

HELMEN VOOR BROMFIETSERS

Deel 2: Eisen te stellen aan bromfietshelmen

R-72-8 II

Voorburg, 1972

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

HELMEN VOOR BROMFIETSERS

Deel 2

Eisen te stellen aan bromfietshelmen

1972

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

INHOUD

Voorwoord

Inleiding

1. Functionele eisen voor helmen
2. Het te beschermen gebied
3. Schokdemping
 - 3.1. Aard van het botsobject
 - 3.2. Energie-input (gewicht en valhoogte)
 - 3.3. Aantal geweldinwerkingen
 - 3.4. Output
4. Conditioneringen
 - 4.1. Algemeen
 - 4.2. Temperatuur
 - 4.3. Vochtigheid/nattigheid
 - 4.4. Slijtage
 - 4.5. Petrochemische produkten
 - 4.6. Andere conditioneringen
5. Penetratie
 - 5.1. Input
 - 5.2. Output
6. Andere eisen aan de helm
 - 6.1. Stijfheid
 - 6.2. Blijvende vervorming
 - 6.3. Gewicht
 - 6.4. Pasmaat en pasvorm
 - 6.5. Brandbaarheid/zelfdovendheid
 - 6.6. Afneembaarheid essentiële delen
7. Onderdelen
 - 7.1. Kinbanden
 - 7.2. Vaste klep
 - 7.3. Losse onderdelen
8. Keuringseisen
9. Samenvatting van de te stellen eisen

10. Samenvatting van de overige conclusies

10.1. Nog uit te voeren onderzoek

10.2. In voorlichting te behandelen punten

Literatuur

Bijlagen:

1. Maximaal te bedekken gebied aan voorzijde volgens BS 1869:1960

2. Anthropometrische gegevens

3. Metingen van IW-TNO op bestaande helmen ten aanzien van het beschermd gebied

4. Oriënterende proeven van IW-TNO met verschillende valgewichten

5. Oriënterende proeven van IW-TNO met twee valproeven op dezelfde plaats

6. Schema's type- en herkeuring van helmen voor motorrijders volgens NL-voorschrift

VOORWOORD

In augustus 1970 heeft de Minister van Verkeer en Waterstaat de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV verzocht "een onderzoek te doen verrichten naar de eisen waaraan helmen voor bromfietzers zouden moeten voldoen, zowel met betrekking tot de bescherming die zij moeten bieden als ten aanzien van de draagbaarheid".

Deze opdracht hing samen met het beginselbesluit tot uitvoering van de verplichting tot het dragen van een helm door bromfietzers.

Bij de aanvaarding van de opdracht is er door de SWOV op gewezen dat, hoewel vooral ten aanzien van de draagbaarheid tegen de conceptie van de huidige helm voor berijders van gemotoriseerde tweewielers tal van bedenkingen zijn aan te voeren, gezien vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid op voorhand reeds gesteld kon worden dat elke helm beter is dan geen.

Wel moest met betrekking tot het onderzoek de restrictie worden gemaakt dat gegeven de beschikbare tijd uitgegaan zou moeten worden van reeds verzamelde of op korte termijn te verkrijgen gegevens. Als consequentie hiervan lijkt nader onderzoek, met name naar het effect op de verkeersveiligheid van een eventuele invoering van helmen voor bromfietzers, noodzakelijk.

Het gehele onderzoek is begeleid door een begeleidende overheids-werkgroep (BOWG), samengesteld uit vertegenwoordigers van bij het onderwerp betrokken ministeries.

Aan de uitvoering van de verschillende deelprojecten hebben, buiten de leden van de betreffende SWOV projectgroep, waarvan de projectleider P.C. Noordzij, psychol.drs. namens de SWOV als rapporteur zitting had in de BOWG, meegewerkt (medewerkers van):

N.V. v/h Nederlandse Stichting voor Statistiek te Den Haag

Stichting Medische Registratie (SMR) te Utrecht

Instituut voor Wegtransportmiddelen TNO (IW-TNO) te Delft

Rijksdienst voor het Wegverkeer (RDW) te Den Haag

Antropobiologisch Laboratorium van de Universiteit van Amsterdam.

Van het onderzoek wordt verslag gedaan in drie afzonderlijke publikaties:

1. De brochure De bromfietser en de verkeersveiligheid: Een beschrijving van de groep bromfietsbezitters en van de verkeers- onveiligheid van bromfietsers.
2. Het rapport Helmen voor bromfietsers 1: Noodzaak, nut, bezit en gebruik van helmen voor bromfietsers.
3. Het rapport Helmen voor bromfietsers 2: Eisen te stellen aan bromfietshelmen.

De definitieve versie van de onderdelen 1 en 2 werd april 1972 ter beschikking gesteld van de begeleidende overheidswerkgroep "Helmén voor bromfietsers" evenals het concept-rapport voor onderdeel 3. Het resulterende rapport van de begeleidende overheids- werkgroep werd april 1973 door de minister aanvaard.

INLEIDING

1. Opzet en werkwijze voor het project Helmen voor bromfietzers

In het algemeen zijn bij het tot stand komen van eisen de volgende stadia te onderscheiden:

1. Keuze van functionele eisen.
2. Het verzamelen van gegevens nodig voor het uitwerken van de verschillende eisen.
3. Het vergelijken van bestaande eisen.
4. Het beoordelen van de technische mogelijkheden om enerzijds voldoende objectief te kunnen keuren en anderzijds te kunnen voldoen aan verschillende eisen.
5. Het uitwerken van de eisen.
6. Het formuleren en vormgeven van keuringseisen.

1. In de onderzoekopdracht (zie Voorwoord) is sprake van eisen zowel met betrekking tot de bescherming die helmen moeten bieden als ten aanzien van de draagbaarheid. Deze omschrijving is als eerste stap van het onderzoek nader gespecificeerd in de vorm van een lijst van mogelijke functionele eisen voor helmen, waarbij onderscheid is gemaakt naar eerste en tweede orde eisen en ongunstige bijeffecten (zie blz. 1).

De begeleidende overheidswerkgroep stelde daaruit de definitieve lijst op, die als verder uitgangspunt voor het onderzoek diende (zie blz. 3).

2. De verzamelde gegevens hebben in hoofdzaak betrekking op de eis van bescherming tegen schedel- en hersenletsel. Er werd een literatuurstudie verricht naar ongevallen en letselgegevens van bromfietzers (en motor/scooterrijders), ontstaanmechanisme en plaats naar soort hoofdletsel, tolerantiegrenzen van het menselijk hoofd en het effect van het helmgebruik, tevens werd opdracht verstrekt aan de SMR tot het bewerken van letselgegevens (zie rapport Helmen voor bromfietzers 1).

3/4. Bij de aanvang van het onderzoek is aan IW-TNO een opdracht verstrekt die inhield de inventarisatie van helmen en accessoires,

de inventarisatie van keuringseisen en de bepaling van de relevant geachte eigenschappen van de in Nederland gebrachte helmen. Eind 1971 is deze opdracht afgesloten met het rapport "Helm". De inhoud van dit rapport vormde het uitgangspunt voor de beoordeling van de technische mogelijkheden.

5. Uitgaande van bovenstaande gegevens heeft een door de begeleidende overheidswerkgroep in het leven geroepen ad-hoc werkgroep (waarin IW-TNO, RDW en de SWOV waren vertegenwoordigd) zich beziggehouden met het uitwerken van de eisen. Hierbij bleken een aantal aanvullende proeven door IW-TNO noodzakelijk en is contact gezocht met het Antropobiologisch Laboratorium van de Universiteit van Amsterdam. De ad-hoc werkgroep heeft de werkzaamheden afgesloten met het voorliggende rapport betreffende de eisen te stellen aan bromfietshelmen.

6. Het formuleren en vormgeven van keuringseisen vormt geen deel van het SWOV-onderzoek maar ligt op het terrein van de Rijksdienst voor het Wegverkeer.

Ten aanzien van de draagbaarheid werd verondersteld dat deze zowel bepaald wordt door de objectieve eigenschappen van een helm als door voorlichting over de helm en de wijze waarop deze voorlichting plaats vindt. Vervolgens werd verondersteld dat voor deze voorlichting de volgende elementen belangrijk zijn:

- a. de beschrijving van de groep bromfietsbezitters
- b. de onveiligheid van de bromfietser
- c. aantal en aard van de letsels bij bromfietzers
- d. het effect van het dragen van een helm
- e. het bezit van helmen
- f. houding van bromfietsbezitters t.o.v. helmen
- g. huidig gebruik van helmen door bromfietzers
- h. de wijze waarop keuringseisen voor helmen tot stand zijn gekomen
- i. adviezen voor aankoop en wijze van dragen van helmen

De wijze waarop de gegevens betreffende deze punten worden gepubliceerd is reeds vermeld.

Verdere activiteiten zullen bestaan uit het ontwerpen van een prototype bromfietshelm waarbij gestreefd wordt naar betere

draagbaarheid tegen lage prijs.

Ook zal de ontwikkeling worden bijgehouden van het helmbezit en -gebruik en van het ongevallen- en letselpatroon van bromfietzers. Dit en enkele andere voorgestelde activiteiten moeten dienen voor het periodieke bijstellen van de keuringseisen.

2. Doel en werkwijze van het deelproject "Eisen te stellen aan bromfietshelmen"

Zoals reeds eerder is vermeld heeft de begeleidende overheids-werkgroep "Helmen voor bromfietzers" een ad-hoc werkgroep in het leven geroepen met als taak het op zo kort mogelijke termijn op basis van de aanwezige kennis opstellen van keuringsnormen voor helmen voor bromfietzers. De samenstelling van deze ad-hoc werkgroep was als volgt:

ir. E. Asmussen	SWOV	voorzitter
ir. P.D. v.d. Koogh	IW-TNO	
J.C. Bastiaanse	IW-TNO	
L. Visser	IW-TNO	
P.R. Sinnema	RDW	
drs. P.C. Noordzij	SWOV	
ir. H.G. Paar	SWOV	secretaris

Het belangrijkste criterium bij het opstellen van de eisen was het bereiken van een zo groot mogelijke veiligheid. Er is gestreefd naar een maximaal veilige helm binnen de mogelijkheden. De draagbaarheidsaspecten en de kostprijs zijn wel steeds in de overwegingen betrokken, maar vooral zodanig dat gezorgd werd dat deze niet in het gedrang kwamen bij hoog opgeschroefde veiligheids-eisen.

Het optimaliseren van de draagbaarheid blijft dan ook nog een te vervullen taak, waarvoor nog veel ontwikkelingsonderzoek nodig zal zijn.

De indeling van dit rapport is als volgt:

Ieder (deel)aspect is apart beschreven. Begonnen wordt met de conclusie bestaande uit de geformuleerde eis(en), de constatering van eventuele lacunes in de kennis, waaraan onderzoek verricht zal moeten worden en eventuele aanwijzingen voor voorlichting teneinde te bevorderen dat een helm die aan de eisen voldoet ook op de juiste manier wordt gebruikt.

Ten aanzien van de argumentatie betreffende de voorgestelde eisen dient nog te worden vermeld dat, om snel te kunnen werken, tot de volgende taakverdeling is besloten: de SWOV zou de verkeerskundige en medische argumentatie verzamelen, IW-TNO de argumentatie betreffende de materialen, fabricage en keuring en RDW de verhouding van de te stellen eisen tot de reeds bestaande (internationale) eisen. Deze laatste betreffen in hoofdzaak eisen voor helmen voor motorrijders. Indien de betreffende eis voor helmen van een andere groep gebruikers (zoals motor- of autocoueurs) geldt dan is dit aangegeven.

Indien een van de instituten op een ander dan het haar toegewezen gebied gegevens of ideeën had, werden die uiteraard in de besprekingen betrokken.

1. FUNCTIONELE EISEN VOOR HELMEN

1.1. Algemeen

Bij voorstellen voor een wettelijke verplichting tot het dragen van helmen door berijders van gemotoriseerde tweewielers zullen eisen worden opgenomen t.a.v. de helmconstructie met het oog op bescherming tegen letsel bij ongevallen zonder dat daarbij de kans op nieuwe ernstige letsels wordt verhoogd.

Teneinde de helm als beschermingsmiddel aanvaard te krijgen, zal hij ook vanuit andere oogmerken aantrekkelijk of tenminste acceptabel dienen te zijn. Er zal gelegenheid geboden moeten worden aan de verplichting te voldoen. Ongetwijfeld zullen regelingen voor toezicht op naleving en regelingen voor eventuele ontheffingen door de overheid getroffen worden. Deze laatste twee aspecten vallen uiteraard buiten dit bestek.

Als uitgangspunt voor het bepalen van constructieve eisen voor helmen zullen een aantal functionele eisen moeten dienen. Hieronder volgt een lijst van mogelijke functionele eisen. De eisen van eerste orde spreken voor zich; het overzicht van tweede orde-eisen behoeft enige toelichting. Bij dit overzicht is gestreefd naar volledigheid, waarbij vrij opvallende ontwikkelingen in het buitenland mede betrokken zijn. Het geeft niet aan dat al deze mogelijkheden op voorhand reeds wenselijk worden geacht. De definitieve versie van de lijst van mogelijke functionele eisen voor helmen is tot stand gekomen met medewerking van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, het Ministerie van Sociale Zaken en Milieuhygiëne, de Rijksdienst voor het Wegverkeer, de ANWB, de KNMV en de RAI.

1.2. Lijst van mogelijke functionele eisen van eerste en tweede orde

Eerste orde

- bescherming tegen schedel- en hersenletsel als gevolg van ongeval

- bescherming tegen letsel aan gelaat, ogen, hals bij ongeval

Tweede orde

- aantrekkelijke vormgeving
- bescherming tegen licht letsel tijdens normaal rijden (steentjes, insecten)
- bescherming van schedel tegen warmte, koude, regen, vuil, insecten, zonlicht, wind
- idem van gelaat en ogen door bevestiging van schermen, kleppen, brillen
- bevestigingsmogelijkheid van andere op zich zelf nuttige accessoires zoals een achteruitkijkspiegel en communicatiemiddelen
- verhoging opvallendheid.

Deze lijst bevat eisen van eerste en tweede orde. Een selectie en een onderverdeling van tweede orde-eisen kan plaats vinden op basis van het belang vanuit de verkeersveiligheid en op basis van het belang dat groepen als de toekomstige gebruikers en de bromfiets-, motor- en scooterhandel hechten aan de eisen.

Voor de eisen van de eerste orde moet getracht worden in de termijn die beschikbaar is, zoveel mogelijk betrouwbare gegevens te verzamelen t.b.v. een voorstel voor constructieve eisen, waarbij gelet moet worden op frequentie van voorkomen van letsels en de aard daarvan.

Alle gedragen helmen zullen aan deze eisen moeten voldoen.

Voor de functionele eisen van de tweede orde kunnen eveneens constructieve eisen of eventueel adviezen worden gegeven. Deze mogen uiteraard niet in strijd zijn met de functionele eisen van de eerste orde.

Aandacht zal geschonken dienen te worden aan ongunstige bij-effecten, welke bij helmen kunnen optreden. Hieronder volgt een overzicht.

Ongunstige bij-effecten

- optreden van nieuwe ongevallen als gevolg van het dragen van een helm
- optreden van nieuwe letsels als gevolg van de helmconstructie
- inwaaiende insecten, etc.
- vermindering van gehoor en gezichtsveld
- belemmering van beweging
- ongunstige warmte-isolatie, storing van haargroei of haardracht
- hoog gewicht
- grote afmetingen
- lastige sluiting
- moeilijk op te bergen
- hoge prijs
- beperkte aanschafmogelijkheid
- slechte pasvorm
- korte levensduur
- onderhoud
- verslechterende pasvorm door schedelgroei
- te beperkt maatassortiment.

1.2. Definitieve lijst van mogelijke functionele eisen voor helmen

De definitieve lijst van mogelijke functionele eisen voor helmen is door de begeleidende overheidswerkgroep "Helmen voor bromfietzers" als volgt opgesteld.

1. Uitgangspunten bij de functionele eisen

- optimale draagbaarheid
- populaire prijs

2. Functionele eisen

a. Van de eerste orde

- bescherming tegen schedel- en hersenletsel als gevolg van een ongeval
- een zo gering mogelijke beperking van het zicht

b. Van de tweede orde

- bescherming van de schedel tegen weersinvloeden en insecten
- bevestigingsmogelijkheden voor windscherm en brillen
- een zo gering mogelijke beperking van het gehoor
- een behoorlijk maten assortiment.

2. HET TE BESCHERMEN GEBIED

2.1. Conclusie

De helm moet aan de schokdempingsproef kunnen voldoen in het gehele gebied boven de basislijn van het kunsthoofd (beschreven in de ISO aanbeveling; figuur 3) met uitzondering van de voorzijde (zie hieronder).

