



SLUTRAPPORT

PM 65779/05
2005-10-20

CYKELHJÄLMARS EGENSKAPER UTÖVER
CE-MÄRKNINGSKRAVEN

STIFTELSEN
LÄNSFÖRSÄKRINGSBOLAGENS FORSKNINGSFOND
P3/02



S M P S V E N S K M A S K I N P R O V N I N G A B

SMP Uppsala: Fyrisborgsgatan 3, 754 50 Uppsala Tel: 018-56 15 00 Fax: 018-12 72 44

SMP Malmö: Box 56, 230 53 Alnarp Tel: 040-46 44 20 Fax: 040-46 01 13

SMP Umeå: Box 4053, 904 03 Umeå Tel: 090-70 83 70 Fax: 090-13 65 62

E-post: info@smp.sp.se Internet: www.smp.nu

SAMMANFATTNING

Projektet "Cykelhjälmars egenskaper utöver CE-märkningen" genomfördes under tiden 2002 – 2005 av SMP Svensk Maskinprovning med finansiering från Stiftelsen Länsförsäkringsbolagens Forskningsfond.

Projektets mål var betygssättning av hjälmar när det gäller remsystemens egenskaper i ett utvärderingssystem som:

- är frivilligt
- utformas tillsammans med ledande hjälmleverantörer så att det marknadsförs av leverantörerna själva
- bygger på objektiva repeterbara mätningar/provningar
- inte är så kostsamt att det leder till stora prismässiga konkurrensnackdelar för de som väljer att ansluta sig

Under projektets gång har en lång rad olika metoder och kriterier för hjälmars remsystem diskuterats. Efter inledande försök valde SMP att gå vidare med vissa metoder för vilka provningsutrustning konstruerades och omfattande provningar genomfördes;

- mekanisk nötning av remsystem med och utan påverkan av oljor och hudfett
- mätning av remmars friktion
- provning av remmars glidning i systemets remlås i en maskin med rörlig haka (gapmaskin) respektive i en maskin för mätning av "microslip"

Resultaten visar att det inte är möjligt att utnyttja de valda metoderna för ett objektiva klassificeringssystem. SMP har dessutom gjort bedömningen att det för närvarande inte finns ytterligare kriterier/metoder som kan leda fram till ett sådant system och föreslår därför att projektet avslutas.

INLEDNING/BAKGRUND

För att få säljas ska cykelhjälm, som är personlig skyddsutrustning, uppfylla de europeiska säkerhetskraven, vilket tillverkaren visar genom att fästa CE-märket på hjälmen. Dock finns det stora skillnader mellan olika CE-märkta hjälmar t ex när det gäller justeringsmöjligheter och hur väl justeringen bibehålls efter en tids användning. Dessa aspekter är också viktiga från säkerhetssynpunkt. En hjälm som kräver daglig justering kommer inte att användas korrekt och det finns olycksfall där man har kunnat visa att skullskador har uppstått på grund av att hjälmen varit felaktigt justerad.

Det finns därför stora vinster att göra om konsumenter kunde ges möjlighet att medvetet välja hjälmar som, utöver att de är CE-märkta, har bra remsystem.

Mot denna bakgrund beviljade Stiftelsen Länsförsäkringsbolagens Forskningsfond en ansökan från SMP om en förstudie kallad "Cykelhjälms egenskaper utöver CE-märkningen". Förstudien visade att de grundläggande förutsättningarna fanns för att kunna bygga ett system där CE-märkta hjälmar klassificerades utifrån remsystemens egenskaper.

Systemet för betygssättning av hjälmar skulle bland annat ta hänsyn till om:

- Justeringsremmarna är enkla att justera och låsa
- Justeringsremmarna bibehåller dessa egenskaper efter en längre tids användning
- Anpassningen av hjälmen till individuella huvudformer (hjässband, kuddar etc) kan ske enkelt och om inställningarna bibehålls under användning

Övriga kriterier för ett utvärderingssystem ansågs vara att det:

- är frivilligt
- utformas tillsammans med ledande hjälmleverantörer så att det marknadsförs av leverantörerna själva
- bygger på objektiva repeterbara mätningar/provningar
- inte är så kostsamt att det leder till stora prismässiga konkurrensnackdelar för de som väljer att ansluta sig

Resultaten från förstudien ledde till att en ansökan om att genomföra "Fas 2" i projektet beviljades. Under fas två skulle följande moment genomföras:

- utarbetande av detaljerade kriterier och provningsmetoder
- konstruktion av provningsutrustning
- utformning av varumärke och en presentationsmodell som gör resultaten intressanta och åtkomliga för konsumenter
- inledande tester på ett 10-tal hjälmar
- publicering av resultat i samarbete med t ex Råd & Rön

