-directional Impact Protection System) og to av hjelmene har WaveCel.

¹ Høie, Alena - Accident Analysis & Prevention, Volume 117, August 2018, Pages 85-97

Disse hjelmene var med i testen:

Fabrikant	Hjelm	Rotasjons- beskyttelse	Vekt	Størrelse
Abus	Abus Urban i 3.0	-	291	61-65
Abus	Abus Urban i 3.0 Mips	Mips	368	61-65
Biltema	Biltema 27-2016	Mips	253	58-61
Bontrager	Bontrager Charge WaveCel	WaveCel	508	58-63
Bontrager	Bontrager Circuit WaveCel	WaveCel	408	58-63
Livall	Livall C20	-	364	57-61
Livall	Livall EVO21 Commuter +	-	329	58-61
Met	Met Vibe mips	Mips	391	58-61
Met	Met Vibe on mips	Mips	510	58-61
Sweet Protection	Sweet Protection Stringer Mips	Mips	348	59-61
Sweet Protection	Sweet Protection Commuter Mips	Mips	414	59-61

Slik testet vi sykkelhjemlene

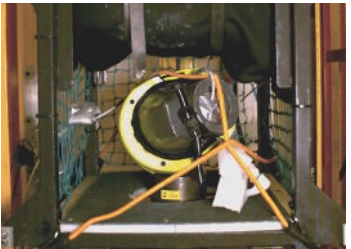
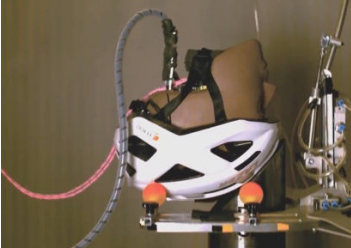
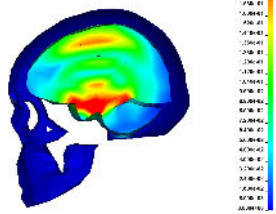
I dagens sertifiseringstester der hjelmen slippes ned på en rett overflate, vurderes kun energiabsorpsjonen ved rette støt. Ved skrå støt utsettes hodet for rotasjonskrefter som hjernen er svært følsom for, og derfor kan det oppstå skader som hjernerystelse av ulik alvorlighetsgrad. Belastningen fra skrå støt mot hodet kan forårsake alvorlig hjerneskade som kan få langsiktige konsekvenser. Ved å teste sykkelhjelmenes effekt ved skrå støt får vi bedre kunnskap om hvilke sykkelhjelmer som gir best beskyttelse mot hodeskader.

RISE har gjennomført fem tester per hjelm for å avdekke beskyttelsesevnen ved en sykkelulykke. For å kvalitetssikre resultatet ble to hjelmer av hver modell testet i hvert testtrinn.

- De to første testene samsvarer med lovkravene for hjelm og involverer to rette støt i 20 km/t, etter lignende prinsipper som i sertifiseringstestene som evaluerer hjelmenes støtdempingsevne, Tabell 2.
- De siste tre testene reflekterer skrå støt med ulike treffpunkter og rotasjonsretninger (X-, Y- og Z-aksen), henholdsvis skrå støt mot toppen av hjelmen, mot siden og foran på hjelmen. Testene ble utført med en treffhastighet på 22 km/t.

Videre er det utført datasimuleringer, basert på måleverdier fra de fysiske testene for å bedre vurdere risikoen for hodeskade ved skrå støt. Datasimuleringen bruker en modell av menneskehjernen utviklet av forskere ved Kungliga Tekniska högskolan (KTH). Siden modellen er basert på hvilken belastning hjernen tåler, blir denne brukt for å finne ut om de målte verdiene er skadelige og hvilken hjelm som reduserer kreftene på hjernen best.

Dette inneholder testen:

	1. Slagprøve i henhold til sertifiseringstest SS-E EN1078 Test av hjelmens støtdemping, rett støt mot front. Hjelmen slippes fra 1,5 m mot en horisontal overflate. Testen ble utført ved romtemperatur. Rett treff mot front. Testhastighet 20 km/t.
	2. Slagprøve i henhold til sertifiseringstest SS-E EN1078 Test av hjelmens støtdemping, rett støt mot side. Hjelmen slippes fra 1,5 m mot en horisontal overflate. Testen ble utført ved romtemperatur. Rett treff mot siden. Testhastighet 20 km/t.
	3. Sykkelulykke 1 – rotasjon rundt X-aksen Test av hjelmens beskyttelsesevne ved en sykkelulykke med skrå støt mot siden av hjelmen. Slaget forårsaker rotasjon rundt X-aksen. Testhastighet 22 km/t.
	4. Sykkelulykke 2 – rotasjon rundt Y-aksen Test av hjelmens beskyttelsesevne ved en sykkelulykke med skrå støt mot toppen av hjelmen. Slaget forårsaker rotasjon rundt Y-aksen. Testhastighet 22 km/t.
	5. Sykkelulykke 3 – rotasjon rundt Z-aksen Test av hjelmens beskyttelsesevne ved en sykkelulykke med skrå støt foran på hjelmen. Slaget forårsaker rotasjon rundt Z-aksen. Testhastighet 22 km/t.
	5. Datasimulering Datasimuleringsmodellering ble brukt for å avgjøre om de målte verdiene i dukkens hode under testene var skadelige og hvilken hjelm som best reduserte rotasjonskraften.