De wijze waarop wordt bepaald welke maat kunsthoofd moet worden gebruikt, is aangegeven in 6.4. De helm wordt op het kunsthoofd geplaatst met een voorbelasting van 1 kgf.

Het gebied dat aan de voor- en zijkant van de helm niet mag worden bedekt, is aangegeven in bijlage 1 (het gebied voor de lijn G1 - G2 moet vrij blijven). Aan de achterkant mag de helmschaal niet verder dan 2,5 cm beneden de basislijn komen.

In de voorlichting moet de koper gewezen worden op de noodzaak van een voldoende gezichtsveld en voldoende ruimte tussen achterkant van de helmschaal en halswervels.

Verder onderzoek ter verkrijging van anthropometrische gegevens is gewenst.

2.2. Argumentatie

2.2.1. Verkeerskundig, medisch

Bekende gegevens van bij ongevallen gewond geraakte bromfietzers zijn ten aanzien van de hoofdletsels te weinig gedetailleerd om de meest bedreigde plaatsen van het hoofd vast te stellen.

Op grond van vergelijkbare - minder gedetailleerde - gegevens is grote overeenkomst geconstateerd tussen de letselpatronen van bij ongevallen betrokken bromfietzers en motorrijders (1). Daarom kunnen gegevens van de letsels bij motorrijders ook een basis vormen voor de omschrijving van het te beschermen gebied. Deze gegevens zijn meer gedetailleerd. Indien hersenletsels zonder schedelletsels optreden is echter ook niets over de plaats van de

geweldinwerking te zeggen. Aan de plaats van de schedelletsels kan dit echter veelal wel.

Uit de gegevens van bij ongevallen gewonde motorrijders blijkt dat naast de schedelbasisfractuur - hetgeen een doorgeleid letsel is, dat niet ontstaat op de plaats van de geweldsinwerking - vooral fracturen optreden in de voorhoofd- en slaapstreek (1).

Uit beschadigingen van bij ongevallen door motorrijders en auto-coureurs gedragen helmen is gebleken dat meer dan de helft van de geweldinwerkingen plaats vinden in een gebied dat 5 cm of meer onder de kruin van het hoofd ligt en wel vooral aan de voorzijde (1).

Uit deze gegevens is af te leiden, dat het te beschermen gebied zo groot mogelijk zal moeten zijn, en vooral de voor- en zijkanten moet omvatten. Anderzijds zijn enige beperkingen van het te bedekken gebied noodzakelijk.

Zo is een bepaald uitzicht geboden om de bromfietzers zijn verkeers-taak te kunnen doen uitvoeren.

Eenzelfde afwegen moet geschieden m.b.t. de oren. De betekenis van het gehoor voor een veilige deelname aan het verkeer door een bromfiet-ser is moeilijk te bepalen. Uit onderzoek kan worden afgeleid dat het vooral het rijwindgeruis is dat het gehoor eventueel beperkt en niet zo zeer het bedekken van het oor (door een helm) (3).

Indien dit nog zo is wanneer het oor niet alleen bedekt is met een buitenschaal of met een oorscherm, maar ook nog met energieabsorberend materiaal, is niet bekend.

Dit zou kunnen pleiten voor het vrij houden van het oor of het hoogstens zodanig bedekken van het oor dat geen demping van het geluid optreedt en ook geen opwekking van rijwindgeruis.

Anderzijds is een zo groot mogelijke bescherming van het hoofd, ook aan de zijkant, gewenst. Dit zou kunnen pleiten voor het ook bescher-men van het oor.

Tenslotte is het nodig dat de helm van achteren niet te ver door-loopt om het hoofd voldoende bewegingsvrijheid te geven en neklet-sel bij ongevallen te vermijden. Daarnaast is bescherming van het

gedeelte onder het achterste punt van het hoofd minder noodzakelijk gezien de aanwezigheid van nekspieren op die plaats.

Het minimaal te beschermen gebied moet worden omschreven in relatie tot het kunsthoofd. In de ISO-aanbeveling worden de kunsthoofden nauwkeurig gedefinieerd. Uitgaande van een bepaalde omtrek zijn o.a. hoofdlengte, -breedte en -hoogte gegeven, gemeten vanaf een basislijn. Het is gebruikelijk de hoofdhoogte te meten vanuit een vlak door de meetpunten orbitale en tragion (de zogenaamde Frankfurter horizontale). Het lijkt echter onwaarschijnlijk dat de basislijn overeenkomt met de Frankfurter horizontale. In de eerste plaats blijken gegevens, afkomstig van het anthropologisch laboratorium te Amsterdam, betreffende volwassen mannen en vrouwen, overeen te stemmen met die van de kunsthoofden voor wat betreft hoofdomtrek, -lengte en -breedte (zie bijlage 2).

De hoofdhoogte, gemeten vanuit de Frankfurter horizontale is echter 2 à 3 cm meer dan die van het kunsthoofd.

In de tweede plaats blijkt de basislijn bij van de ISO-aanbeveling afgeleide normen gehanteerd te worden als een vlak dat gaat door het meetpunt glabella. Aangenomen wordt dat dit laatste inderdaad het geval is, waarbij dan nog de vraag blijft of de basislijn samenvalt met het vlak waarin hoofdomtrek en -lengte worden gemeten (door de meetpunten glabella en opisthocranion) dan wel parallel ligt aan de Frankfurter horizontale.

Dit laatste wordt verondersteld.

Mocht deze veronderstelling onjuist zijn dan kan de helm blijken iets verder over het achterhoofd te vallen dan verondersteld werd, wat alleen maar gunstiger is.

Het gedeelte van de schedel boven de basislijn beslaat de gehele voorzijde en het grootste deel van voor- en achterkant, terwijl oog en oor vrij blijven. Dit deel kan dus als minimaal te beschermen gebied vereist worden, met uitzondering van de voorzijde (zie hieronder). Anthropometrische gegevens over plaats van oog, oor en de positie van de schedel t.o.v. de halswervels bij achterovergebogen hoofd zijn onvoldoende nauwkeurig om de eisen t.a.v. minimaal te beschermen gebied uit te breiden of om eisen op te baseren t.a.v. maximaal te

bedekken gebied,

Omdat het toch wenselijk is enige beperking aan het maximaal te bedekken gebied te stellen is daarom gebruik gemaakt van de Engelse BS 1869 norm.

De Engelse norm stelt een eis aan het maximaal te bedekken gebied aan voor- en zijkant i.v.m. de mogelijkheid tot het dragen van stofbrillen. Wanneer deze omschrijving wordt overgenomen zal dus een voldoende perifeer gezichtsveld omhoog en opzij gewaarborgd zijn (het perifeer gezichtsveld omlaag wordt hiermee niet aangegeven).

T.a.v. het maximaal te beschermen gebied aan de achterkant wordt aangenomen dat het niet bezwaarlijk is dat de helmschaal aan de achterkant doorloopt tot aan de Frankfurter horizontale, d.w.z. tot 2,5 cm beneden de basislijn.

Gezien de onzekerheden waarmee de eisen t.a.v. het maximaal te bedekken gebied zijn opgesteld is het wenselijk dat de koper wordt gewezen op de noodzaak om bij de aanschaf van een helm te letten op vrijblijven van een voldoende perifeer gezichtsveld en voldoende ruimte tussen helmschaal en halswervels. Dit is dus een punt voor de voorlichting.

Verder onderzoek ter verkrijging van antropometrische gegevens is gewenst.

2.2.2. Materialen, fabricage

Vanuit materiaal- en fabricagetechnisch oogpunt zijn er geen problemen in het beschermen van welk gebied dan ook; het gaat er slechts om dat voldoende energie-absorberend materiaal op de betreffende plaatsen wordt aangebracht. Enige oriënterende metingen van IW-TNO hebben dat geïllustreerd (zie bijlage 3).

2.2.3. Keuringstechnisch

Om te garanderen dat de helm binnen het in paragraaf 2.1. omschreven

gebied ook werkelijk beschermt, is het nodig dat het keuringsinstituut ook overal binnen dat gebied kan meten.

Met de huidige apparatuur die bij het IW-TNO beschikbaar is, is dat niet mogelijk. Wel is deze binnen zeer korte tijd, en met beperkte kosten, zodanig aan de passen dat dit wel kan op de kruin en op de voor-, achter- en zijkanten onder 60° met de vertikaal.

Op langere termijn kan, tegen veel hogere kosten, apparatuur ontwikkeld en/of aangeschaft worden, waarmee op elke willekeurige plaats gemeten kan worden. In de periode dat deze apparatuur nog niet beschikbaar is, kan in die gevallen, waarin door het keuringsinstituut getwijfeld wordt of de helm buiten de te meten plaatsen wel in dezelfde mate beschermt, een beroep worden gedaan op buitenlandse keuringsinstituten (met name de BSI in Engeland), waar die apparatuur wel ter beschikking is.

De helm kan op het kunsthoofd waar het op past (zie 6.4.) zodanig worden geplaatst, dat de daarop aangegeven grenzen van het te beschermen gebied juist worden bedekt. (Hierbij kan gebruik gemaakt worden van de eventuele aanwezige instelmogelijkheden in het binnenwerk van de helm). Een geringe (vertikale) voorbelasting van bv. 1 kgf lijkt wenselijk om te zorgen dat de helm op een reproduceerbare wijze op het kunsthoofd wordt geplaatst.

2.2.4. Reeds bestaande (internationale) eisen

Er bestaat een ISO-aanbeveling die een veel kleiner te beschermen gebied omschrijft dan die welke hier wordt voorgesteld (2); volgens de ad hoc werkgroep veel te klein.

Op basis van deze ISO-aanbeveling is een ECE-reglement opgesteld (voor helmen voor motorrijders), dat dezelfde eisen stelt. Dit zal op 1 juni 1972 van kracht worden.

Ook de bestaande Nederlandse eisen voor motorhelmen zijn op de ISO-aanbeveling gebaseerd.

Met de Belgische overheid (samen met de Nederlandse indiener van het ECE reglement) wordt overleg gepleegd dit reglement niet te effectue-

ren. Er zal dan zo spoedig mogelijk een wijzigingsvoorstel worden ingediend om de omschrijving van het te beschermen gebied overeenkomstig de huidige inzichten te maken.

De hoop bestaat dat daarmee binnen niet al te lange tijd de motor- en bromfietshelmen wat dat betreft overeenkomen.

Er bestaan overigens in Zweden, Engeland, Nieuw Zeeland en België (oud) al eisen (aan motorhelmen) waarbij het te beschermen gebied ongeveer even groot is als hier wordt voorgesteld. Het te bedekken gebied moet bij de eisen van Zweden, Engeland en Nieuw Zeeland echter groter zijn, wat erop neer komt dat ook het oor bedekt moet zijn. Dit is niet overgenomen.

Engeland stelt dan nog een eis aan het maximaal te bedekken gebied aan de voorzijde (i.v.m. de mogelijkheid tot het dragen van stofbrillen); Zweden heeft als eis t.a.v. het maximaal te bedekken gebied dat de achterkant van de schaal niet beneden het basisvlak mag komen.

De Engelse eis is overgenomen, terwijl t.o.v. de Zweedse eis een iets lager punt is gekozen.

3. SCHOKDEMPING

3.1. Aard van het botsobject

3.1.1. Conclusie

Voor de schokdempingsproef zal gebruik gemaakt worden van twee verschillend gevormde valgewichten:

- een vlakke plaat;
- een bolvormig lichaam met een straal van 45 mm.

3.1.2. Argumentatie

3.1.2.1. Verkeerskundig, medisch

Het hoofd van een verongelukte bromfietser kan met een grote variëteit aan objecten in botsing treden: het (vlakke) wegdek, stoep-randen, bomen, palen en ander wegmeubilair, (delen van) voertuigen, enz. Ongevallengegevens zijn niet zodanig gedetailleerd dat op grond daarvan gezegd kan worden met welke objecten het hoofd het meest in aanraking komt.

3.1.2.2. Materialen, fabricage, keuringstechnisch

Door het IW-TNO zijn enige oriënterende proeven genomen om te zien hoe een aantal in de handel beschikbare helmen "reageren" op verschillend gevormde valgewichten.

Op grond van onzekere verkeerskundige argumenten zijn vrij arbitrair een viertal botsobjecten gekozen:

- een vlakke plaat,
- een bijlvorm, tophoek 60° afrondingsstraal 3 mm,
- een bolvorm, met een straal van 45 mm, (zie 3.1.2.3.),
- een gesimuleerde stoeprand, tophoek 120° afrondingsstraal 10 mm.

Op grond van de resultaten van deze proeven (zie bijlage 4) is afgezien van opneming van de bijlvorm en de gesimuleerde stoeprand. De bijlvorm werd als onrealistisch gezien, terwijl het bestand maken van de helm tegen een dergelijke beproeving de helm ongetwijfeld duurder en wellicht ook zwaarder zal maken.

De proeven met de gesimuleerde stoeprand en met de bolvorm gaven vrijwel overeenkomstige resultaten. Hoewel het bolvormige valgewicht geen specifiek object representeert, is daaraan de voorkeur gegeven. Dit gewicht heeft namelijk ten aanzien van de wijze van beproeven een vrijheidsgraad minder, te weten de richting waarin het valgewicht ten opzichte van de helm wordt opgesteld.

Hoewel bij de uitgevoerde proeven het vlakke valgewicht vrijwel altijd een beter resultaat gaf (een lagere doorgeleide kracht) dan het bolvormige botsobject - en daardoor opnemen van het vlakke botsobject overbodig zou lijken - is uit voorzichtigheid dit toch gehandhaafd, omdat naar verwachting tussen de uitkomsten van de proef met het vlakke en die met het bolvormige gewicht geen eenvoudige relatie bestaat; deze is o.a. afhankelijk van de eigenschappen van het helm materiaal.

Keuringstechnisch zijn er geen problemen verbonden aan het opnemen van het vlakke en het bolvormige valgewicht.

3.1.2.3. Reeds bestaande (internationale) eisen

Het vlakke valgewicht komt in alle bekende eisen voor (motor) helmen voor. (2)

Het bolvormige valgewicht wordt gebruikt bij de beproeving van industriehelmen, het heeft daar een straal van 45 mm. In Amerikaanse eisen voor (motor)helmen wordt naast een vlak valgewicht, ook een bolvormige gespecificeerd met een straal van 48 mm. Opneming van het bolvormige valgewicht vindt dan ook voldoende aansluiting bij bestaande eisen.

3.2. Energie-input

3.2.1. Conclusie

Zowel het bolvormige als het vlakke valgewicht hebben een massa van 5 kg.

De valhoogte bij de eerste proef is 2,5 m. De tweede proef op dezelfde plaats (zie 3.3.) wordt genomen van een hoogte van 1,5 m.

Het zou zeer gewenst zijn wanneer meer gedetailleerde ongevalgegevens, vooral van bromfietzers, verzameld werden, teneinde meer inzicht over de optredende energie-input te krijgen.

3.2.2. Argumentatie

3.2.2.1. Verkeerskundig, medisch

Het menselijk hoofd weegt ca 5 kg. Een overeenkomstige massa voor het valgewicht lijkt zinvol, teneinde een realistische beproeving te krijgen. Dat het valgewicht niet, zoals het hoofd, in de helm zit, maar er op valt, doet er in dit verband niet zoveel toe.

Van de gewenste botssnelheid (bepaald door de valhoogte) is vanuit ongevallen zeer weinig bekend. Het is dan ook onmogelijk, ook langs theoretische weg, op betrouwbare wijze een frequentieverdeling te krijgen van de in werkelijkheid optredende botssnelheden. Het enige dat er van te zeggen valt is, dat de botssnelheid (van het hoofd) zowel hoger als lager kan zijn dan de rijsnelheid op het moment van de botsing. Dit is afhankelijk van de relatieve snelheid van de bromfietser ten opzichte van het object waar het hoofd tegen botst en de mate waarin kinetische energie van de bromfietser wordt geabsorbeerd tussen het moment van de (eerste) botsing en de botsing van het hoofd.

Anderzijds kan worden gesteld, dat de beproevingswijze de meest ongunstige botsingsconditie simuleert: de botsing tegen een onvervormbaar object van oneindig grote massa. Zodra het botsobject vervormbaar is en/of een ten opzichte van het hoofd niet al te veel grotere massa heeft, zullen de krachten en dus de vertragingen ten gevolge van de botsing lager zijn door de vervorming en/of verplaatsing van het botsobject.