Fas 2 genomfördes från hösten 2003 till hösten 2005 och inkluderade följande hjälmar:

Nr	Fabrikat/Typbeteckning	Ny/Begagnad
1	CC (skateboard)	Ny
2	Powell	Begagnad
3	Powell Air Glider F16	Begagnad
4	Skånehjälmen	Ny
5	Etto	Ny
6	Premier	Begagnad
7	Bell	Begagnad
8	Bell	Ny
9	Logan	Begagnad
10	Powell Air Glider F16	Begagnad
11	Headlight	Ny
12	Giro	Ny
13	Atlas Stingray	Ny
14	Soffatti	Ny
15	Lazer	Ny
16	Casco Esprit (barn)	Ny
17	Met	Ny
18	Model TG-2	Ny
19	Etto	Ny

NÖTNING AV REMSYSTEM

Egenskaperna för hjälmars remsystem förändras successivt beroende dels på mekaniskt slitage, dels på att remmarna är i kontakt med huden och därmed får en viss fettbeläggning som bidrar till att förändra friktionen mellan remmaterialet och spännen/låsanordningar.

SMP kontaktade IFP Research (Institutet för Fiber- och Polymerteknik), och beställde en förstudie som mynnade ut i att IFP rekommenderade två olika typer av olja/fett som kunde användas för att simulera hudfettets påverkan; dels en vit mineralolja med Pennsylv 177, dels ett syntetiskt hudfett (Synthetic Sebum 09 D) som levereras av WFK Testgewebe GmbH i Tyskland.

Kontakter togs även med Istituto Italiano Sicurezza dei Giocattoli i Italien som föreslog möjligheten att använda samma ämne som används för att simulera svettningseffekter vid vissa provningar av textilier; Lactic Acid (mjölksyra). Ämnet visade sig vara svårt att erålla genom t ex apoteket och det användes därför inte vid SMPs försök.

För att framkalla en kombination av mekanisk nötning och hudkontakt användes därför endast vit mineralolja respektive syntetiskt hudfett.

Sex stycken begagnade och flitigt använda hjälmar införskaffades. En subjektiv bedömning var att remmarna och låsningarna på vissa av dessa hjälmar hade blivit väldigt "dåliga" medan andra fortfarande var i bra skick. Dessa ansågs därför kunna fungera som referenser för vad som var "mindre bra", respektive "bra" remsystem.

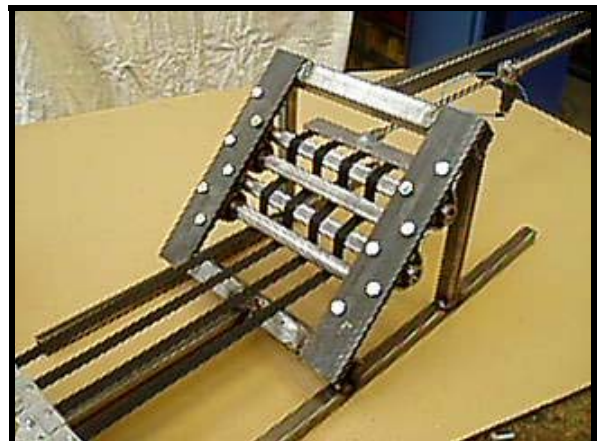
Målet var att finna provningsmetoder som kunde "nöta" nya remmar så att de fick samma egenskaper som referenshjälmar.

För provningsändamål införskaffades två olika typer av remmar i metervara (grov resp. fin vävning) och dessa kördes parallellt vid provningarna under applicering av olja/fett respektive utan olja/fett

För att simulera remslitage byggdes en särskild provningsutrustning:

Princip

- Remmen passerar ett antal rullar (över/under)
- Flera remmar kan monteras parallellt
- Remmarna fästs i kolvar som drar dem fram och tillbaka
- I samband med slitageprovningen appliceras fetter/oljor och flera olika remtyper provas
- Efter slitage – provning av friktion



Mätning av remmarnas friktion

Metod

- Remmen fästs i en kraftgivare som är monterad i en bygel.
- Bygeln hålls vertikalt och remmen belastas med en vikt av 10 kg.
- Bygeln fälls sedan ner mot stödet under 6 sekunder.
- Remmen dras därmed över en blank cylinder.
- Ju högre kraft som registreras desto större är friktionen