For en mer detaljert testbeskrivelse, se Stigson et al (2017)².

² Stigson, H., M. Rizzi, A. Ydenius, E. Engstrøm og A. Kullgren. (13-15 September 2017). Consumer testing og bicycle helmets. Int. IRCOBI Conf. On the Biomechanics of Injury, 13 – 15 September 2017 Antwerpen, Belgium.

Vurdering av effekt og rangering av hjelmene

Alle hjelmene som inngår i den norske hjelmtesten, er allerede testet og godkjent etter CE-standarder. For å oppfylle europeiske krav til CE-merking blir hjelmene kun testet for rette støt. Et rett støt/slag reflekterer hjelmens energiabsorpsjon, men ikke det som skjer i hjernen. I vår hjelmtest utsettes sykkelhjelmene for flere og tøffere slagtester enn hva CE-sertifiseringen krever.

Det er beregnet at over en tredjedel av alle skader hos syklister er hodeskader, og selv forholdsvis små hodeskader kan føre til kroniske plager. Siden den absolutt vanligste hodeskaden er hjernerystelse, som hovedsakelig oppstår ved skrå støt med rotasjonskraft, danner de tre testene med rotasjonskraft grunnlaget for rangering av sykkelhjelmene.

Den norske hjelmtesten viser hvilke sykkelhjelmer som gir best beskyttelse ved skrå støt, og det er mulig å oppnå totalt 5 stjerner i testen vår.



Rangering for hver hjelm baseres ut fra risiko for hjernerystelse. Rangeringen konverteres fra 1 til 5 stjerner etter følgende terskler:

- 5 stjerner: Hjelmen har mindre enn 20 prosent risiko for hjernerystelse.
- 4 stjerner: Hjelmen har 20–40 prosent risiko for hjernerystelse.
- 3 stjerner: Hjelmen har 40–60 prosent risiko for hjernerystelse.
- 2 stjerner: Hjelmen har 60–80 prosent risiko for hjernerystelse.
- 1 stjerne: Hjelmen har 80–100 prosent risiko for hjernerystelse.

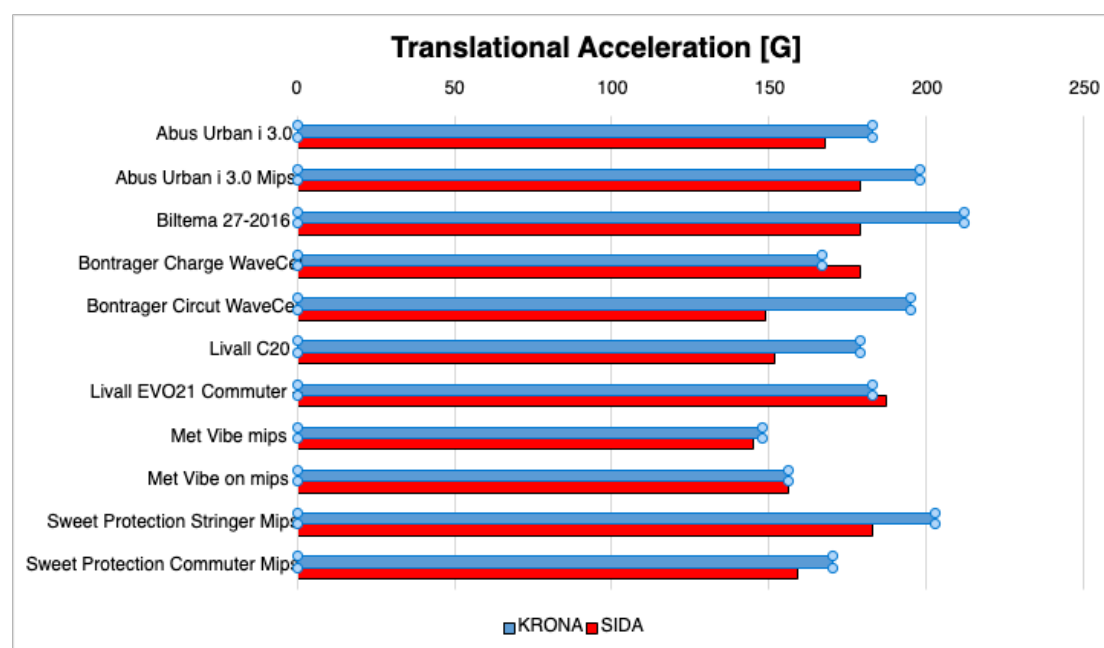
Resultat

Ingen av hjelmene oppnår 5 stjerner i årets test av sykkelhjelmer. Tidligere har kun to sykkelhjelmer oppnådd 5 stjerner i den norske hjelmtesten. Fem av hjelmene oppnår 4 stjerner og har