Vanuit verkeerskundig oogpunt is dus eigenlijk alleen te zeggen dat: hoe hoger de valhoogte waarbij de helm nog aan de eisen voldoet, des te beter is de helm.

Anderzijds kan gesteld worden, dat uit praktische overwegingen en in verband met het comfort de omvang en het gewicht van de helm beperkt moeten zijn. Dit beperkt de mogelijkheden om de valhoogte groter te kiezen.

3.2.2.2. Materialen, fabricage, keuringstechnisch

Het voldoen aan de huidige eisen voor wat betreft de valhoogte (2,5 m) is voor de huidige (motor)helmen geen probleem; er is er zelfs een aantal dat ook bij grotere valhoogte nog voldoet aan de huidige criteria voor de output (zie 3.4.) Ook dit zou kunnen pleiten voor een vergroting van de valhoogte. Anderzijds is het wenselijk de criteria voor de output te verlagen (zie 3.4.), hetgeen duidelijk met de valhoogte is gekoppeld. Bij een bepaalde valhoogte en een bepaalde maximale doorgeleide kracht is een zekere dikte van een (energie-absorberend) materiaal met bepaalde eigenschappen noodzakelijk. Verhoogt men de valhoogte bij gelijkblijvende output dan zal hetzelfde materiaal dikker gekozen moeten worden. Verlaagt men bij dezelfde valhoogte de maximale output dan zal men ook een grotere dikte moeten kiezen.

De voorkeur is gegeven aan een gelijk blijven van de (grootste) valhoogte op 2,5 m, waardoor ruimte ontstaat voor het verlagen van het maximum van de doorgeleide kracht.

3.2.2.3. Reeds bestaande (internationale eisen) eisen

Vrijwel alle bekende internationale eisen (ook het ECE-reglement) hanteren de 2,5 m valhoogte. Er zijn slechts enkele eisen aan helmen voor motor- en autocoueurs, die een grotere valhoogte voorschrijven (2).

3.3. Aantal gewelddinwerkingen

3.3.1. Conclusie

Er zullen twee proeven op dezelfde plaats moeten worden uitgevoerd. De eerste vanaf een valhoogte van 2,5 m, de tweede van een valhoogte van 1,5 m. De tijdsduur tussen de twee proeven moet tussen de 1 en 2 min. inliggen.

Deze twee proeven moeten op nog tenminste één andere plaats binnen het beschermde gebied worden herhaald, bij hetzelfde exemplaar.

3.3.2. Argumentatie

3.3.2.1. Verkeerskundig, medisch

Het is bekend dat bij een groot deel van de ongevallen het hoofd twee of meer malen is geraakt. Of dit op dezelfde plaats is, is echter niet bekend.

Het ongeval speelt zicht echter af binnen enige tienden van seconden; een conditie die tijdens de keuringen niet is te halen (zie ook 3.3.2.2.)

3.3.2.2. Materialen, fabricage, keuringstechnisch

Energie-absorberend materiaal, vooral schuimmateriaal, heeft na een gewelddinwerking een zeker herstel dat direct begint.

Daarom is het feit dat niet binnen een aantal tienden van seconden om keuringstechnische redenen opnieuw beproefd kan worden een groot bezwaar. In dat geval is de ongevalssituatie niet realistisch genoeg na te bootsen in een keuring.

Er zijn echter nog andere argumenten voor het voorschrijven van meerdere gewelddinwerkingen.

Zo kan het zijn dat de helm voorafgaand aan een ongeval al aan enige gewelddinwerking is blootgesteld geweest. Om dat geval te simuleren zou vooraf, als een soort conditionering, een proef van geringe valhoogte genomen kunnen worden, waarna de uiteindelijke gewelddinwerking vanaf 2,5 m hoogte wordt uitgevoerd. Er zijn weinig gegevens bekend om gefundeerd te kunnen kiezen tussen deze en de volgende redenering. Er moest een keuze worden gemaakt, die arbitrair is gevallen op de onderstaande redenering en zijn consequenties.

Tijdens de botsing neemt het energie-absorberende materiaal kinetische energie op door plastische vervorming. Aan deze vervorming is echter een grens, die wordt bepaald door het volledig samendrukken (bereiken van de massiviteitsgrens) van het materiaal (bij schuimen) of het bereiken van de grens van de beschikbare ruimte (bij kruisbanden). De marge, die de helm nog heeft ten opzichte van de keuringscriteria wordt bepaald door het antwoord op de vraag hoe dicht de massiviteitsgrens bij de keuringsproef is benaderd.

Gezien het herstel van het materiaal is het gewenst - om niet de herstelsnelheid als oncontroleerbare variabele in te voeren - de tweede proef niet te snel na de eerste uit te voeren. Gezien de materiaaleigenschappen lijkt een minimum wachttijd van 1 min. voldoende.

Om bij een geconditioneerde helm (zie hoofdstuk 4) de conditionering niet verloren te laten gaan, kan er ook niet te lang met de tweede proef worden gewacht. Een wachttijd van hoogstens 2 min. is in dit verband nog wel aanvaardbaar.

IW-TNO heeft een beperkt aantal proeven uitgevoerd met twee proeven op dezelfde plaats (zie bijlage 5). Hieruit is gebleken dat het in het bovenstaande beschreven probleem wel degelijk kan optreden, en dat een valhoogte (voor de tweede proef) van 1,5 m voldoende is om aan te tonen dat bij de eerste proef de massiviteitsgrens (vrijwel) is bereikt. Op grond hiervan is de tweede valhoogte (vrij arbitrair) op 1,5 m gesteld.

Hoewel dus de beproevingsconditie voor wat betreft de tijdsduur tussen de twee geweldinwerkingen niet overeenkomstig de ongevals-situatie kan zijn, wordt het toch gevestigd geacht om op de niet-geconditioneerde helm bij hetzelfde exemplaar nog een tweetal proeven uit te voeren, met resp. 2,5 en 1,5 m valhoogte, op een andere plaats binnen het te beschermen gebied.

3.3.2.3. Reeds bestaande (internationale) eisen

Behalve Amerikaanse, Duitse en Zweedse eisen voor (motor)helmen, die ook twee geweldinwerkingen voorschrijven, gaan alle andere bekende eisen uit van één geweldinwerking. Dit wordt echter niet als een bezwaar gezien.

3.4. Output

3.4.1. Conclusie

De gemeten kracht mag bij beide geweldinwerkingen de 1500 daN niet overschrijden. Indien de vertraging van het valgewicht met een massa van 5 kg. wordt gemeten, mag deze niet groter zijn dan 300 g. Indien technische ontwikkelingen dat mogelijk maken zal in de toekomst een verlaging van deze grens wenselijk zijn.

Voor de meting van de vlaktedruk zijn geen doorslaggevende argumenten te vinden.

Onderzoek op het gebied van de letseltolerantiegrenzen van het hoofd is uiterst wenselijk.

3.4.2. Argumentatie

3.4.2.1. Verkeerstechisch, medisch

Hoewel er een aantal gegevens betreffende de tolerantiegrenzen van het hoofd beschikbaar is (1), doen ervaringen bij ongevallen met helmen toch ernstige twijfel ontstaan aan de waarde van die gegevens. Zo is uit de letselgegevens geen bevestiging te vinden van de stelling voortkomend uit de tolerantiegegevens, dat de helm wel zal helpen tegen schedelletsel, maar niet tegen direkte hersenletsels (hersenletsels zonder schedelletsel).

Daarnaast is het moeilijk het bij tolerantiegrenzen van de schedel gehanteerde criterium van botsingsarbeid te "vertalen" in kracht (of versnelling), zoals die als output bij de keuring (meestal) wordt gehanteerd.

Dit ligt bij de tolerantiegrenzen van de hersenen gunstiger. Deze zijn uitgedrukt in vertragingen (als functie van de tijdsduur). Maar daarbij ontstaan tevens de problemen van het bepalen van de grens. Ongeacht de tijdsduur zou een vertraging van 40 g geen letsel veroorzaken (1). Dit komt overeen met een doorgeleide kracht van 200 daN (bij een massa van 5 kg), hetgeen onhaalbaar laag is. Toch, zou met de tijdsduur die bij botsingen met helmen een rol speelt, deze waarde op basis van de gegevens gekozen moeten worden. Een extra probleem vormt nog het feit dat de doorgeleide kracht zoals die gemeten wordt bij het kunsthoofd niet gelijk is aan de bij eenzelfde geweldinwerking op dezelfde helm aan het normale hoofd doorgegeven kracht is. Dit komt door het grote verschil in vervormbaarheid van het (starre) kunsthoofd en het (relatief goed vervormbare) menselijk hoofd. De in de praktijk door de helm doorgegeven krachten zullen daardoor lager zijn dan die op het kunsthoofd worden gemeten. Een eenvoudige relatie tussen die twee is niet te geven, daar die afhankelijk is van de stijfheid van het energie-absorberende materiaal ten opzichte van die van het hoofd.

Uit dit alles volgt wel dat het van uit de medische gegevens met de huidige stand van wetenschap onmogelijk is om realistische criteria voor de output vast te stellen.

Voortgezet onderzoek op het gebied van tolerantiegegevens van het hoofd is dan ook zeer wenselijk.

3.4.2.2. Materialen, fabricage, keuringstechnisch

In de huidige keuringsopstelling is het meten van de kracht het eenvoudigst. Het is mogelijk dat bij nieuwe apparatuur, nodig om overall binnen het beschermde gebied te kunnen meten, niet meer de kracht maar de versnelling gemeten zal moeten worden. Er bestaat een eenvoudige relatie tussen de doorgeleide kracht en de versnelling, die wordt bepaald door de massa van het voorwerp waarvan de versnelling wordt gemeten (het valgewicht of het kunsthoofd met de helm).

Zoals uit het gestelde in paragraaf 3.2.2.2. al is gebleken, is het materiaaltechnisch zonder meer mogelijk om welke maximaal doorgeleide kracht dan ook te eisen, alleen zal een lage maximum kracht een grote dikte van het energie-absorberende materiaal betekenen, iets waaraan ook praktische grenzen zijn te stellen.

Het hoeft voor de huidige helmconstructies geen probleem te zijn om bij de gekozen energie input te voldoen aan een eis van maximaal 1500 daN voor de doorgeleide kracht.

Wellicht dat met toekomstige ontwikkelingen in wijze van construeren en in nieuwe materialen nog lagere krachten mogelijk worden

Het meten van de vlaktedruk, naast de doorgeleide kracht bij de schokdempingsproef, wordt als weinig zinvol gezien. Allereerst bestaat er geen nauwkeurige methode voor het meten van de vlaktedruk. Daarnaast is de noodzaak niet groot omdat de schedel een goede weerstand tegen penetratie heeft, en in die gevallen dat de

ze weerstand overschreden dreigt te worden, bv. door plaatselijk te grote stijfheid van het dempingsmateriaal of door ongunstige profilering van de helmschaal, ook de doorgeleide kracht de gestelde grenzen zal overschrijden.

3.4.2.3. Reeds bestaande (internationale) eisen

De huidige eisen specificeren voor zover bekend alle een maximale doorgeleide kracht van 2000 kgf, of daar dicht in de buurt. Ook het eerder genoemde ECE-reglement doet dat. Hierin is echter de bepaling opgenomen dat in 1973 de eis verzwaaard wordt tot 1500 daN.

Gezien deze ontwikkeling en de in paragrafen 3.4.2.1. en 3.4.2.2. vermelde argumentatie is besloten nu reeds voor bromfietshelmen de eis van 1500 daN te hanteren, voor beide geweldinwerkingen.

4. CONDITIONERINGEN

4.1. Algemeen

De eerder genoemde proeven kunnen alle worden uitgevoerd op de niet-geconditioneerde helm. (Deze helm dient na fabricage wel gedurende tenminste één week op kamertemperatuur bewaard te zijn geweest, daar het materiaal waarvan de helm is gemaakt de gelegenheid moet hebben om uit te harden). De gebruiksomstandigheden kunnen echter sterk variëren en de helm moet uiteraard onder al deze omstandigheden zijn goede werking behouden. Het is daarom nodig een aantal conditioneringen in te voeren om deze omstandigheden te simuleren. Het is de bedoeling dat de helm nadat hij in de betreffende conditie is gebracht moet voldoen aan de schokdempingsproef (beide valhoogtes: eerst 2,5 m, daarna 1,5 m) met het bolvormige valgewicht. Als plaats van beproeving wordt gekozen die plaats die bij de normale schokdempingsproef de grootste doorgeleide kracht gaf.

De helm moet ook aan combinaties van de verschillende condities kunnen voldoen. Deze behoeven niet in alle gevallen te worden beproefd, maar wanneer het keuringsinstituut twijfelt aan de goede werking bij een bepaalde combinatie, dan moet die combinatie ook worden beproefd.

4.2. Temperatuur

4.2.1. Conclusie

De helm moet zowel bij -20°C als bij $+50^{\circ}\text{C}$ voldoen. De hoge temperatuur wordt gecombineerd met hoge vochtigheid (zie 4.3.)

4.2.2. Argumentatie

4.2.2.1. Verkeerstechnisch, medisch

In de praktijk kan de buitenluchttemperatuur variëren tussen ca. -20°C en $+30^{\circ}\text{C}$. Door directe zonnestraling kan echter de temperatuur van de helm hoger komen dan 30°C . Vrij arbitrair is hiervoor $+50^{\circ}\text{C}$ genomen.

4.2.2.2. Materialen, fabricage, keuringstechnisch

Uit de keuring van motorhelmen is al gebleken dat de temperatuur van -20°C problemen kan opleveren. Vele kunststoffen, vooral die gebruikt worden voor de schaal, worden dan zeer bros.

Aangezien het echter wel een reële conditie is (hoewel niet veel mensen bij -20°C nog op een bromfiets zullen rijden), wordt de eis gehandhaafd. De verwachting is trouwens dat helmen zonder stijve schaal minder problemen met deze lagere temperaturen zullen hebben.

4.2.2.3. Reeds bestaande (internationale) eisen

De geformuleerde conclusie komt overeen met de ECE-eis.

4.3. Vochtigheid / nattigheid

4.3.1. Conclusie

De helm dient in de conditie van gecombineerde hoge temperatuur (+50°C) en hoge vochtigheid (65%) te voldoen.

De helm dient te voldoen wanneer hij aan regen is blootgesteld geweest (uitvoering ter beoordeling van het keuringsinstituut).

4.3.2. Argumentatie

4.3.2.1. Verkeerstechnisch, medisch

Zowel van buiten (regen) als van binnen (transpiratie) kan de helm worden blootgesteld aan grote vochtigheid of nattigheid.

De transpiratie treedt vooral bij hoge temperaturen op, reden waarom aan de gecombineerde conditie hoge temperatuur / hoge vochtigheid is gedacht. Over de benodigde waarde van de vochtigheidsgraad zijn geen gegevens bekend.

4.3.2.2. Materialen, fabricage, keuringstechnisch

Bij de huidige materialen is nauwelijks invloed van nattigheid of vochtigheid op de eigenschappen te bemerken. Voor wat betreft de combinatie hoge temperatuur / hoge vochtigheid zijn hiervoor nog enige oriënterende proeven genomen (zie bijlage 5).

Om ongewenste ontwikkelingen te voorkomen, is het echter gewenst deze condities toch op te nemen.

Ten aanzien van de nattigheid kan dan nog gesteld worden dat meestal op het oog is vast te stellen dat de helm aan de "regenconditie" voldoet. Om het aantal proeven te beperken is het dan ook voldoende te eisen dat het keuringsinstituut deze conditie alleen in twijfelgevallen beproeft.

4.3.2.3. Reeds bestaande (internationale) eisen

De "natte" proef is in diverse eisen opgenomen. De gecombineerde proef bij hoge temperatuur en hoge vochtigheid wordt zover bekend nergens uitgevoerd. Opnemen in de eisen is echter niet bezwaarlijk

4.4. Slijtage

4.4.1. Conclusie

Doordat het de ad hoc werkgroep aan tijd ontbroken heeft om een realistische slijtconditionering te ontwerpen, is tot de onderstaande voorlopige conditionering besloten, die zo spoedig mogelijk door een betere dient te worden vervangen.

Nadat de helm met 5 kgf belasting op een door het keuringsinstituut te bepalen plaats over 1 m ongebruikt schuurlijnen nr. 100 van een nog te bepalen materiaal, is getrokken, dient op die plaats de schokdempende werking behouden te zijn gebleven.

Een kapstokartikel is wenselijk om de helmen te kunnen afkeuren die de bovenstaande slijtconditionering wel doorstaan, maar waarvan het vermoeden bestaat dat ze op een onregelmatiger wegdek, zoals tegels of klinkers, door uitbrokkelen van materiaal hun werking verliezen.