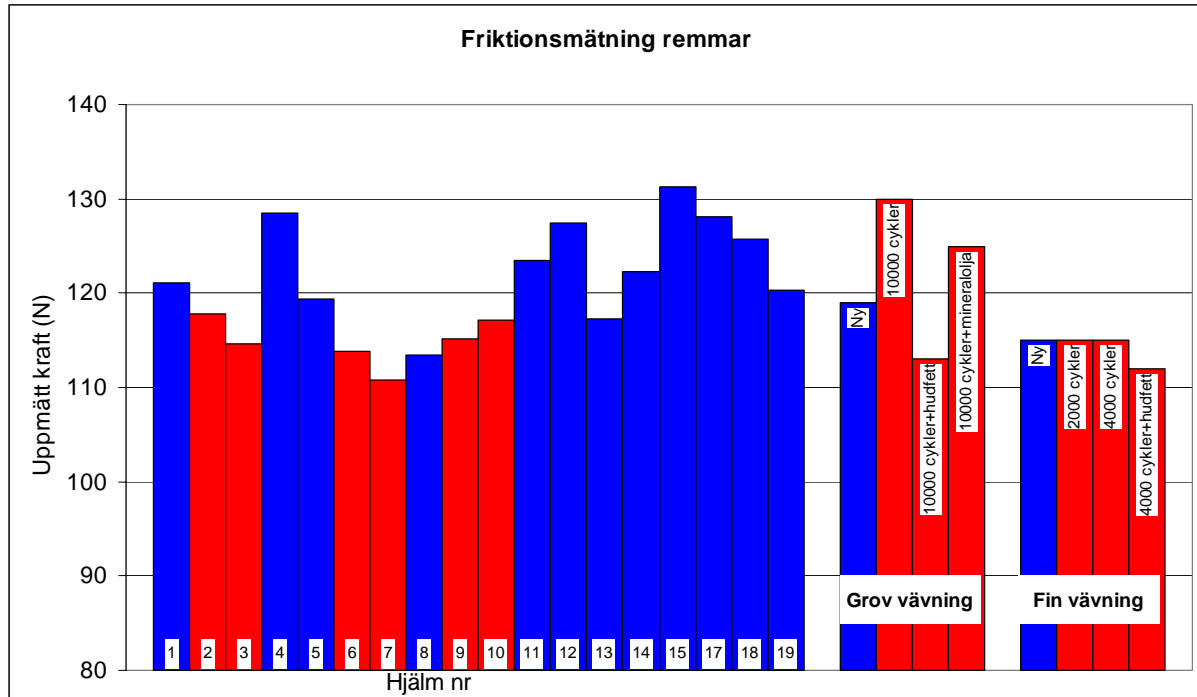


Resultat från mätning av friktion hos remmar i metervara

Typ av rem	Applicering	Antal cykler	Uppmätt kraft (N)
Grov vävning	Nej	Inga	119
	Nej	10 000	130
	Hudfett	10 000	113
	Mineralolja	10 000	125
Fin vävning	Nej	Inga	115
	Nej	2 000	115
	Nej	4 000	115
	Hudfett	4 000	112

Resultat från mätning av friktion hos remmar från hjälmarna

Nr	Fabrikat/Typbeteckning	Ny/Begagnad	Uppmätt kraft (N)
1	CC (skateboard)	Ny	121
2	Prowell	Begagnad	118
3	Prowell Air Glider F16	Begagnad	115
4	Skånehjälmen	Ny	129
5	Etto	Ny	119
6	Premier	Begagnad	114
7	Bell	Begagnad	111
8	Bell	Ny	114
9	Logan	Begagnad	115
10	Prowell Air Glider F16	Begagnad	117
11	Headlight	Ny	124
12	Giro	Ny	128
13	Atlas Stingray	Ny	117
14	Soffatti	Ny	122
15	Lazer	Ny	131
16	Casco Esprit (barn)	Ny	Ej testad
17	Met	Ny	128
18	Model TG-2	Ny	126
19	Etto	Ny	120



Utvärdering friktionsmätning

De nya hjälmarna/remmarna representeras av blå staplar och begagnade hjälmar/slitna remmar av röda staplar.

Remmar i metervara:

- En grov rem som utsattes för slitage uppvisade högre friktion efter slitaget. För finvävd rem blev det ingen skillnad före och efter slitage
- En rem som under slitaget behandlades med mineralolja visade högre friktion efter slitaget. Mineraloljan förefaller därför inte vara lämplig att använda för simulering av hudfettets påverkan
- Syntetiskt hudfett tycks ge något lägre friktion både för grov- och finvävd rem, om än marginellt. Friktionen minskade från 119N till 113N för grovvävd rem och motsvarande siffror för finvävd rem var från 115N till 112N.