20–40 prosent risiko for hjernerystelse. Alle hjelmene som oppnår 4 stjerner i testen, er utstyrt med rotasjonsbeskyttelsen Mips, Tabell 3. Tre av hjelmene oppnår 3 stjerner og har 40–60 prosent risiko for hjernerystelse. Alle hjelmene som oppnår 3 stjerner, har rotasjonsbeskyttelse – to med WaveCel og en med Mips. Tre av hjelmene oppnår 2 stjerner og har 60–80 prosent risiko for hjernerystelse. Alle hjelmene som oppnår 2 stjerner, er uten rotasjonsbeskyttelse. Ingen av hjelmene får 1 stjerne.

NR:	Fabrikant	Hjelm	Rotasjons- beskyttelse	Score (%)	Rating
7	Sweet Protection	Sweet Protection Stringer Mips	Mips	21.95	★★★★
3	Biltema	Biltema 27-2016	Mips	23.68	★★★★
8	Sweet Protection	Sweet Protection Commuter Mips	Mips	33.28	★★★★
9	Met	Met Vibe mips	Mips	36.07	★★★★
10	Met	Met Vibe on mips	Mips	38.30	★★★★
4	Bontrager	Bontrager Charge WaveCel	WaveCel	46.09	★★★
11	Bontrager	Bontrager Circuit WaveCel	WaveCel	48.01	★★★
2	Abus	Abus Urban i 3.0 Mips	Mips	52.49	★★★
6	Livall	Livall EVO21 Commuter +	-	65.61	★★
1	Abus	Abus Urban i 3.0	-	70.74	★★
5	Livall	Livall C20	-	77.02	★★

Den beste støtdempingen ved rett støt mot kronen ble målt i sykkelhelmen Met Vibe Mips 148 g, og ved rett støt mot siden av hjelmen ble den beste støtdempingen også målt i Met Vibe Mips 145 g. Medianverdien var 183 g ved rett støt på kronen og 168 g ved rett støt på siden av hjelmen. Resultatene viser at det er mulig å oppfylle kravet om maks 250 g i sertifiseringstesten med god margin, Figur 1.



Den største forskjellen mellom en god og en dårlig hjelm er hvor godt den beskytter hodet ved skrå støt. Da vi testet Sweet Protection Stringer Mips, Biltema 27-2016, Sweet Protection Commuter Mips, Met Vibe mips og Met Vibe on mips, ble belastningen målt til under 40 prosent risiko for hjernerystelse. Abus Urban i 3.0 Mips var den eneste Hjelmen med Mips med over 40 prosent risiko for hjernerystelse. Begge hjelmene med WaveCel hadde over 40 prosent risiko for hjernerystelse. Alle hjelmene uten Mips hadde over 60 prosent risiko for hjernerystelse. Livall C20 var den hjelmen hvor den høyeste belastningen ved skrå støt ble målt. Med 60–80 prosent risiko for hjernerystelse oppnår hjelmene uten Mips kun 2 stjerner i testen. Dette viser hvor avgjørende det kan være med rotasjonsbeskyttelse i hjelmen.

Generelt ble de laveste verdiene målt når hjelmene ble testet med støt mot siden av hjelmen (rotasjon rundt X-aksen) hvor medianverdien tilsvarte 21,16 prosent risiko for hjernerystelse. Seks av elleve hjelmer hadde de største verdiene ved støt mot toppen av hjelmen (rotasjon om Y-aksen) hvor medianverdien tilsvarte 46,92 prosent risiko for hjernerystelse. Fem av elleve hjelmer hadde størst risiko ved skrå støt mot den fremre delen av hjelmen (rotasjon om Z-aksen), hvor medianverdien tilsvarte 64,71 prosent risiko for hjernerystelse, Figur 2.