Onderzoek naar een realistischere slijtconditionering is zeer wenselijk.

4.4.2. Argumentatie

4.4.2.1. Verkeerskundig, medisch

Bij ongevallen is het zeer goed mogelijk dat de helm over enige afstand over het wegdek schuurt. Het is wenselijk dat hij ook na dat schuren nog aan de eisen voldoet, omdat het denkbaar is dat hij daarna nog ergens tegen op botst (bv. een stoeprand).

Wat betreft de afstand waarover hij over het wegdek kan schuren kan gezegd worden dat dit bij 40 km/h beginsnelheid en een aangenomen wrijvingscoëfficiënt van 0,5 ca 12 m kan zijn. Dan is de bromfietser echter tot stilstand gekomen. Er kan dus met een kleinere slijtlengte worden volstaan; vrij arbitrair is deze op 10 m gesteld.

Ten aanzien van de belasting bij de slijtconditie kan worden gesteld dat het hoofd met de helm ongeveer 5 kg zal wegen. Een aandrukkracht van 5 kgf lijkt dan ook realistisch.

4.4.2.2. Materialen, fabricage, keuringstechnisch

De diverse wegdekken hebben een verschillende uitwerking op de verschillende mogelijke helmmaterialen. Bovendien is het onmogelijk de oppervlaktestructuur van een wegdek zodanig te omschrijven dat daarmee dit wegdek altijd nagemaakt kan worden.

Het is daardoor niet mogelijk een standaard conditioneringswegdek voor te schrijven.

Daarnaast is schuurlijnen met de kenmerken materiaal en ruwheidsgraad (aangegeven door een nummer) voldoende omschreven om voor conditionerings-"wegdek" in aanmerking te komen.

Schuurlijnen heeft echter een duidelijk andere structuur dan de in de praktijk voorkomende wegdekken; het zal in het algemeen (afhankelijk van het helmmateriaal) veel agressiever werken.

Er zou dan ook met een kleinere lengte van het schuurlijnen volstaan kunnen worden dan er van een wegdek nodig zou zijn.

Oriënterende proeven van IW-TNO hebben uitgewezen dat met veel gebruikte schuurmaterialen als ABS en kurk 1 m schuurlijnen nr 100 wat slijtagepatroon betreft overeenkomt met 10 m wegdek, bestaande uit tegels.

Op grond hiervan is de beslissing genomen om 1 m schuurlijnen nr 100 als slijtageconditionering te nemen.

Dezelfde proeven hebben echter aangetoond dat het gedrag van polystyrol - het materiaal waarvan veel dempkappen zijn gemaakt - niet vergelijkbaar is met dat van ABS en kurk. Bij het schuurlijnen slijt het polystyrol weliswaar vrij snel, maar regelmatig. Bij het tegelwegdek echter brokkelt het materiaal uit, vooral op de randen van de tegels. Dit heeft zeer snelle slijtage tot gevolg waardoor 1 m schuurlijnen zeker niet representatief is voor 10 m wegdek.

Het ontbrak de ad hoc werkgroep aan tijd om dit probleem te onderzoeken, waardoor er dus geen, voor materialen als polysterol representatieve, slijtageconditionering kon worden gevonden. De enige oplossing is dan ook te volstaan met een kapstokartikel die gebruikmaking van uitbrokkelende materialen aan de buitenzijde van de helm onmogelijk moet maken. Dit is echter geen juiste situatie, zodat onderzoek geboden is om zo spoedig mogelijk tot een voor alle helmmaterialen realistische conditionering te komen.

4.4.2.3. Reeds bestaande (internationale) eisen

Voor zover bekend bestaan er geen eisen op dit gebied. Het wordt echter zo belangrijk geacht dat toch besloten is deze conditionering op te nemen.

4.5. Petrochemische producten

4.5.1. Conclusie

De helm zal zowel aan de buitenzijde als aan de binnenzijde met benzine moeten worden ingesmeerd. 24 uur daarna moet de beschermende werking op die plaats behouden zijn gebleven.

4.5.2. Argumentatie

4.5.2.1. Verkeerskundig, medisch

Het is zeer waarschijnlijk dat een helm in aanraking zal komen met petrochemische producten zoals benzine en olie. Het is wenselijk hiervoor een conditie op te nemen.

4.5.2.2. Materialen, fabricage, keuringstechnisch

De thans gebruikte materialen zijn voor zover bekend wel bestand tegen benzine en olie. Er kunnen echter materialen in ontwikkeling komen die dat niet zijn. Een proef is daarom toch wenselijk.

Om het eenvoudig te houden zou kunnen worden volstaan met het insmeren van de binnen- en de buitenzijde van de helm met benzine en die na 24 uur visueel te inspecteren. Is degeneratie van het materiaal zichtbaar, dan dient een schokdempingsproef te worden genomen.

4.5.2.3. Reeds bestaande (internationale) eisen

Voor zover bekend bestaan hiervoor geen eisen. Opname van deze eis voor de bromfietshelm is echter geen probleem.

4.6. Andere conditioneringen

4.6.1. Conclusie

Er zullen geen andere dan de al genoemde conditioneringen in de eisen worden opgenomen. Een algemeen kapstokartikel wordt in dit verband voldoende geacht.

4.6.2. Argumentatie

4.6.2.1. Verkeerskundig, medisch

Er zijn nog enige conditioneringen die het overwegen waard zijn.

Te denken valt aan een beproeving van het bestand zijn van vooral het binnenwerk tegen haaroliën en haarlakken. Ook is behoefte aan kennis omtrent veroudering van de helm, bijv. door uv-straling, rotting en schimmel. Dit laatste is niet los te zien van de levensduur van de helm en de factoren waardoor de levensduur wordt bepaald: is het juist door de veroudering, dan is het een belangrijk onderwerp; of is het door andere aspecten, bv. door mode-aspecten of technische ontwikkeling. Hierover is echter niets bekend.

4.6.2.2. Materialen, fabricage, keuringstechnisch

Wat betreft een beproeving van het bestand zijn tegen haaroliën en haarlakken is er het probleem van de zeer grote diversiteit in samenstellingen. Er is geen proef te vinden die alle mogelijkheden kan simuleren, terwijl anderzijds de beproeving van alle mogelijkheden onbegonnen werk is.

Een zelfde probleem ligt er bij de veroudering. De veroudering door rotting en schimmel is zeer moeilijk te simuleren. Een onderzoek van IW-TNO van enige tijd geleden heeft hierover niets opgeleverd.

Besloten is daarom, ook al gezien de omvang van het keuringsprogramma, af te zien van het voorschrijven van nog meer condities.

Een algemeen kapstokartikel kan de meest extreme ongewenste ontwikkelingen tegenhouden.

4.6.2.3. Reeds bestaande (internationale) eisen

Ten aanzien van het bestand is tegen haaroliën, haarlakken en ook transpiratie in de meeste keuringsvoorschriften een kapstokartikel opgenomen die de verantwoordelijkheid bij de fabrikant legt. De weerstand tegen veroudering is in enkele eisen opgenomen als alternatieve proef, vaak zonder specificatie (België - UV, Zweden-veroudering algemeen).

5. PENETRATIE

5.1. Input

5.1.1. Conclusie

De penetratieproef wordt uitgevoerd op een plaats ter bepaling van het keuringsinstituut met doorn (gewicht 0,3 kg, tophoek 60°, top-radius 0,5 mm) die op de helm is geplaatst. Een gewicht van 3 kg dat van 1m valt tracht de doorn door de helm te slaan.

Informatie over het al dan niet optreden van penetratie bij óngevallen is gewenst.

5.1.2. Argumentatie

5.1.2.1. Verkeerstechnisch, medisch

Uit letselgegevens is niet op te maken dat penetratie van scherpe of puntige voorwerpen bij ongevallen (van niet helmdragers) een rol speelt. Aan de andere kant kan hieruit, gezien de beperktheid van de gegevens, niet onomstotelijk worden geconcludeerd dat penetratie van de schedel dus niet optreedt. Meer informatie hierover zou gewenst zijn.

5.1.2.2. Materialen, fabricage, keuringstechnisch

De huidige helmen voldoen ruim aan de gestelde penetratie-eisen (zie 5.1.2.3.). Ook toekomstige concepties zullen naar de huidige inzichten niet geremd worden in hun ontwikkeling door de penetratie-eis. Wel zouden op dit moment niet te voorziene, ongewenste, constructies kunnen worden afgekeurd met deze penetratieproef.

Met dit bijkomende oogmerk is besloten de penetratieproef te houden zoals die thans voor motorhelmen geldt.

5.1.2.3. Reeds bestaande (internationale) eisen

De ISO heeft een penetratie-eis geformuleerd, die hier volledig is overgenomen. Dit zal dus geen consequenties hebben.

In Engels sprekende landen bestaat een andere proef, die een lagere input heeft (2). Deze wordt als te licht beschouwd.

5.2. Output

5.2.1. Conclusie

De afstand tussen de doorn en het kunsthoofd mag na de proef niet minder dan 5 mm zijn.

5.2.2. Argumentatie

5.2.2.1. Verkeerstechisch, medisch

Het uiteindelijke criterium zou moeten zijn: vlaktedruk.

Bij penetratie is het immers de vlaktedruk waaraan de schedel bezwijkt.

5.2.2.2. Materialen, fabricage, keuringstechnisch

Zoals al eerder is opgemerkt (in paragraaf 3.4.2.2.) is de vlaktedruk niet nauwkeurig te meten. Er moet dan ook worden omgezien naar een ander criterium. Het in paragraaf 5.2.2.3. genoemde Engelse criterium is door de bijkomende omstandigheden (zoals het verwijderen van het energie-absorberend materiaal) nogal onrealistisch. Blijft de ISO-eis, die verder geen problemen oplevert.

5.2.2.3. Reeds bestaande (internationale) eisen

In een in Engels sprekende landen gehanteerde norm wordt als output genomen de indrukking van een onder de plaats van de beproeving bevindende hoeveelheid klei.

De ISO-aanbeveling en de eisen die daarop zijn gebaseerd vereisen een afstand tussen doorn en kunsthoofd van minimaal 5 mm. Deze eis is overgenomen.

6. ANDERE EISEN AAN DE HELM

6.1. Stijfheid

6.1.1. Conclusie

Er zullen geen eisen worden gesteld aan de stijfheid van de helm.

6.1.2. Argumentatie

6.1.2.1. Verkeerstechnisch, medisch

Men zou kunnen overwegen aan de helm zodanige eisen te stellen dat deze het hoofd bij overrijden beschermt tegen samendrukken.

Uit ongevalgegevens is niets bekend over de frequentie van voorkomen van het overrijden of klem zitten van het hoofd, al dan niet beschermd door een helm.

Bij overrijden door een autowiel kunnen belastingen op het hoofd verwacht worden van 150 kgf tot 2500 kgf.

Wat de weerstand van de menselijke schedel tegen samendrukken is, is niet bekend, doch waarschijnlijk is deze, bij gelijkmatige verdeling van de belasting, vrij groot (enkele honderden kgf).

6.1.2.2. Materialen, fabricage, keuringstechnisch

Het zal zeer moeilijk zijn een helm te construeren die voldoende kleine vervormingen heeft bij de belastingen die in paragraaf 6.1.2.1. zijn genoemd. In ieder geval zal een dergelijke helm zwaar zijn (juist de stijve helmschaal bepaalt voor een belangrijk deel het gewicht van de helm).

Anderzijds zal het laten vallen van de stijfheidseis de mogelijkheid openen tot het construeren van uiterst lichte helmen (zonder stijve helmschaal) die toch voldoen aan de overige eisen.

6.1.2.3. Reeds bestaande (internationale) eisen

In de eisen voor motorhelmen in Engels sprekende landen zijn geen stijfheidseisen opgenomen (2). In de ISO-aanbeveling, en de daarop gebaseerde eisen, zoals het ECE-reglement, wordt echter de eis gehanteerd dat, onder bepaalde condities v.w.b. de snelheid van aanbrenge van belasting en de tijdsduur, het verschil in indrukking tussen 3 en 63 kgf belasting niet meer dan 40 mm mag zijn. De blijvende vervorming na ontlasting tot 3kgf mag niet meer dan 15 mm zijn. Deze 63 kgf eis staat in geen verhouding tot de mogelijk optredende belastingen en tot de waarschijnlijke tolerantiegrenzen van het hoofd.

Gezien de argumenten ten aanzien van het gewicht van de helm, zoals verzameld in paragraaf 6.1.2.2., is dan ook besloten geen stijfheidseis aan de helm te stellen.

6.2. Blijvende vervorming

6.2.1. Conclusie

Aangezien een eis betreffende blijvende vervorming van de helm(schaal) wel wenselijk is, maar moeilijk is te vertalen in een uitvoerbare proef, zal dit in een kapstokartikel moeten worden opgevangen.

Voorlichting is gewenst, om het publiek de verschillen tussen de diverse helmtypen ten aanzien van de kans op blijvende vervorming duidelijk te maken.

6.2.2. Argumentatie

6.2.2.1. Verkeerskundig, medisch

Het is ongewenst dat de helm(schaal) na belasting, eventueel plaatselijk, een zodanige blijvende vervorming vertoont dat de helm niet of nauwelijks zonder (nieuw) letsel te veroorzaken van het hoofd is te verwijderen, of dat deze vervorming het - ondanks de helm- bij een ongeval ontstane letsel (b.v. een impressiefractuur) verergert.

6.2.2.2. Materialen, fabricage, keuringstechnisch

Met de huidige voor de helmschaal gebruikte materialen is het gevaar voor blijvende vervorming niet zo groot. Toch zijn er helm-typen, zoals de integrale helm, die door hun vormgeving - ondanks het gebruikte materiaal - de kans op storende blijvende vervorming groter maken.

De verwachting is dat helmen zonder stijve schaal, zoals die nu mogelijk worden, geen last zullen hebben van het gesignaleerde probleem, maar niet voorzien kan worden wat de ontwikkelingen in de helmconstructie zullen worden, waardoor wellicht toch gevaar voor de blijvende vervorming zal ontstaan.

Het is zeer moeilijk een zinvolle beproeving voor de blijvende vervorming te maken. Beproeving op het voor de schokdemping gebruikte kunsthoofd heeft geen zin omdat deze door zijn onvervormbaarheid in-
deuken van de helm voorkomt. Het maken van een kunsthoofd met dezelfde vervormingsmogelijkheden als het menselijk hoofd is wellicht mogelijk maar in ieder geval kostbaar. Waarbij nog komt dat zo'n kunsthoofd na een beproeving, waarbij (al dan niet blijvende) vervorming is opgetreden, vervangen zal moeten worden.

Belasten van de helm zonder kunsthoofd zou dan nog een mogelijkheid kunnen zijn, maar dit is niet realistisch, en bij helmen zonder stijve helmschaal zelfs onmogelijk.

Er is dan ook besloten om geen proef voor de blijvende vervorming van de helm te omschrijven, maar - om ongewenste ontwikkelingen te voorkomen - te volstaan met een kapstokartikel, waarmee het keuringsinstituut de gelegenheid krijgt de op dit punt verdachte constructies (materialen) af te keuren.

6.2.2.3. Reeds bestaande (internationale) eisen

Een specifieke eis voor de blijvende vervorming van de helm wordt voor zover bekend nergens gehanteerd. De enige eis die enigszins in de richting komt is de aan de in paragraaf 6.1.2.3. geformuleerde stijfheidseis van de ISO-aanbeveling gekoppelde eis van maximale blijvende samendrukking.

Opnemen van een kapstokartikel is overigens niet bezwaarlijk.

6.3. Gewicht

6.3.1. Conclusie

Het gewicht van de helm zal in klassen van 100 gram op de helm moeten worden aangegeven op een goed zichtbare plaats.

Het publiek zal via voorlichting attent gemaakt moeten worden op het belang van een zo laag mogelijk gewicht van de helm.

6.3.2. Argumentatie

6.3.2.1. Verkeerstechnisch, medisch

Uit het oogpunt van comfort is een lichte helm te prefereren boven een zware. Dit is bij het gedurende een korte periode dragen van een helm nog niet zo merkbaar, maar na een langere draagtijd wel. Het kan zelfs op de lange duur een overwegend argument vormen om de helm al dan niet te (blijven) dragen.

Aangezien bij de koop van de helm het gewicht waarschijnlijk niet zo'n grote rol speelt (bij het even passen is elk gewicht, mits niet excessief, goed), zal voorlichting op dit gebied wenselijk zijn om de toekomstige kopers van het belang van een minimaal gewicht te overtuigen.

6.3.2.3. Materialen, fabricage, keuringstechnisch

Nu de noodzaak voor een stijve helmschaal is weggefallen (zie 6.1.) zijn de wegen geopend naar een uiterst lichte helm, die toch aan de eisen voldoet.