Hjälmarna nya/begagnade:

- Begagnade remmar hade med enstaka undantag lägre friktion än de nya remmarna
- Det är dock viktigt att notera att hjälm nr 7 och 8 är av samma typ och att den begagnade endast har marginellt lägre friktion än den nya hjälmen. Trots det är det stora skillnader mellan de två hjälmarna i de provningar som genomfördes i nästa skede av projektet

PROVNING AV REMLÅS

Flera metoder utvärderades under projektets gång. Metodutvecklingen utgick från följande grundtankar:

- Remlås bör inte tillåta att remmar kan glida i låset eftersom det medför att hjälmens inställning successivt ändras. En provningsmetod bör därför, till riktning och storlek, simulera sådana dragkrafter som uppstår vid normal användning.
- Ett remlås som redan i nyskick visar sig ha dåliga egenskaper, bör även provas efter simulerat slitage/nötning.
- Första provningsmomentet görs med remlås i nyskick. Vid denna provning är målet att simulera dels hur hakspännet fungerar dels då dess två remtampar ligger parallellt med varandra, dels då den utgående tampen hänger löst så att den hamnar i 90 graders vinkel mot den andra. Om spännets konstruktion eller andra tillbehör omöjliggör att remmarna hamnar i rät vinkel mot varandra behöver dock inte den senare provningen göras (om man bedömer att tillbehöret/spännet är "varaktigt").
- Förutom ett hakspänne har hjälmarna normalt någon form av spänne eller ögla, eventuellt med någon form av låsfunktion, vid den punkt där remmen från hjälmens fram- respektive bakkant går ihop under användarens öra i en triangleform. Ett grundkrav bör vara att remmarna ska kunna låsas vilket innebär att provning är aktuell endast om det finns en låsanordning av något slag (saknas låsanordning underkänns hjälmen utan provning). Under provningen bör spännet låsas och dras nedåt medan man håller emot i remmarna. Om möjligt bör denna provning utföras medan remmarna sitter monterade i hjälmen.
- Genom att ange två gränsvärden för den kraft vid vilket spännet/remmen glider kan man selektera vilka spännen/remmar som måste utsättas för ytterligare provningar. Om kraften är:
 - under gränsvärde 1 är spännet underkänt
 - över gränsvärde 1 men under gränsvärde 2 skall det provas ytterligare (se nedan)
 - över gränsvärde 2 är det godkänt
- Om låset ska provas ytterligare ska remmen först "nötas" med olja/fett och därefter genomgå ny belastningsprovning (enligt ovan) och då klara en viss kravgräns (en annan gräns än de som används i första delen av provningen).
- Ett problem i sammanhanget är att slitageprovningen av remmarna eventuellt måste utföras medan remmarna sitter kvar på hjälmen eftersom det inte alltid är möjligt att montera loss remmarna från hjälmen utan att klippa av dem (vilket kan göra dem för korta för att kunna provas). Den efterföljande slitageprovningen (se "gapmaskinen" nedan) förutsätter dock att remmarna är intakta på hjälmen.

Försök att bestämma gränsvärden för hakrem

Försök 1:

På 5 st hjälmar mättes kraften som erfordrades för att remmen skulle glida i haklåset. Detta gjordes både med remmarna parallellt och med spännet vridet 90°.

	Prowell	Bell (Ny)	Giro	Soffatti	Barn modell T62
	Kraft (N)	Kraft (N)	Kraft (N)	Kraft (N)	Kraft (N)
Lås vridet	25	135	25	55	22
Parallella remmar	59	180	75	145	75

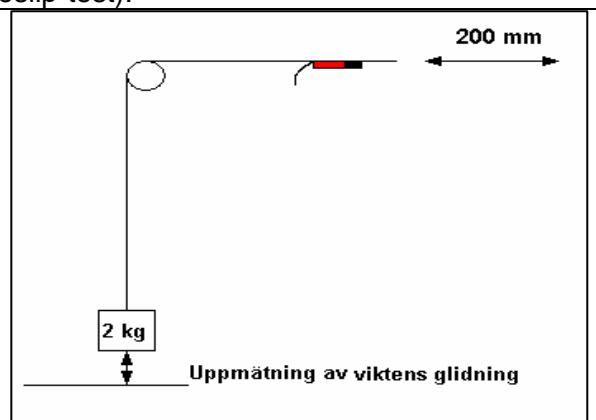
Ovanstående värden är baserade på statisk dragning i remmar för att avgöra när spännet lossnar.

Vid ytterligare tester på dessa remmar visade det sig att det var svårt att få repeterbara värden. Värden från första testet kunde variera upp till 50 %. Det var också svårt att standardisera hur man ska applicera kraften på olika remsystem.