Sykkelhjelmm modell	Skrått slag med X-rotasjon						Skrått slag med Y-rotasjon						Skrått slag med Z-rotasjon					
	T.Acc [g]	R.Acc [rad/s ²]	R.V. [rad/s]	BrIC	Tøying %	Risiko hjerne- rystelse %	T.Acc [g]	R.Acc [rad/s ²]	R.V. [rad/s]	BrIC	Tøying %	Risiko hjerne- rystelse %	T.Acc [g]	R.Acc [rad/s ²]	R.V. [rad/s]	BrIC	Tøying %	Risiko hjerne- rystelse %
1. Abus Urban i 3.0	143	10487	36,02	0,58	31,8	57,98	128	8618	36,11	0,65	39,8	82,96	132	6657	28,74	0,66	35,7	71,29
2. Abus Urban i 3.0 Mips	125	6958	24,70	0,40	20,0	18,34	121	8446	34,04	0,61	37,2	75,87	126	6919	27,50	0,63	33,2	63,26
3. Biltema 27-2016	160	8157	24,76	0,39	21,9	23,93	116	5553	23,25	0,42	21,2	21,65	142	7703	16,83	0,36	22,5	25,47
4. Bontrager Wavecel	117	7784	24,78	0,41	21,0	21,16	125	11139	28,70	0,52	27,1	40,75	104	6198	31,78	0,77	37,4	76,36
5. Livall C20	126	10756	37,26	0,59	35,3	70,46	133	11552	36,09	0,64	41,7	87,21	111	7182	31,94	0,74	36,4	73,39
6. Livall EVI21 Commuter+	121	8268	31,90	0,51	25,4	34,83	146	10955	35,07	0,63	41,0	85,80	117	7314	32,97	0,73	37,2	76,21
7. Sweet Protection Stringer Mips	132	6154	15,56	0,27	13,8	6,04	114	6815	23,97	0,45	24,9	33,17	107	4505	17,52	0,42	22,9	26,63
8. Sweet Protection Commuter Mips	120	9500	21,76	0,38	17,6	12,61	114	5829	22,09	0,41	21,0	20,90	109	7206	27,45	0,65	34,1	66,33
9. Met Vibe Mips	111	6445	27,51	0,43	21,8	23,24	115	10567	27,27	0,49	28,7	46,92	112	4943	20,06	0,47	26,3	38,05
10. Met Vibe on Mips	114	5504	22,95	0,37	18,5	14,86	119	9026	24,70	0,45	25,5	65,48	127	11450	25,24	0,55	33,6	64,55
11. Bontrager Circuit Wavecel	113	5369	19,93	0,32	19,0	17,21	100	8290	34,21	0,61	32,9	62,09	112	6758	27,86	0,66	33,6	64,71

Diskusjon og konklusjon

Trygg Trafikk og Tryg Forsikring har utført denne testen for å hjelpe forbrukere med å velge en trygg hjelm og for å påvirke hjelmprodusenter til å lage sikrere hjelmer. De siste årene har andelen sykkelhjelmer med rotasjonsbeskyttelse økt betydelig. I årets hjelmtest har åtte av hjelmene rotasjonsbeskyttelse, seks med Mips og to med WaveCel. Resultater fra den norske hjelmtesten og lignende eksperimentelle tester viser at den beskyttende effekten av sykkelhjelmer kan bli høyere dersom skrå støt med rotasjonskraft også inkluderes i standardiseringstester.

I en årrekke har det vært diskusjoner om å innføre presist skrå støt i standarden for hjelmer (CEN/TC158-WG11, 2014). Å endre lovkravene er imidlertid en møysommelig prosess. Forbrukertester som den norske hjelmtesten er derfor viktig for å drive utviklingen av sikkerhetsstandarder for sykkelhjelmer fremover. Standarden for sykkelhjelmer er nå under revidering, og det er lagt opp til at skrå støt vil bli implementert i de nye kriteriene til standarden.

Trygg Trafikk har i flere år anbefalt å bruke sykkelhjelmer med rotasjonsbeskyttelse. Det er derfor gledelig at samtlige hjelmer med rotasjonsbeskyttelse gjør det bedre i testen sammenlignet med

hjelmer uten. Med denne hjelmtesten håper vi å øke forbrukernes bevissthet når det gjelder valg av sykkelhjelmer og dermed bidra til å øke etterspørselen etter trygge hjelmer.

Forebyggelse av skader er en viktig del av Tryg Forsikring, og hjelmtesten gir et godt faktagrunnlag ved valg av sykkelhjelmer for voksne i Norge. Dessverre vet vi at altfor mange ofte dropper å bruke sykkelhjelmer. Tryg er ikke i tvil om at bruk av sykkelhjelmer kan utgjøre en stor forskjell i skadeomfanget ved en ulykke, og at det er en billig livsforsikring.

References

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

Kleiven S. *Predictors for traumatic brain injuries evaluated through accident reconstructions* (2007). Stapp car crash Journal, Volume 51, Issue 1, p 81-114.