Anderzijds zullen de helmen met stijve schaal zeer waarschijnlijk blijven bestaan en moeten ook gekocht kunnen worden, door de mensen die de (wellicht vermeende) extra veiligheid van deze helmen prefereren.

Het noemen van een maximum toelaatbaar gewicht lijkt dan ook niet zinvol.

6.3.2.4. Reeds bestaande (internationale) eisen

Het ECE-reglement hanteert de eis dat op helmen zwaarder dan 1 kg het gewicht moet worden aangegeven.

Besloten is deze eis voor de bromfietshelmen uit te breiden tot het aangeven van het gewicht op alle helmen, in klassen van 100 gram. Dit zal de keus van de van het belang van het gewicht bewuste koper kunnen vergemakkelijken.

6.4. Pasmaat en pasvorm

6.4.1. Conclusie

De maat van een ter keuring liggende helm zal onafhankelijk aan de door de fabrikant aangegeven maat worden bepaald aan de hand van de binnenomtrek van de ingang (pasrand) van de helm door middel van een "hoedenmeter". De helm wordt beproefd op het kunsthoofd dat bij de gemeten maat hoort. Hierbij wordt het maatsysteem volgens ISO gevolgd. Bij het plaatsen van de helm op het kunsthoofd dient een voorbelasting van 1 kgf aangebracht te worden.

Het publiek zal er door middel van voorlichting op gewezen moeten worden dat het dragen van een te kleine helm - die niet om het hoofd zit, maar er op staat - onvoldoende bescherming geeft.

6.4.2. Argumentatie

6.4.2.1. Verkeerstechisch, medisch

Het is uiteraard nodig dat een helm in werkelijkheid ook die bescherming biedt, die geëist wordt. Hiervoor is het wenselijk dat de helm ook werkelijk het hoofd omsluit en niet teveel boven op het hoofd staat. Dit laatste kan voorkomen indien een te kleine maat wordt gebruikt.

Het enige middel om dat tegen te gaan is voorlichting.

Anderzijds is het dragen van een (iets te) grote helm in het algemeen wat minder bezwaarlijk. Enige (plaatselijke) ruimte tussen het hoofd en de helm behoeft de goede werking van de helm niet te verminderen. Wel moet natuurlijk worden gewaakt voor een veel te ruime helm, of een helm met een slechte pasvorm, zodat de helm teveel op het hoofd kan schuiven en daardoor niet beschermt waar hij beschermen moet, of voor de ogen zakt. Dit is echter zo duidelijk dat hierop bij de aankoop zeker gelet zal worden.

Overigens is de verwachting dat dit probleem bij de voorgestelde vergroting van het te beschermen gebied en vooral ook bij de mogelijke, minder stijve, helm geen grote rol meer zal spelen.

6.4.2.2. Materialen, fabricage, keuringstechnisch

Op dit moment is de maataanduiding nogal chaotisch. Hoewel er in principe een goed systeem (ISO) bestaat, zorgt de flexibiliteit van de pasrand en de verschillende mogelijke meetmethoden ervoor dat voor dezelfde helm verschillende maataanduidingen mogelijk zijn. Om dit in de toekomst te voorkomen is het wenselijk te komen tot een uniforme meting van de binnenomtrek. De hoedenindustrie heeft hiervoor meetapparatuur.

De hiermee gevonden pasmaat kan dan bepalend zijn voor het kunsthoofd waarop zal worden beproefd. Er blijft dan nog enige vrijheid met betrekking tot de stand waarin de helm op het kunsthoofd wordt geplaatst, maar zoals al in paragraaf 6.4.2.1. is uiteengezet is die vrijheid door de grootte van het te beschermen gebied niet zo groot meer. Om die vrijheid nog wat in te perken is het wenselijk dat de helm met enige voorbelasting, b.v. 1 kgf, op het kunsthoofd wordt gedrukt (zie ook paragraaf 2.2.3.).

6.4.2.3. Reeds bestaande (internationale) eisen

Er bestaan drie eisen voor de pasmaat. De Amerikaanse en Engelse eisen specificeren de gemiddelde diameter van de helmingang in inches, waarbij het opvallend is dat de Engelse maat $1/8$ lager ligt dan de Amerikaanse voor dezelfde helm (2).

Het ISO hanteert de binnenomtrek in cm als pasmaat.

Deze laatste eis is overgenomen, maar er is ter voorkoming van de thans bestaande verwarring een standaard meetmethode aan toegevoegd.

6.5. Brandbaarheid / zelfdovendheid

6.5.1. Conclusie

Er worden geen eisen gesteld aan de brandbaarheid of de zelfdovendheid van de helm en onderdelen daarvan.

6.5.2. Argumentatie

6.5.2.1. Verkeerstechnisch, medisch

Uit ongevalgegevens komt niet naar voren dat brand bij bromfietsongevallen enige rol speelt. Het lijkt dan ook niet noodzakelijk eisen te stellen aan de brandbaarheid of zelfdovendheid van de materialen waarvan de helm is gemaakt.

6.5.2.2. Materialen, fabricage, keuringstechnisch

In de huidige helmen zijn materialen verwerkt die min of meer brandbaar kunnen zijn. Dit heeft voor zover bekend tot nog toe niet tot problemen aanleiding gegeven.

6.5.2.3. Reeds bestaande (internationale) eisen

Slechts in enkele landen bestaan eisen voor de brandbaarheid of de zelfdovendheid van (delen van) de helm (2).

Een Engelse eis specificceert de maximale eis voor de brandbaarheid van de helmschaal, terwijl de ISO-aanbeveling en de daarop gebaseerde eisen de zelfdovendheid van de (vast aangebrachte) klep omschrijven.

Het is niet duidelijk waarom bepaalde delen van de helm en andere delen niet aan brandbaarheidseisen moeten voldoen.

Op grond hiervan en van de in de vorige paragrafen vermelde argumentatie is besloten om aan te sluiten bij die landen die geheel niets ten aanzien van de brandbaarheid eisen.

6.6. Afneembaarheid essentiële delen

6.6.1. Conclusie

Er zal moeten worden geëist dat essentiële delen (alle delen die aan enige eis moeten voldoen) niet afneembaar zijn.

6.6.2. Argumentatie

6.6.2.1. Verkeerstechisch, medisch

Om te allen tijde een goede werking van de helm te kunnen garanderen is het wenselijk dat het onmogelijk is voor de gebruiker om met een eenvoudige handeling deze goede werking te verminderen of te niet te doen.

Hiervoor zal een eis kunnen dienen, dat alle essentiële delen (dus die delen die aan enige eis moeten voldoen) niet afneembaar zijn.

6.6.2.2. Materialen, fabricage, keuringstechnisch

Voor zover bekend zijn er thans geen helmen, waarbij er wel essentiële delen afneembaar zijn. Doch om eventuele onvoorziene ontwikkelingen in die richting tegen te gaan is de eis voor niet-afneembaarheid wenselijk.

6.6.2.3. Reeds bestaande (internationale) eisen

Voor zover bekend bestaan er op dit gebied geen eisen.

Opnemen van deze eis in de keuring zal echter geen problemen opleveren.

7. ONDERDELEN

7.1. Kinbanden

7.1.1. Conclusie

- De minimum breedte van de kinband is 20 mm.
- De statische sterkte van de kinband en zijn bevestiging moet tenminste 100 kgf zijn, zowel op het kunsthoofd als opgelegd op de helmschaal.
- De vervorming van de kinband mag, opgelegd op het kunsthoofd, bij een belasting van 50 kgf niet groter zijn dan 25 mm.
- Er mag geen microslip in de sluiting optreden
- Een eventueel aanwezige kin-cup moet losneembaar zijn. Voorlichting hierover is wellicht wenselijk.
- Op het gebied van vooral het dynamisch gedrag van snelsluitingen, zal nog onderzoek moeten plaats vinden.
- Een kapstokartikel tegen ongewenste sluitingen is voorlopig gewenst.

7.2.1. Argumentatie

7.1.2.1. Verkeerstechnisch, medisch

De kinband dient om de helm, ook tijdens het ongeval, op de juiste plaats op het hoofd te houden. Dit heeft een groot aantal aspecten.

Uiteraard moet de kinband een bepaalde minimale sterkte en maximale rek hebben om te zorgen dat hij niet door massakrachten of blijven haken van de helm toch op een ongelegen ogenblik van het hoofd raakt.

De sterkte zou uitgedrukt kunnen worden in een statische belasting die doorstaan moet worden. Hoe groot die belasting zou moeten zijn is echter op grond van de beschikbare gegevens niet te kwantificeren.

Een ongeval is echter een uitgesproken dynamisch gebeuren.

Naast een statische beproeving zou dan ook een dynamische beproeving van vooral de sluiting wenselijk zijn.

De verlenging van de kinband mag niet te groot worden, zowel niet tijdens het ongeval tengevolge van belasting (rek) als daarvóór tengevolge van kleine belastingwisselingen (microslip in de sluiting). Het eerste facet is te beproeven met een statische proef, de tweede door een dynamische beproeving die kauw- en praatbewegingen van de kaak simuleert.

De kin-cup levert hierbij een apart probleem op. Hij is betrekkelijk populair, hetgeen op grond van comfortoverwegingen wel te verklaren is. Op deze wijze is de kinband op een minder hinderlijke wijze goed strak aan te trekken. Anderzijds is de kinband met kin-cup betrekkelijk gemakkelijk van de kin af te schuiven, waardoor de werking van de kinband teniet wordt gedaan.

Het is echter de vraag of de belasting(srichting) die daarvoor nodig is tijdens ongevallen wel veel zal voorkomen.

Om dit dilemma te omzeilen is besloten te eisen dat de kin-cup afneembaar moet zijn. Indien in de voorlichting aandacht geschonken wordt aan de voor- en nadelen van de kin-cup, kan de gebruiker zelf zijn houding in deze bepalen.

Anderzijds moet de kinband zelf geen onnodig letsel veroorzaken. Een bepaalde minimum breedte is noodzakelijk om de vlaktedruk op de kaak binnen zekere waarde te houden. Hoe groot die waarde zou moeten zijn is echter op grond van de beschikbare gegevens niet te kwantificeren.

Ook zou gesteld kunnen worden dat het noodzakelijk is de kinband een bepaalde maximum sterkte te geven. Het is echter helemaal niet bekend of dit bij ongevallen wel een rol speelt, zodat hiervoor voorlopig geen eisen worden overwogen.

Tenslotte is er het aspect dat het wenselijk is dat de sluiting ook door buitenstaanders gemakkelijk is te openen. Een (wellicht uniforme) snelsluiting zou een oplossing kunnen betekenen.

Tijdens een ongeval speelt vooral het dynamisch gedrag een grote rol. Voorwaarde voor het voorschrijven of zelfs maar propageren van de snelsluiting moet dan ook zijn dat de sluiting moet dan ook zij

dat er een inzicht bestaat in het dynamische gedrag van deze sluitingen. Hierover kan alleen iets worden gezegd bij de drukknopsluiting. Verwacht wordt dat het gedrag van deze sluiting bij dynamische belasting niet afwijkt van het statische gedrag.

7.1.2.2. Materialen, fabricage, keuringstechnisch

Voor de beproeving van de sterkte van de kinband zijn twee mogelijke beproevingen:

- de helm is opgelegd op een vast opgesteld kunsthoofd, waarbij aan de kinband wordt getrokken;
- de helm is opgelegd op de rand van de helm(schaal), waarbij aan de kinband wordt getrokken; om te zorgen dat de (niet-stijve) helm niet wordt samengetrokken, waardoor de proef onuitvoerbaar wordt, kan een zwevend kunsthoofd in de helm worden geplaatst.

In verband met de mogelijke verschillende kinbandconstructies (al dan niet rondom doorlopende kinband) worden beide beproevingsmethoden wenselijk geacht.

Voor de vervorming van de kinband is een proef bekend die op overeenkomstige wijze wordt uitgevoerd als de eerst genoemde beproeving. Deze wordt voldoende realistisch geacht om te kunnen worden voorgescreven.

Voor beproeving van de microslip van autogordels bestaat een methode. Oriënterende proeven bij IW-TNO hebben aangetoond dat deze methode niet zonder meer gebruikt kan worden voor sluitingen van kinbanden. Er zal nog onderzoek nodig zijn om een realistische beproeving voor sluitingen van kinbanden mogelijk te maken. Tot zolang wordt er de voorkeur aan gegeven met een kapstokartikel te werken, dat later eventueel aangepast kan worden.

Voor de dynamische beproeving van kinband(snel)sluitingen bestaat nog geen methode. Ook hierbij zal nog onderzoek moeten plaats vinden. Tot de resultaten van dit onderzoek in de praktijk toepasbaar zijn wordt het ongewenst geacht de snelsluiting te eisen of te propageren. Verbieden gaat echter te ver, zeker, omdat van de drukknop-

sluiting - die ook als snelsluiting dienst kan doen - verwacht kan worden dat hij bevredigende dynamische eigenschappen heeft. Een kapstokartikel om de "verdachte" sluitingen te weren lijkt op dit moment de beste oplossing.

Een kapstokartikel is ook gewenst voor die sluitingen waarvan verwacht kan worden dat ze na een aantal malen gebruik hun functie verliezen, zoals de doorn/gesp-sluiting met nylon band zonder voorgeponste en versterkte gaten.

7.1.2.3. Reeds bestaande (internationale) eisen

Vrijwel overal wordt een minimum breedte van de kinband van 20 mm geëist. Dit heeft er toe geleid dat de kinbanden van bestaande helmen ook meestal deze breedte hebben, Voor zover bekend heeft dat in de praktijk niet tot ernstige problemen geleid, zodat is besloten deze eis over te nemen.

Voor de sterkte van de kinband bestaat reeds vrijwel overal de eis van een minimum van 100 kgf.

Gezien de problemen met de kwantificering van de wenselijke sterkte en het feit dat er geen nadelen van de huidige eisen bekend zijn is besloten deze eis over te nemen.

Hetzelfde geldt voor de vervormingseis. Internationaal bestaat de eis dat de rek bij een belasting van 50 kgf maximaal 25 mm mag zijn. Ook deze eis is overgenomen.

Voor het beproeven van de microslip en het dynamische gedrag van sluitingen zijn geen eisen bekend.

7.2. Vaste klep

7.2.1. Conclusie

Een vast aangebrachte klep zal onder het aanbrengen van een belasting van 1 kgf aangebracht op 12,5 mm van de rand van de klep niet meer dan 32 mm en niet minder dan 6 mm doorbuigen.

7.2.2. Argumentatie

7.2.2.1. Verkeerskundig, medisch

Een (buiten de helmcontouren uitstekende) vaste klep mag de werking van de helm niet beïnvloeden. Het is daarom wenselijk dat deze een bepaalde flexibiliteit heeft, zodat er geen grote (rotatie) krachten op de helm, en daarmee op het hoofd, worden uitgeoefend wanneer de klep tijdens een ongeval ergens achter blijft haken. Een kleine flexibiliteit is al voldoende om dit gevaar te bezweren.

Anderzijds mag een klep niet te slap zijn, opdat hij tijdens het rijden door windbelasting niet voor de ogen wordt gedrukt. Globale berekeningen tonen aan dat deze windbelasting bij de snelheden waarmee een bromfiets rijdt niet groter is dan enige tientallen grammen.

7.2.2.2. Materialen, fabricage, keuringstechnisch

Materiaaltechnisch is er aan redelijk opgestelde eisen wel te voldoen, hetgeen de praktijk tot nu toe heeft bewezen.

Keuringstechnisch zijn geen problemen te verwachten wanneer de huidige eisen worden gehandhaafd.

7.2.2.3. Reeds bestaande (internationale) eisen

In het ECE-reglement staat de eis die onder punt 7.2.1. is geformuleerd. Gezien het feit dat deze eis ruim binnen de wenselijke grenzen ligt, en er uit de praktijk geen problemen bekend zijn, is besloten deze eis te handhaven.

7.3. Losse onderdelen

7.3.1. Conclusie

Er zullen op dit moment geen eisen worden gesteld aan losse onderdelen voor bromfietshelmen.

Er is echter onderzoek nodig om op langere termijn wel zinvolle eisen te kunnen stellen.

7.3.2. Argumentatie

7.3.2.1. Verkeerskundig, medisch

Er zijn een aantal losse onderdelen, die al dan niet gelijktijdig met de helm worden verkocht en die mede dienen om de helm voor de gebruiker aantrekkelijker te maken. Veel voorkomende onderdelen zijn losse kleppen en gelaatschermen.