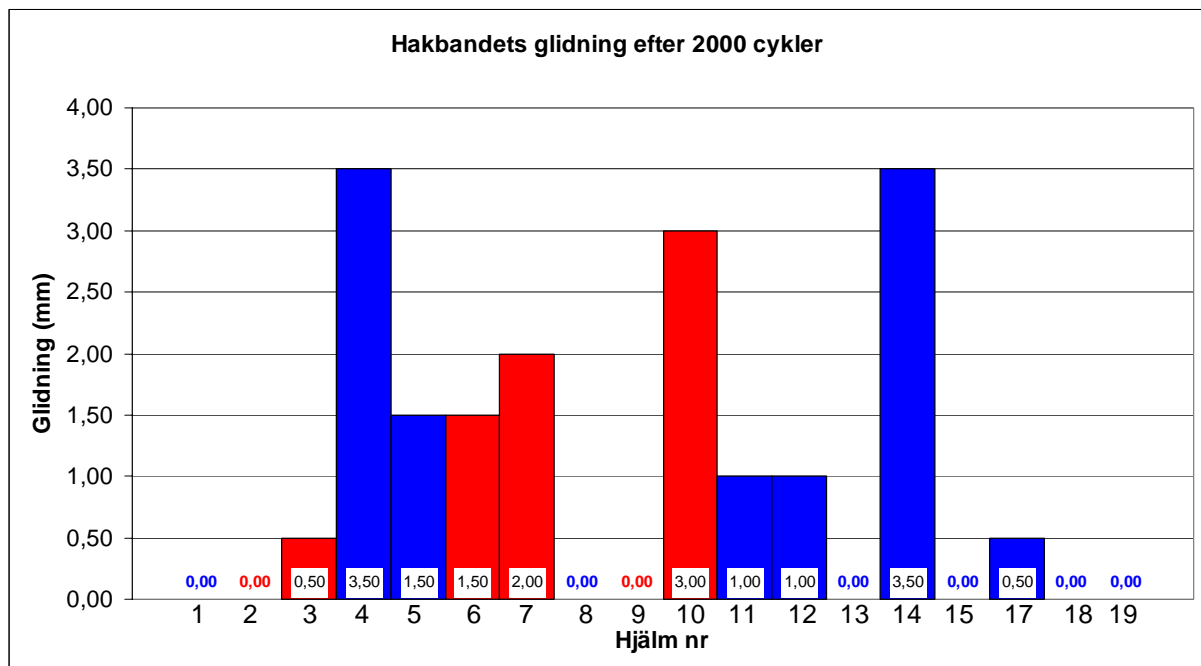
Försök 2:

Försök att fastställa ett gränsvärde med hjälp av provningsmetod som finns i standarden (ECE R.22) som används för mc-hjälmar (microslip-test).

- Montera remmen så att den bryter över en rulle och justeringen ska vara på den horisontella delen.
- Belasta remmen med 2 kg.
- Total amplitud 200 ± 10 mm.
- Frekvens 0,5 Hz
- I sitt högsta läge ska viktens nedersta del vara 100 ± 10 mm över bordet.
- Innan testet börjar ska 20 cykler köras så att remmen sträcks. Utgå från detta läge vid mätning av glidningen

Resultat från mätning av hakbandets glidning (microslip) efter 2000 cykler

Nr	Fabrikat/Typbeteckning	Ny/Begagnad	Glidning (mm)
1	CC (skateboard)	Ny	0,0
2	Prowell	Begagnad	0,0
3	Prowell Air Glider F16	Begagnad	0,5
4	Skånehjälmen	Ny	3,5
5	Etto	Ny	1,5
6	Premier	Begagnad	1,5
7	Bell	Begagnad	2,0
8	Bell	Ny	0,0
9	Logan	Begagnad	0,0
10	Prowell Air Glider F16	Begagnad	3,0
11	Headlight	Ny	1,0
12	Giro	Ny	1,0
13	Atlas Stingray	Ny	0,0
14	Soffatti	Ny	3,5
15	Lazer	Ny	0,0
16	Casco Esprit (barn)	Ny	Ej testad
17	Met	Ny	0,5
18	Model TG-2	Ny	0,0
19	Etto	Ny	0,0



Utvärdering av hakbandets glidning (microslip)

De nya hjälmarna representeras av blå staplar och begagnade hjälmar av röda staplar.

- Några klara skillnader mellan nya och begagnade hjälmar kunde ej konstateras.
- Hjälmar med sämst resultat (nr 4 och 14) visade sig i nästa test vara bland de bättre.
- En av hjälmarna med bra resultat (nr 2) visade sig i nästa test vara en av de sämre.

Försök med "gapmaskin"

SMP konstruerade en maskin som skulle simulera ett människohuvud med rörliga käkar (basen är ett huvud från en provdocka).