Het is mogelijk dat bepaalde eigenschappen van dergelijke onderdelen mede bepalend kunnen zijn voor het al dan niet ontstaan van een ongeval, terwijl ze tijdens het ongeval de werking van de helm kunnen beïnvloeden of zelf verwondingen kunnen veroorzaken. Het zou wenselijk zijn om door middel van een verplicht keurmerk ook voor deze losse onderdelen te garanderen dat de negatieve werking zo gering mogelijk is.

Over de werking van deze onderdelen is echter te weinig bekend om daar een zinvol keuringsprogramma op te baseren. Onderzoek in die richting is dan ook wenselijk.

7.3.2.2. Materialen, fabricage, keuringstechnisch

Er bestaat de indruk dat er bij de keuze van de materialen voor en de fabricage van losse onderdelen voor helmen nog weinig rekening wordt gehouden met de in paragraaf 7.3.2.1. genoemde aspecten.

Met een keuring zal hier zeker wat aan te doen zijn indien de diverse criteria waarmee gewerkt moet worden bekend zijn.

7.3.2.3. Reeds bestaande (internationale) eisen

Er bestaan voor zover bekend thans (nog) geen eisen voor losse onderdelen voor helmen.

8. KEURINGSPROCEDURE

8.1. Conclusie

De thans voor de motorhelmen gebruikelijke keuringsprocedure zal om praktische redenen voorlopig ook voor bromfietshelmen gehandhaafd moeten blijven. Het is echter zeer wenselijk om de keuringsprocedure, vooral voor wat betreft de steekproefname, te wijzigen, zodat beter wordt gewaarborgd dat een als goedgekeurd te boek staande helm ook werkelijk aan de eisen voldoet. De vorm van deze keuringsprocedure is echter afhankelijk van een samenstel van maatregelen die het fabriceren, de verkoop en het dragen van de helm betreffen. Een onderzoek naar de gewenste structuur van deze maatregelen is aan te bevelen.

8.2. Argumentatie

Het uiteindelijke doel moet zijn: iedere bromfietser draagt een helm die voldoet aan de eisen. De ad-hoc werkgroep heeft hiertoe mede tot taak gekregen een zodanige keuringsprocedure te maken dat dit mogelijk is. Zij is echter van mening dat een goede keuringsprocedure deel uit maakt en zelfs gedeeltelijk afhankelijk is van een aantal maatregelen die het fabriceren, de verkoop en het dragen van de helm betreffen. Hoewel het niet rechtstreeks tot de taak van de ad-hoc werkgroep hoort, wordt er voor een goed begrip toch wel dieper op ingegaan.

De huidige keuringsprocedure voor motorhelmen gaat uit van serie van 1000 helmen, waarvoor een goedkeuring geldt. De ervaringen hebben geleerd dat dit niet voldoende is om te zorgen dat alle van een goedkeurmerk voorziene helmen ook werkelijk aan de eisen voldoen. Dit komt door een aantal factoren waarop hier niet verder wordt ingegaan. Om die reden worden er thans uit de voorraden van de verkooppunten steekproeven genomen, die gebaseerd zijn op 'verdenking' (zie bijlage 6). Hoewel dit conform de huidige keuringsprocedure is, is dit ongewenst, maar (thans nog) noodzakelijk.

De situatie bij de bromfietshelmen is thans dat het dragen van (goedgekeurde) helmen vrijwillig is, in de nabije toekomst bevorderd door voorlichting. Het ligt in de bedoeling uiteindelijk te komen tot een verplichting voor het dragen van goedgekeurde helmen door bromfietzers. Een duidelijk herkenbaar keurmerk is hiervoor noodzakelijk. Om falsificatie te voorkomen, dient dit keurmerk onverbreekelijk met de helm te zijn verbonden. Hierbij ontstaat al een eerste probleem bij het opstellen van de keuringsprocedure. De eisen aan de zichtbaarheid en de herkenbaarheid van het keurmerk is bij vrijwillig en verplicht dragen verschillend. Bij vrijwillig dragen is het voldoende dat de (aanstaande) gebruiker bij de koop (met behulp van uit de voorlichting verkregen kennis) de goedgekeurde helm als zodanig kan onderkennen, terwijl het bij de handhaving van verplicht dragen wenselijk is dat dat in één oogopslag aan een op het hoofd geplaatste helm gezien kan worden. Anderzijds kan gesteld worden dat het aanbrengen van een keurmerk aan de buitenzijde van de helm problemen op kan leveren in die gevallen dat de helm - bij voorbeeld om modieuze redenen - van een losse overtrek kan worden voorzien, waar functioneel geen bezwaren tegen zijn. Gemakkelijker zou het worden indien er alleen maar goedgekeurde helmen verkrijgbaar zouden zijn, liefst bij een bepaalde groep verkooppunten. Dit zou een verkoopverbod van niet-goedgekeurde helmen en een eventuele selectie van verkooppunten betekenen. Indien de handhaving daarvan goed zou zijn (te bereiken door de Economische Controledienst en Consumentenorganisaties), zouden de niet-goedgekeurde helmen na een bepaalde overgangstermijn vanzelf "uitsterven".

Om te zorgen dat de van een goedkeurmerk voorziene helm ook werkelijk aan de eisen voldoet, is het dan mogelijk om de goedkeuring op basis van de bekende regels voor de kwaliteitscontrole in de fabrieken of bij de importeurs uit te voeren. Hetgeen een belangrijk beter uitgangspunt is dan het thans (vaak terecht) gehanteerde wantrouwen.

Om tot een praktisch haalbaar en goed werkend systeem van maatregelen te komen, zal naar het oordeel van de ad-hoc werkgroep onderzoek moeten worden uitgevoerd.

9. SAMENVATTING VAN DE TE STELLEN EISEN

9.1. Te beschermen gebied

Conclusie

De helm moet aan de schokdempingsproef kunnen voldoen in het gehele gebied boven de basislijn van het kunsthoofd (beschreven in de ISO aanbeveling; figuur 3) met uitzondering van de voorzijde (zie hieronder).

De wijze waarop wordt bepaald welke maat kunsthoofd moet worden gebruikt, is aangegeven in 9.5. De helm wordt op het kunsthoofd geplaatst met een voorbelasting van 1 kgf.

Het gebied dat aan de voor- en zijkant van de helm niet mag worden bedekt, is aangegeven in bijlage 1 (het gebied voor de lijn G1 - G2 moet vrij blijven). Aan de achterkant mag de helmschaal niet verder dan 2,5 cm beneden de basislijn komen.

9.2. Schokdemping

Voor de schokdempingsproef zal gebruik gemaakt worden van twee verschillend gevormde valgewichten:

- een vlakke plaat;
- een bolvormig lichaam met een straal van 45 mm.

Zowel het bolvormige als het vlakke valgewicht hebben een massa van 5 kg.

Er zullen twee proeven op dezelfde plaats moeten worden uitgevoerd, de eerste vanaf een valhoogte van 2,5 m, de tweede van een valhoogte van 1,5 m. De tijdsduur tussen de twee proeven moet tussen de 1 en 2 min. liggen.

Deze twee proeven moeten op nog tenminste één andere plaats binnen het beschermde gebied worden herhaald.

De gemeten kracht mag bij beide geweldinwerkingen de 1500 daN niet overschrijden. Indien de vertraging van het valgewicht met een massa van 5 kg wordt gemeten, mag deze niet groter zijn dan 300 g.

Indien technische ontwikkelingen dat mogelijk maken zal in de toekomst een verlaging van deze grens wenselijk zijn.

9.3. Conditioneringen

9.3.1. Algemeen

Alle proeven moeten worden uitgevoerd op niet geconditioneerde helmen, die na fabricage tenminste één week op kamertemperatuur zijn bewaard. Daarnaast worden op geconditioneerde helmen twee valproeven (van 2,5 en 1,5 m) op dezelfde plaats uitgevoerd met het bolvormige valgewicht van 5 kg.

9.3.2. Geëiste conditioneringen

De helm moet zowel bij een temperatuur van $- 20^{\circ}\text{C}$ (en vrije vochtigheidsgraad) als bij een temperatuur van $+ 50^{\circ}\text{C}$ en een vochtigheidsgraad van 65% voldoen.

De helm dient te voldoen wanneer hij aan regen is blootgesteld geweest (uitvoering ter beoordeling van het keuringsinstituut).

Nadat de helm met 5 kgf belasting op en door het keuringsinstituut te bepalen plaats over 1 m ongebruikt schuurlijnen nr 100, van een nog te bepalen materiaal, is getrokken, dient op die plaats de schokdempende werking behouden te zijn gebleven.

Een kapstokartikel is wenselijk om de helmen af te keuren die bovengenoemde slijtconditionering wel doorstaan, maar waarvan het vermoeden bestaat dat ze op een onregelmatiger wegdek, zoals tegels of klinkers, door uitbrokkeling van materiaal hun werking verliezen.

De helm zal zowel aan de buitenzijde als aan de binnenzijde met benzine moeten worden ingesmeerd. 24 Uur daarna moet de beschermende werking op die plaats behouden zijn gebleven.

Voor veroudering, bestendigheid tegen haarlakken en -oliën is een algemeen kapstokartikel voldoende.

9.4. Penetratie

De penetratieproef wordt uitgevoerd op een plaats ter bepaling van het keuringsinstituut met doorn (gewicht 0,3 kg, tophoek 60° , top-radius 0,5 mm) die op de helm is geplaatst. Een gewicht van 3 kg dat van 1 m valt tracht de doorn door de helm te slaan.

De afstand tussen de doorn en het kunsthoofd mag na de proef niet minder dan 5 mm zijn.

9.5. Pasmaat en pasvorm

De maat van een ter keuring liggende helm zal onafhankelijk aan de door de fabrikant aangegeven maat worden bepaald aan de hand van de binnenomtrek van de ingang (pasrand) van de helm door middel van een "hoedenmeter". De helm wordt beproefd op het kunsthoofd dat bij de gemeten maat hoort. Hierbij wordt het maatsysteem volgens ISO gevolgd. Bij het plaatsen van de helm op het kunsthoofd dient een voorbelasting van 1 kgf aangebracht te worden.

9.6. Afneembaarheid essentiële delen

Essentiële delen (alle delen die aan enige eis moeten voldoen) mogen niet afneembaar zijn.

9.7. Kinbanden

- De minimum breedte van de kinband is 20 mm.
- De statische sterkte van de kinband en zijn bevestiging moet tenminste 100 kgf zijn, zowel op het kunsthoofd als opgelegd op de helmschaal.
- De vervorming van de kinband mag, opgelegd op het kunsthoofd, bij een belasting van 50 kgf niet groter zijn dan 25 mm.
- Er mag geen microslip in de sluiting optreden.
- Een eventueel aanwezige kin-cup moet losneembaar zijn.
- Een kapstokartikel tegen ongewenste sluitingen is voorlopig gewenst.

9.8. Vaste klep

Een vast aangebrachte klep zal onder het aanbrengen van een belasting van 1 kgf aangebracht op 12,5 mm van de rand van de klep niet meer dan 32 mm en niet minder dan 6 mm doorbuigen.

9.9. Keuringsprocedure

De thans voor de motorhelmen gebruikelijke keuringsprocedure zal om praktische redenen voorlopig ook voor bromfietshelmen gehandhaafd moeten blijven. Het is echter zeer wenselijk om de keuringsprocedure, vooral voor wat betreft de steekproefname, te wijzigen, zodat beter wordt gewaarborgd dat een als goedgekeurd te boek staande helm ook werkelijk aan de eisen voldoet. De vorm van deze keuringsprocedure is echter afhankelijk van een samenstel van maatregelen die het fabriceren, de verkoop en het dragen van de helm betreffen.

10. SAMENVATTING VAN DE OVERIGE CONCLUSIES

10.1. Nog uit te voeren onderzoek

Hieronder volgt een samenvatting van die punten waarvan tijdens het schrijven van het rapport is gebleken dat er te weinig gegevens beschikbaar zijn om gefundeerde beslissingen te nemen, en op welk gebied onderzoek dan ook noodzakelijk of wenselijk is. De volgorde van de genoemde punten geeft geen prioriteit aan, maar is die welke voortvloeit uit de opbouw van het rapport.

1. Onderzoek naar (de afloop van) bromfietsongevallen, waarbij vooral gelet moet worden op de volgende punten:
 - wat is de aard van de objecten waarmee het hoofd van de bromfietser in aanraking komt;
 - waar (op het hoofd) vinden de geweldinwerkingen plaats;
 - hoe is de energie-input bij deze geweldinwerkingen ten opzichte van de bij de keuring gehanteerde eis;
 - hoe verhoudt zich de gekozen output tot de wenselijke; met andere woorden welke letsels komen ondanks het dragen van een goedgekeurde helm nog aan het hoofd voor;
 - in het algemeen: in hoeverre zijn de gehanteerde keuringseisen realistisch voor de in de praktijk voorkomende omstandigheden.
2. Onderzoek naar de human tolerances van het hoofd, uitgedrukt in die gegevens die voor de helm van belang zijn.
3. Onderzoek naar een realistische en reproduceerbare slijtconditionering
4. Onderzoek naar het dynamisch gedrag van kinbandsluitingen, vooral snelsluitingen.
5. Onderzoek naar de wenselijkheid van het instellen van een maximum voor de kinbandsterkte en naar de gewenste waarde van dat maximum.
Hierbij kan ook de waarde van de thans gehanteerde minimum worden betrokken.
6. Antropometrisch onderzoek

7. Onderzoek naar de mate waarin losse onderdelen de werking van de helm beïnvloeden, of zelf letsel veroorzaken en naar de wijze waarop dit door keuringseisen ondervangen kan worden.
8. Evaluatie van de ervaringen opgedaan tijdens de keuring vooral ten aanzien van de uitvoerbaarheid.
9. Onderzoek naar de wijze waarop moet worden bereikt dat alle bromfietzers helmen (gaan) dragen die aan de eisen voldoen.

Deze onderzoeken hebben echter pas zin als de gegevens leiden tot een periodiek "bijstellen" van de keuringseisen, waardoor deze na verloop van tijd nog zinvoller en meer op de praktijk afgestemd zullen zijn.

10.2. In voorlichting te behandelen punten

Bij de behandeling van de voorafgaande onderwerpen is de ad hoc werkgroep een aantal malen gestuit op de onmogelijkheid om bepaalde kennis in een eis om te zetten. Wel is besloten dat deze punten op de een of andere wijze ter kennis van de helmkoper/drager moeten worden gebracht.

Mogelijkheden hiertoe zijn:

- a. vermelding in een verplicht bijgevoegde gebruikersinstructie.
- b. voorlichting via de handelaar aan de koper.
- c. voorlichting gericht op de koper/drager.
- d. voorlichting gericht op de fabrikant/importeur.

Ad a.

Een verplicht bijgevoegde gebruikersinstructie kan slechts punten bevatten die het meest noodzakelijk zijn voor de juiste functie van de helm. Hierbij is gedacht aan de volgende punten:

Pasvorm

Een goede pasvorm is van belang voor een goede bescherming zowel als comfort. Let daarbij op de volgende punten:

- de maat die in de helm is aangegeven, moet overeenkomen met het aantal centimeters dat de hoofdomtrek bedraagt; gemeten ter hoogte van de wenkbrauwen en het "knobbeltje" op het achterhoofd (het punt waar de schedel naar binnen wijkt).
- afgezien van de juiste maat moet de helm rondom het hoofd goed aansluiten, zonder te knellen.
- de helm moet zodanig gedragen worden, dat op het voorhoofd de helm tot iets boven de wenkbrauwen doorloopt; daarbij mag de helmrand maar juist gezien worden.
- op het achterhoofd moet de helm tot aan het "knobbeltje" doorlopen, zonder dat bij achteroverbuigen van het hoofd de harde helmschaal nek of rug raakt.
- wanneer de kinband gesloten is, mag de helm niet of nauwelijks met de hand heen en weer geschoven kunnen worden ten opzichte van de hoofdhuid.

Dragen met gesloten kinband

- bij het dragen van de helm moet de kinband altijd gesloten zijn met zo min mogelijk speling.

Geen veranderingen

Iedere verandering aan de helm biedt het gevaar dat de beschermende werking teniet wordt gedaan. Omdat dit zonder de benodigde test-apparatuur nauwelijks kan worden beoordeeld wordt het aanbrengen van veranderingen afgeraden.

Vervanging

Wanneer de helm bij een ongeval een klap heeft opgevangen, kan de schokdempende werking ook bij ontbreken van uitwendig zichtbare beschadiging zodanig zijn dat vervanging van de helm noodzakelijk is. Aangeraden wordt in alle ongevallen waarbij de helm een klap heeft opgevangen tot vervanging over te gaan.

Ad. b en c.

Punten die zowel via de handelaar als op meer rechtstreekse wijze aan de koper/drager zouden moeten worden overgedragen zijn naast bovengenoemde punten:

1. Een helm die het oor bedekt, biedt niet zonder meer betere bescherming tegen schokletsel, wel tegen kou en regen en tegen oppervlakteletsels.
2. Bescherming tegen weersinvloeden is ook te bereiken door de juiste keuze van accessoires (zoals klep, scherm of overtrek). Van gemak is daarbij de aanwezigheid van bevestigingspunten op de helm.
3. Voor accessoires bestaan geen afzonderlijke eisen, zodat de koper volgens eigen inzicht moet letten op de volgende punten:
 - tijdens het rijden mag geen hinder worden ondervonden door bv. losraken, belemmering van het uitzicht of luchtweerstand.
 - accessoires die uitsteken moeten of meegeven of losraken wanneer zij ergens achter blijven haken.
 - materiaal en vorm moeten zodanig zijn dat bij vervorming of losraken tijdens een ongeval geen extra letselgevaar ontstaat.
4. Vermindering van het gehoor door het dragen van een helm is vooral het gevolg van windgeruis. Het optreden hiervan bij een helm die tot over de oren reikt, is minimaal wanneer de helm rondom het oor dicht aansluit, een eventuele harde schaal ter plaatse van het oor geen oneffenheden vertoont of een stoffen overtrek heeft.
5. Een zware helm is op de lange duur onaangenaam. Een hoger gewicht betekent trouwens niet dat de helm daarom meer bescherming biedt. Let daarom op het gewicht van de helm dat in de binnenzijde is aangegeven.
6. Alle sluitingen van goedgekeurde helmen hebben dezelfde tests doorstaan. Een vlecht- of (doorn)gespsluiting is echter lastiger dan een drukknopsluiting bij zowel op- als afzetten.

7. Bij een sluiting die tegelijk de functie van lengte-instelling vervult, is de lengte niet altijd goed in te stellen. Aan te bevelen is daarom een afzonderlijke, kontinu regelbare, éénmalig in te stellen lengte-instelling, gekombineerd met drukknopsluiting.
8. Ook een helm waarvan de schaal aan de voorzijde van het hoofd ter hoogte van de kin voorlangs doorloopt, is (speciaal wanneer dit in geval van een ongeluk door anderen moet gebeuren) lastiger af te zetten.
9. De veiligheid van een verkeersdeelnemer is gebaat bij een goede zichtbaarheid en opvallendheid. Kies daarom een helm van een opvallende kleur bv. geel of oranje.
10. Het gebruik van een zogenaamde "kin-cup" biedt de mogelijkheid dat de kinband in voorwaartse richting van de kin geschoven kan worden, waarmee de functie van de kinband verloren zou gaan. Daar staat tegenover dat bij gebruik van een kincup de kinband met minder speling kan worden gedragen zonder veel hinder te veroorzaken. De kincup kan echter altijd worden verwijderd zodat de kinband normaal onder langs de kaak kan worden bevestigd. De keuze wordt dus aan eigen oordeel overgelaten.
11. Het verdient aanbeveling om van tijd tot tijd de binnenzijde van de helm te inspecteren omdat de mogelijkheid niet uitgesloten is dat sommige stoffen die gebruikt worden voor verzorging van het kapsel het binnenwerk aantasten.

Ad c.

Tenslotte moet de koper rechtstreeks gewezen worden op de noodzaak van de aanwezigheid van een (goed herkenbaar) keurmerk.

Opmerkingen:

- Er is vanuit gegaan dat op of in de helm een keurmerk en gewicht en maat zichtbaar zijn.
- Wanneer op het keurmerk nog bepaalde gegevens worden opgenomen (zoals gebruiksgebied, keuringsinstituut etc.) kan het laatste voorlichtingspunt hieraan worden aangepast.
- Bovenstaande voorlichtingspunten zijn beperkt tot die punten van belang bij aanschaf en dragen van een helm. Het werk van de ad-hoc werkgroep kan uiteraard ook op andere wijze benut worden bij voorlichting gericht op het stimuleren van aanschaf of dragen van een helm.

Ad.d

De inhoud van het gehele rapport, zowel de eisen, als de argumentatie die tot de eisen hebben geleid, als de voorlichtingspunten dienen op zo kort mogelijke termijn ter kennis te komen van de fabrikanten en importeurs. Hierbij dient de nadruk te worden gelegd op die punten die veranderd zijn ten opzichte van de bestaande eisen voor motorhelmen.

LITERATUUR

1. Interimrapport Helmen voor bromfietzers, ten behoeve van B.O.W.G.
Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, 1972
2. J.C. Bastiaanse: Helmen.
IW-TNO rapport 01-2-15, november 1971
3. Ir. L.C.W. Pols. Welke invloed heeft het dragen van een valhelm
op de waarneembaarheid van geluiden?
TNO-nieuws 24 (1969) nr. 5 mei 1969.

Bijlage 1

Maximaal te bedekken gebied aan voorzijde volgens BS 1869:1960

B.S. 1869 : 1960

*As added
December
1965*

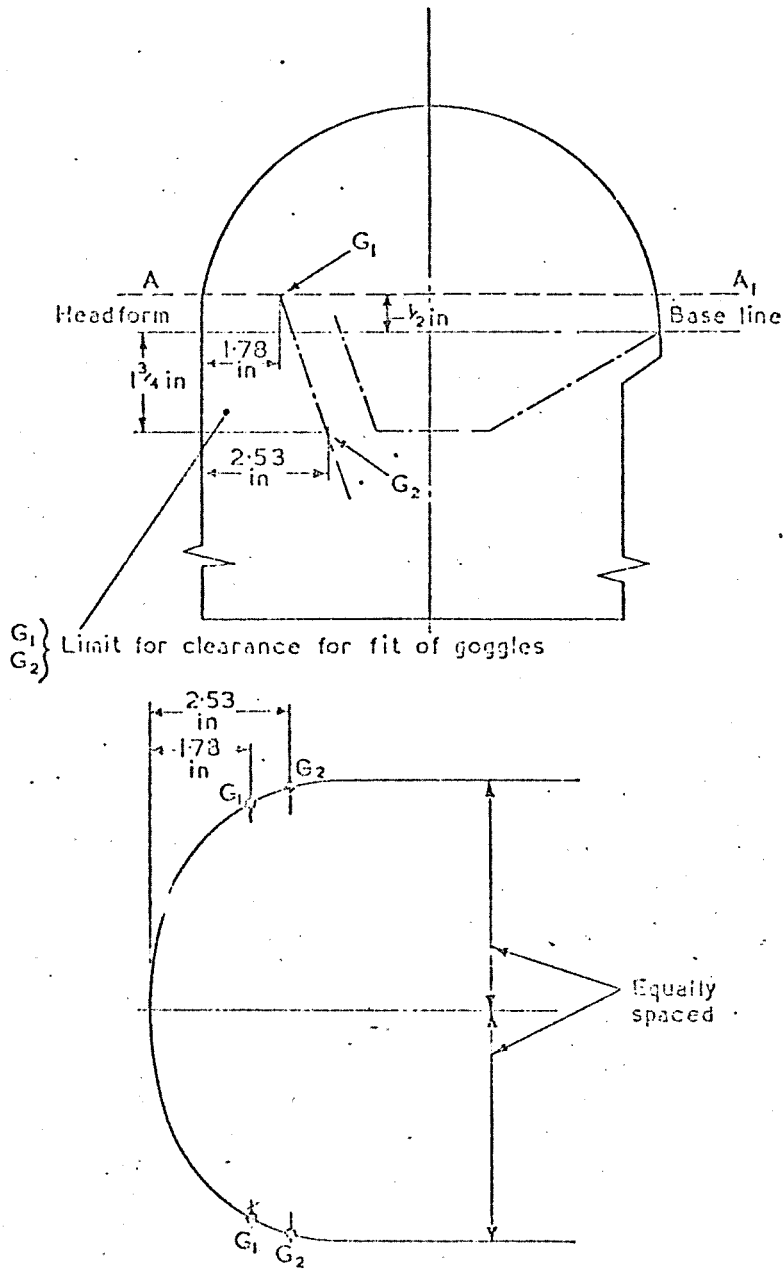


Fig. 2. Clearance for goggles.

Bijlage 2: Anthropometrische gegevens

UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM

Antropobiologisch Laboratorium

AMSTERDAM-C. SARPHATISTRAAT 217 TELEFOON ~~XXXXXX~~ 229971

Hierbij doen wij U de rekenkundig gemiddelde waarden en daarbij behorende standaarddeviaties toekomen van de volgende grootheden met betrekking tot het hoofd.

I HOOFDOMVANG

Mannen: geen gegevens.

Vrouwen: 100 adulte nederlandse vrouwen, niet onderscheiden naar leeftijd, gemeten in 1960.

x 541 mm.

s 13 mm.

II HOOFDLENGTE

Mannen: 3079 nederlandse mannen tussen 15 en 80 jaar, waarvan de geboortegebieden alle nederlandse provincies beslaan, gemeten in 1956/1957.

x 195,2 mm.

s 6,60 mm.

Vrouwen: 100 adulte nederlandse vrouwen, niet onderscheiden naar leeftijd, gemeten in 1960.

x 183 mm.

s 6 mm.

-2-

AMSTERDAM-C., 5 november 1971

III HOOFDBREEDTE

Mannen: 3079 nederlandse mannen tussen 15 en 80 jaar, waar van de geboortegebieden alle nederlandse provincie beslaan, gemeten in 1956/1957.

x 155,7 mm. (155,6⁸ mm)

s 5.57 mm.

Vrouwen: 100 adulte nederlandse vrouwen, niet onderscheider naar leeftijd, gemeten in 1960.

x 147 mm.

s 5 mm.

IV HOOFDHOOGTE

Mannen: 3079 nederlandse mannen tussen 15 en 80 jaar, waar van de geboortegebieden alle nederlandse provincie beslaan, gemeten in 1956/1957.

x 133,4 mm. (133,3⁷ mm)

s 6,40 mm.

Vrouwen: 100 adulte nederlandse vrouwen, niet onderscheiden naar leeftijd, gemeten in 1960.

x 118 mm.

s 6 mm.

De voor bovengenoemde hoofdmaten gebruikte meetpunten worden in de bijlage gedefinieerd en afgebeeld.

De hoofdomvang dient door de meetpunten glabella en opisthocranion te gaan.

Voor het bepalen van de hoofdhoogte wordt de houding van het hoofd zodanig ingesteld dat één van beide "Frankfurter horizontalen" (zie bijlage) in het horizontale vlak komt te liggen.

De "frankfurter horizontale" is een lijn die door het meetpunt Tragion en het laagste "punt" van de onderste orbita-rand (meetpunt "Orbitale" = or; zie bijlage) verloopt.

De voor de vrouwen opgegeven waarden van de verdelingsparameters voor de 4 grootheden resulteren uit één en dezelfde steekproef. De voor de mannen opgegeven waarden resulteren uit één en hetzelfde samenstel van steekproeven.

Met collegiale hoogachting,

W. de Boer, arts, wet. hoofdmedew.

Bilänge

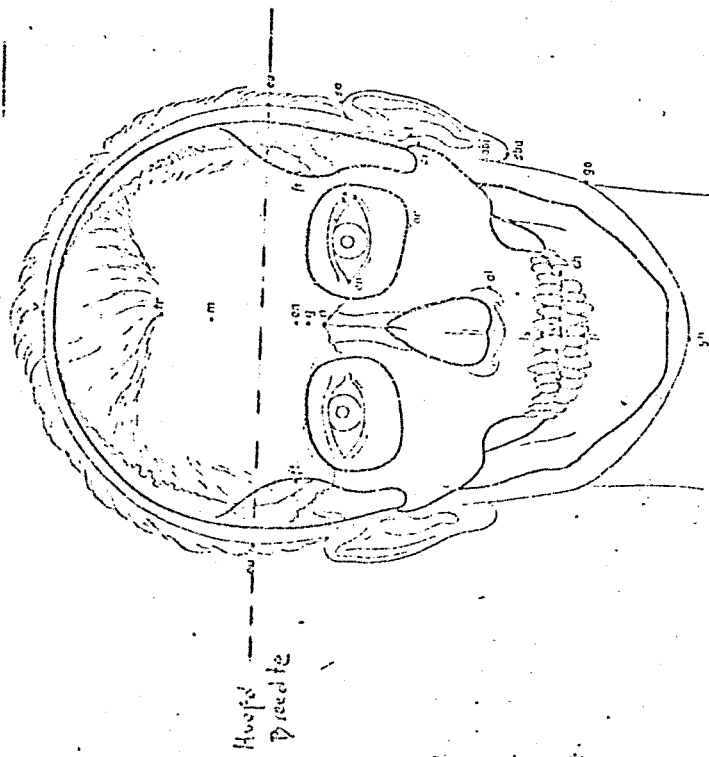


Abb. 171. Vorderansicht des Kopfes mit Meßpunkten.

Die Breite vom letzten glabellen, d. h. dem letzten Punkt an der Seitenwand des Kopfes, die am meisten nach hinten vorragt, bis zum vorderen Punkt des Auges, oberhalb der Nasenwurzel und zwischen den hornigen Augendrüsen gemessen ist. Als Meßpunkt dient hier in der Mehrzahl der Fälle die Mittellinie des Kopfes.

Die Länge vom letzten glabellen Punkt an der Seitenwand des Kopfes, die am meisten nach hinten vorragt, bis zum vorderen Punkt des Auges, oberhalb der Nasenwurzel und zwischen den hornigen Augendrüsen gemessen ist. Als Meßpunkt dient hier in der Mehrzahl der Fälle die Mittellinie des Kopfes.

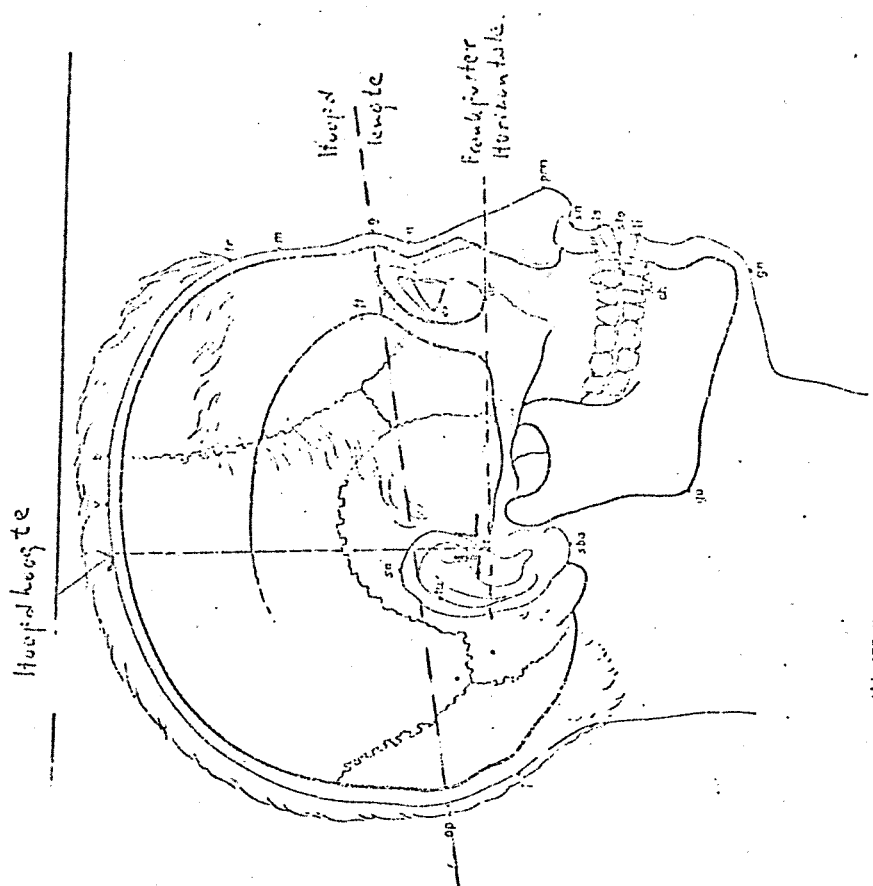


Abb. 172. Seitenansicht des Kopfes mit Meßpunkten.

Die Länge vom letzten glabellen Punkt an der Seitenwand des Kopfes, die am meisten nach hinten vorragt, bis zum vorderen Punkt des Auges, oberhalb der Nasenwurzel und zwischen den hornigen Augendrüsen gemessen ist. Als Meßpunkt dient hier in der Mehrzahl der Fälle die Mittellinie des Kopfes.