Varje gång käken öppnas spänns remsystemet något. Denna spänning försvinner när käken stängs. Beteendet simulerar de typer av små belastningar som kan tänkas uppstå vid praktisk användning och som ofta leder till förflyttningar framförallt av de spännen som reglerar "triangeln" av remmar kring öronen på höger och vänster sida. Även hakremmen belastas vid dessa tester

Förutom simulering av käkrörelser simuleras även användning av hjässremmen.

Simuleringen av att spänningen på hjässbandet spänns och släpps kan användas för att påvisa hållbarhetsproblem hos spännanordningen.



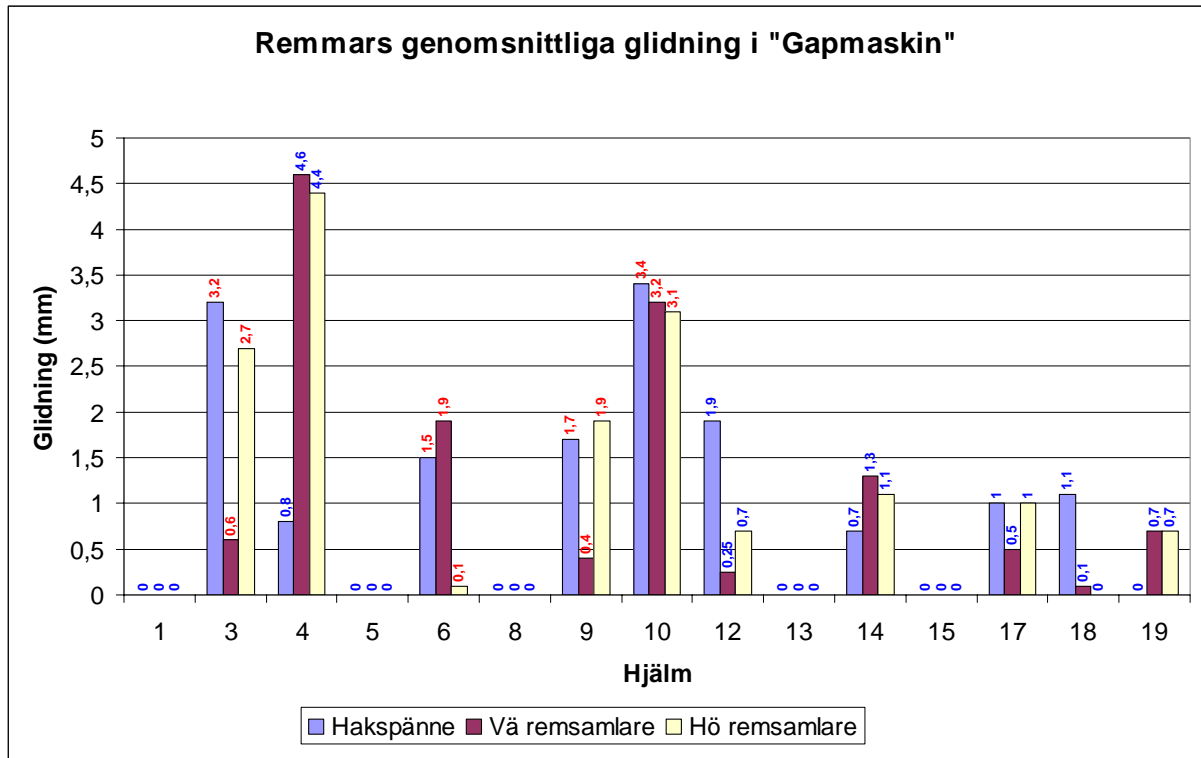
Även andra typer av konstruktioner har provats men den ovanstående maskinen är den som har visat sig bäst lämpad för provning av "trianglarna".

Om det vid en första granskning visar sig att det saknas låsningsmöjligheter för de remmar som är avsedda att justeras underkänns hjälmen. Om låsanordningar finns ska dessa provas. Låsanordning ska finnas för att hålla in- och utgående part (på den sidan av spännet som går att justera) parallella och låsta mot varandra. Om sådan låsanordning saknas skall hakspännet inte kunna glida även om de in- och utgående remmarna belastas i valfria vinklar relativt varandra.

Vid provning med "gapmaskinen" justeras hjälmens remmar så att hjälmen passar på huvudet och så att hakspännets ändar hänger fritt. Genom att göra en markering av låset och remsamlarnas placering på remmarna före provningens början är det enkelt att senare mäta spännets/remmens glidning i förhållande till markeringen.

Nr	Fabrikat/Typbeteckning	Remmarnas glidning efter 2000 cykler (mm)								
		Hakspänne			Vä remsamlare			Hö remsamlare		
		Snitt	Max	Min	Snitt	Max	Min	Snitt	Max	Min
1	CC (skateboard)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Prowell Air Glider F16	3,2	5	2	0,6	2,5	0	2,7	4	1
4	Skånehjälmen	0,8	2	0	4,6	5,5	2,5	4,4	5,5	3,5
5	Etto	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Premier	1,5	2,5	0	1,9	2,5	0,5	0,1	0,5	0
8	Bell	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Logan	1,7	1	2	0,4	1,5	0	1,9	3,5	0,5
10	Prowell Air Glider F16	3,4	5	2,5	3,2	4	2	3,1	5	0
12	Giro	1,9	4	0	0,25	2	0	0,7	4	0
13	Atlas Stingray	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Soffatti	0,7	1	0	1,3	3	0	1,1	3	0
15	Lazer	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Met	1	2	0	0,5	2	0	1	4	0
18	Model TG-2	1,1	1,5	1	0,1	1	0	0	0	0
19	Etto	0	0	0	0,7	2	0	0,7	2	0

Ovanstående hjälmar belastades med 2000 cykler. Provet upprepades 4 gånger. Om hakremmarna gled under något av dessa prov så upprepades provningen med hakremmens fria ände låst.



För tre av hjälmarna (nr 2, 7 och 11) gled remmarna så mycket att maskinen stannade innan 2000 cykler hade genomförts. Nedanstående tabeller visar resultaten för dessa remmar.

2. Prowell			
Antal cykler	Remmarnas förskjutning (mm)		
	Hakspänne	Vä remsamlare	Hö remsamlare
2000	0	4	2
1158	0	4	4
450	8	4	4,5
780	9	4,5	5
2000	0	3	6
863	5,5	4	5
467	5,5	4	8,5
538	6	4	7

7. Bell			
Antal cykler	Remmarnas förskjutning (mm)		
	Hakspänne	Vä remsamlare	Hö remsamlare
40	9	0	0
33	6,5	0	0
73	8	0	0
45	8,5	0	0
266	10,5	0	0
122	11	0	0
101	10	0	0
250	10	0	0

11. Headlight			
Antal cykler	Remmarnas förskjutning (mm)		
	Hakspänne	Vä remsamlare	Hö remsamlare
1153	5	0	2
872	5	0	2
108	6	0	2,5
615	4,5	0	2,5
1079	6		
2000	0		
2000	0		
2000	0		

Vid de tre sista provningarna av hjälm nr. 11 användes en så kallad labyrinth istället för o-ring till hakremmen

Hjälm nr 16 var en barnhjälm och passade ej på "gaphuvudet"

Utvärdering "gapmaskin"

De nya hjälmarna representeras av blå tecken och begagnade hjälmar av röda tecken.

- Några klara skillnader mellan nya och begagnade hjälmar kan ej konstateras.
- Överlag dålig repeterbarhet

SAMMANSTÄLLNING

Nr	Fabrikat/Typbeteckning		Friktionsmätning remmar Uppmätt kraft (N)	Hakbandets glidning enl. försök 2 (mm)	Glidning i "gapmaskin"	
					Hak- spänne	Rem- samlare
1	CC (skateboard)	Ny	121	0,0	0,0	0,0
2	Prowell	Beg.	118	0,0	Klarade ej 2000 cykler	
3	Prowell Air Glider F16	Beg.	115	0,5	3,2	2,7
4	Skånehjälmen	Ny	129	3,5	0,8	4,6
5	Etto	Ny	119	1,5	0,0	0,0
6	Premier	Beg.	114	1,5	1,5	1,9
7	Bell	Beg.	111	2,0	Klarade ej 2000 cykler	
8	Bell	Ny	114	0,0	0,0	0,0
9	Logan	Beg.	115	0,0	1,7	1,9
10	Prowell Air Glider F16	Beg.	117	3,0	3,4	3,2
11	Headlight	Ny	124	1,0	Klarade ej 2000 cykler	
12	Giro	Ny	128	1,0	1,9	0,7
13	Atlas Stingray	Ny	117	0,0	0,0	0,0
14	Soffatti	Ny	122	3,5	0,7	1,3
15	Lazer	Ny	131	0,0	0,0	0,0
16	Casco Esprit (barn)	Ny	Ej testad			
17	Met	Ny	128	0,5	1,0	1,0
18	Model TG-2	Ny	126	0,0	1,1	0,1
19	Etto	Ny	120	0,0	0,0	0,7

SLUTSATSER/RESULTATTOLKNING

För att kunna göra en helhetsbedömning av hjälmarnas egenskaper måste resultaten från såväl friktionsmätningar, hakbandets glidning ("microslip") och "gapmaskinen", vägas samman