Die Länge vom letzten glabellen Punkt an der Seitenwand des Kopfes, die am meisten nach hinten vorragt, bis zum vorderen Punkt des Auges, oberhalb der Nasenwurzel und zwischen den hornigen Augendrüsen gemessen ist. Als Meßpunkt dient hier in der Mehrzahl der Fälle die Mittellinie des Kopfes.

Bijlage 3

Metingen van IW-TNO op bestaande helmen ten aanzien van het beschermde gebied

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van het kunsthoofddeel, dat door de diverse in Nederland bekende helmen wordt bedekt c.q. beschermd.

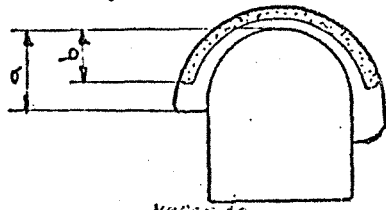
Helmtyp	Afstand a (mm)	Afstand b (mm)	min. afstand b in mm volgens			
			ECE	België	Zweden	Eng.
cap	84	44	36,6	92,0	86,0	54,5
cap	96	56				
cap	93	48				
pot	86	46				
pot	96	96				
pot	93	53				
jet	94	42				
jet	94	54				
jet	96	56				
jet	96	94				
jet	98	45				
jet	96	86				
jet	96	94				
jet	96	94	36,6	92,0	86,0	54,5

In figuur 1 is aangegeven wat met afstand a en b wordt bedoeld. De min. afstand b, die als norm in de laatste kolommen is gegeven betreft dus niet de plaats tot hoever de helm moet komen, maar de plaats waar binnen hij moet worden beproefd.

Ten aanzien van afstand a voldoen de meeste helmen wel aan de zwaarste (Belgische) eis.

Uit afstand b echter blijken duidelijk de twee scholen: de ISO-ECE school en de Belgisch Zweedse school. Typerend hierbij is, dat geen enkele helm een afstand b heeft, die in de range van 60 en 70 mm ligt.

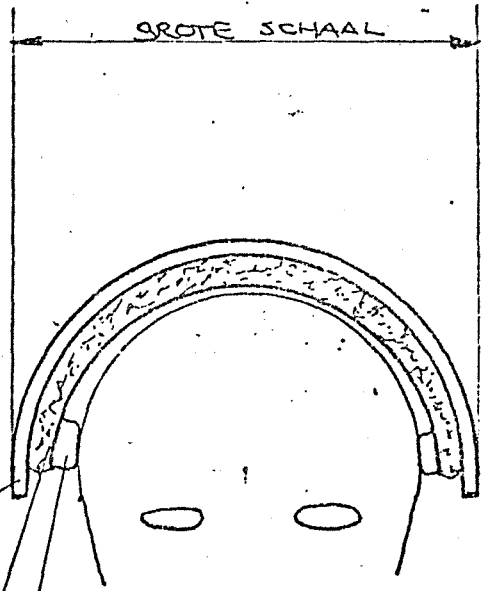
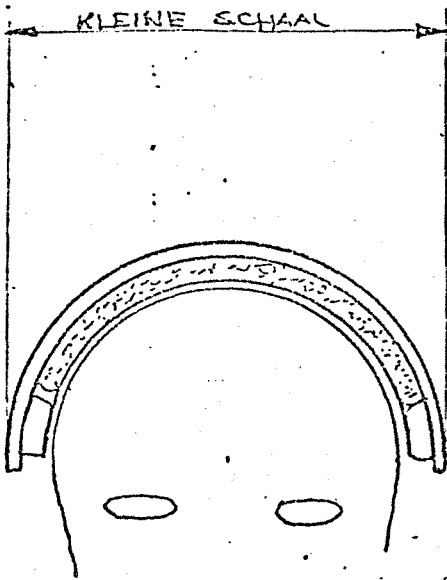
Het gevolg hiervan is dat de ECE helmen uitwendig relatief klein zijn, omdat zij aan de onderkant geen padding hebben (zie figuur 2a en 2b).



voorzijde
figuur 1

EC.F

BELS/ZW.



SCHAAL
PADDING
PASRAND

figuur 2a

figuur 2b

Bijlage 4




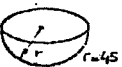




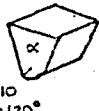
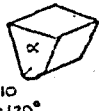





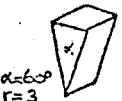
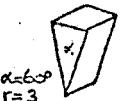



Oriënterende proeven van IW-TNO met verschillende valgewichten

Op helmen met twee verschillende schaalmaterialen zijn valproeven uitgevoerd met vier verschillende valgewichten:

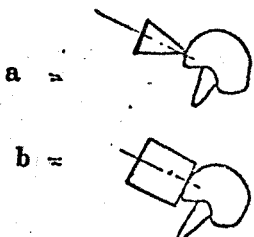
- een vlakke plaat,
- een bolvormig gewicht, straal 45 mm,
- een bijlvormig gewicht, tophoek 60° , afrondingsstraal 3 mm,
- een gesimuleerde stoeprand, tophoek 120° afrondingsstraal 10 mm.

Alle gewichten wegen 5 kg. De valhoogte is in alle gevallen 2,5 m. De helmen zijn beproefd op de bovenzijde en op de voorzijde onder 60° met de vertikaal.

De resultaten zijn in onderstaande tabel samengevat.

Proef nr	Materiaal schaal	Stand helm ($^{\circ}$)	vorm gewicht	Stand* gewicht op helm	Doorgegeven belasting (daN)	Resultaat
1	kurk	0		nvt	1100	geen breuk
2	kurk	60		nvt	1900	„ „
3	kurk	0		nvt	1200	„ „
4	kurk	60		nvt	2800	„ „
5	kurk	0		nvt	950	„ „
6	kurk	60		a	2800	„ „
7	kurk	60		b	5000	schaal doorkliefd
8	kurk	0		nvt	1200	geen breuk
9	kurk	60		a	1300	„ „
10	kurk	60		b	2100	„ „
11	abs	0		nvt	1300	„ „
12	abs	60		nvt	1300	„ „
13	abs	0		nvt	2500	„ „
14	abs	60		nvt	5000	„ „
15	abs	0		nvt	1700	„ „
16	abs	60		a	4000	„ „
17	abs	60		b	niet gemeten	„ „
18	abs	0		nvt	1800	„ „
19	abs	60		a	5000	„ „
20	abs	60		b	5000	„ „

* stand gewicht op helm:



Bijlage 5

Oriënterende proeven van IW-TNO met twee valproeven op dezelfde plaats

- A. Er zijn op drie verschillende helmen proeven genomen om te onderzoeken in hoeverre de schokdemping terugloopt als tweemaal vanaf dezelfde valhoogte van 2,5 m op dezelfde plaats wordt beproefd. De tijd tussen de proeven is zo kort mogelijk gehouden en bedroeg 15 sec. De eerste en derde proef zijn uitgevoerd op helmen, die een relatief zachte padding hebben; de tweede proef is op een helm gedaan met een harde padding. In onderstaande tabel is een overzicht van de resultaten gegeven.

Proefnr.	belasting bij de eerste proef	belasting bij de tweede proef
1	1400 daN	4000 daN
2	1200 daN	1700 daN
3	1400 daN	3300 daN

- B. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van enige proeven met verschillende valhoogten, die zijn gedaan op een aantal helmen.

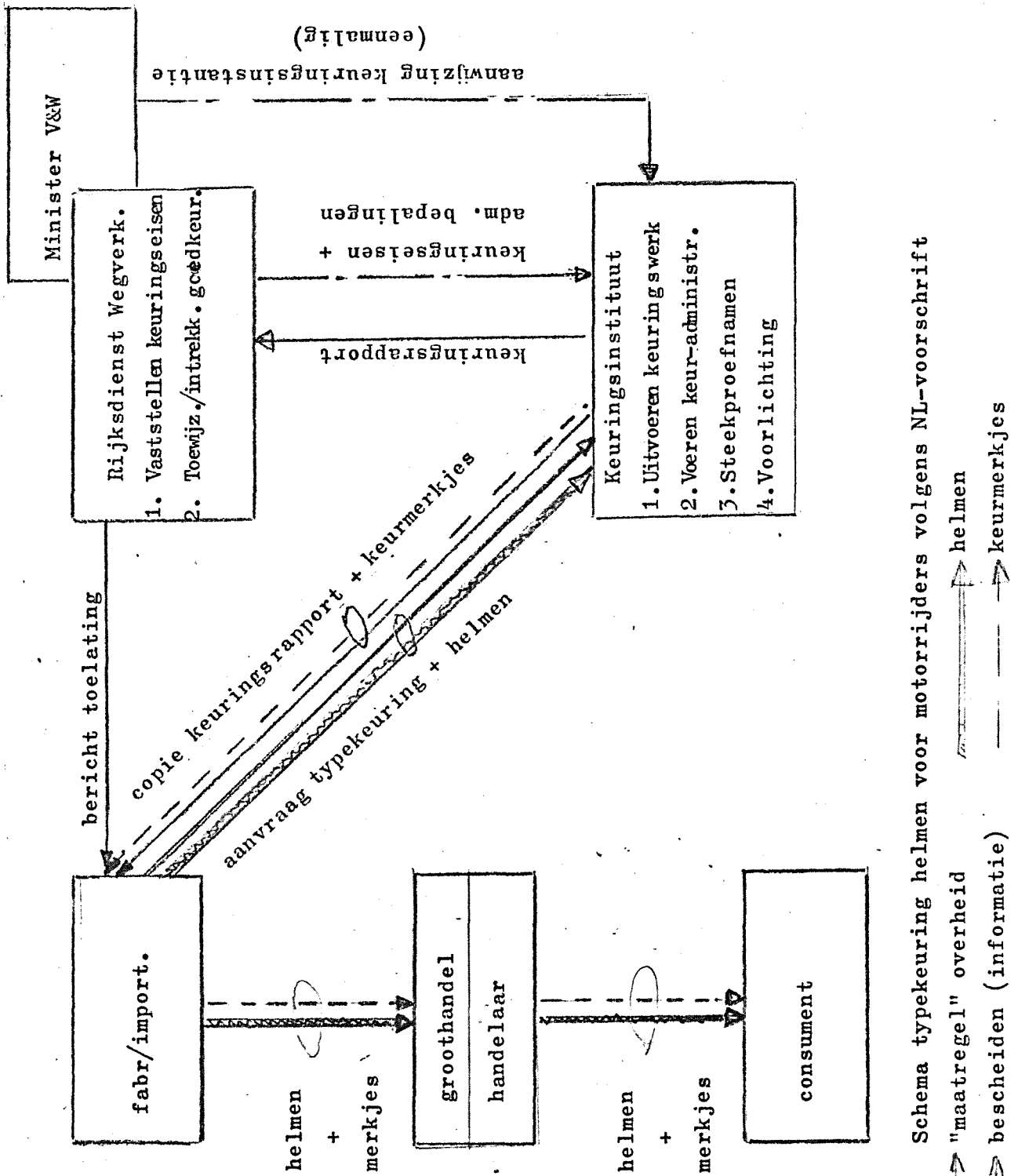
Proefnr.	Conditionering	Valhoogte in meters		Belasting in daN	
		1e proef	2e proef	1e proef	2e proef
1	50° 0% vocht	2,5	1,5	1435	1105
2	50° 65% vocht	2,5	1,5	1390	1230
3	niet gecond.	2,5	1,5	905	4000
4	niet gecond.	2,5	1,5	950	820
5	50° 0% vocht	1,5	2,5	980	1680
6	50° 65% vocht	1,5	2,5	945	1520
7	niet gecond.	1,5	2,5	820	4000
8	niet gecond.	1,5	2,5	820	1230

Het aantal proeven is te klein om op grond hiervan conclusies te kunnen trekken. Bovendien zijn slechts twee typen beproefd: het kan best zijn, dat andere typen anders reageren.

Uit bovenstaande gegevens blijkt, dat van bij 7 van de 8 proeven de belasting het laagst is bij de laagste valhoogte.

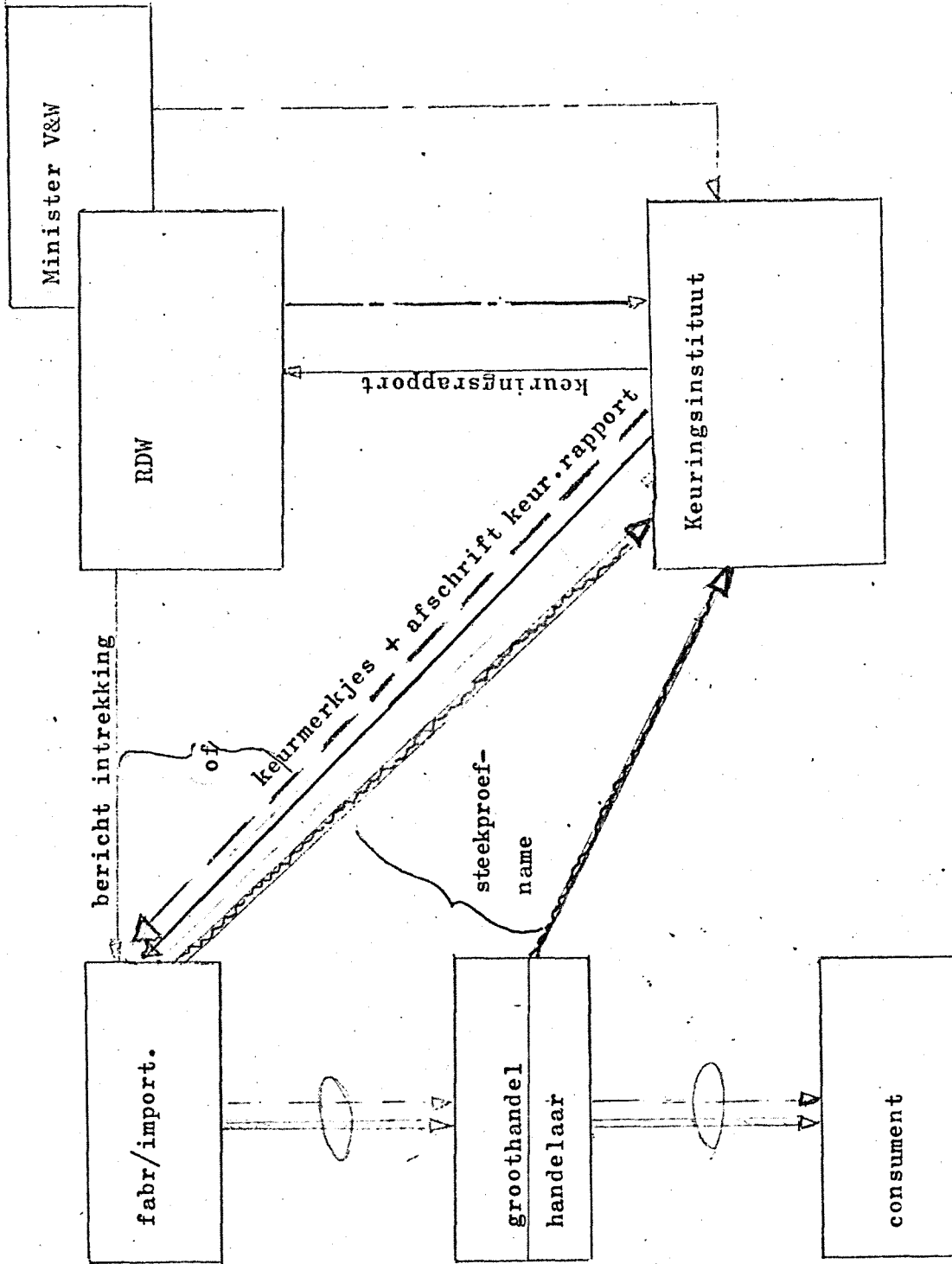
Alleen bij proef 3 ligt dit omgekeerd. Wij vermoeden, dat de bottommingsgrens bij de proef van grote valhoogte reeds was genaderd en is overschreden bij de proef van lage valhoogte.

Bij de proeven 1, 2, 5 en 6 is tevens de vochtigheid als vrijheidsgraad ingevoerd. Hieruit is geen enkele invloed gebleken, Ook hierbij moet in aanmerking worden genomen, dat het aantal proeven en helmuitvoeringen te klein is om conclusies te trekken,



Schema typekeuring helmen voor motorrijders volgens NL-voorschrift

→ "maatregel" overheid
 → bescheiden (informatie)
 ⇄ helmen
 → keurmerkjes



Schema nakeuring helmen voor motorrijders volgens NL-voorschrift

- "maatregel" overheid
- bescheiden (informatie)
- helmen
- keurmerkjes