Eftersom sammanvägningen består av resultat från 3 olika provningar är det lämpligt att göra en huvudindelning utifrån en egenskap. I sammanställningen här nedanför har vi valt att låta friktionsmätningen vara huvudegenskap och delar in hjälmarna i två kategorier. Eftersom den genomsnittliga friktionen för samtliga remmar var 120 N kan hjälmarna delas in utifrån detta gränsvärde. Under respektive huvudkategori anges vilka hjälmar som kan erhålla betyget "Bra" dels utifrån resultatet i "gapmaskinen", dels utifrån resultatet i "microslip"-provningen:

- Friktion minst 120 N
 - Bra (lås och remsamlare glider högst 1 mm i gapmaskin)
 - Hjälms nr: 1, 15, 17 och 19.
 - Bra (lås glider högst 1 mm i microslip)
 - Hjälms nr: 1, 11, 12, 15, 17, 18 och 19
 - Dålig (lås och remsamlare glider mer än 1 mm i gapmaskin)
 - Hjälms nr: 4, 11, 12, 14 och 18
 - Dålig (lås glider mer än 1 mm i microslip)
 - Hjälms nr: 4 och 14
- Friktion högst 120 N
 - Bra (lås och remsamlare glider högst 1 mm i gapmaskin)
 - Hjälms nr: 5, 8 och 13.
 - Bra (lås glider högst 1 mm i microslip)
 - Hjälms nr: 2, 3, 8, 9 och 13.
 - Dålig (lås och remsamlare glider mer än 1 mm i gapmaskin)
 - Hjälms nr: 2, 3, 6, 7, 9 och 10
 - Dålig (lås glider mer än 1 mm i microslip)
 - Hjälms nr: 5, 6, 7 och 10

Hjälmar med resultat "Bra" i både gapmaskin och microslip-test

Av de 18 hjälmarna som testades erhöles 6 stycken (nr 1, 8, 13, 15, 17 och 19) resultatet "Bra" både i "gapmaskinen" och i microslip-provningen. Den uppmätta friktionen för dessa hjälmars remmar varierar mellan 114 N – 131 N.

Hjälmar med resultat "Dålig" i både gapmaskin och microslip-test

Av de 18 hjälmar som testades erhöles 5 stycken (nr 4, 6, 7, 10 och 14) resultatet "Dålig" i både "gapmaskinen" och microslip-provningen. Den uppmätta friktionen för dessa hjälmars remmar varierar mellan 111 N – 129 N.

Övriga hjälmar

Övriga hjälmar (nr 2, 3, 5, 9, 11, 12 och 18) hade resultatet "Bra" endast på ett av momenten "gapmaskin" eller microslip-test.

Den ovanstående sammanställningarna visar alltså att såväl "Bra" som "Dåliga" hjälmar (baserat på gapmaskin och microslip) har resultat från friktionsmätningen som varierar inom i princip lika breda spann.

Mot bakgrund av detta tvingas SMP konstatera att det inte är möjligt att kombinera resultat från de olika genomförda försöken på ett sådant sätt att ett objektiva bedömningssystem kan utformas för bedömning av om en hjälm och dess remsystem har ett acceptabelt utförande.

För och nackdelar med de olika undersökta metoderna

Friktionsmätning

- God repeterbarhet
- Gränsvärde för remmens friktion går ej att finna
 - "Bra" hjälmar har en friktion av 114 N – 131 N
 - "Dåliga" hjälmar har en friktion av 111 N – 129 N

Remmens glidning enl. microslip och "gapmaskin"

- Dålig repeterbarhet
 - Glidning av rem varierar mellan 0-4 mm för samma hjälm.
- Gränsvärde går ej att finna
 - Hjälms 2 gled inte alls i låset i microslip-testet medan den i "gapmaskinen" inte klarade 2000 cykler.
 - Hjälms nr 14 gled mest i låset (3,5 mm) men klarade 2000 cykler i "gapmaskinen" även om glidningen i remsamlarna var mer än 1 mm.

Sammanfattande slutsats

Under projektets gång har en lång rad olika metoder och kriterier för hjälmars remsystem diskuterats. Efter inledande försök valde SMP att gå vidare med tre metoder för vilka provningsutrustning konstruerades och omfattande provningar genomfördes.

Resultaten visar att det inte är möjligt att utnyttja de valda metoderna för ett objektiva klassificeringssystem. SMP har dessutom gjort bedömningen att det för närvarande inte finns ytterligare kriterier/metoder som kan leda fram till ett sådant system och föreslår därför att projektet avslutas.