

## TNO-rapport

### KvL/GB 2009.073

## De Indoor Golf Arena; een beschrijving van een topsportcentrum voor de golfsport

Datum	6 juli 2009
Auteur(s)	Drs. Tinus Jongert Dr. Joelle van de Broek Nienke Nijenhuis Annemarie Guise Dr. Nico van Meeteren
Opdrachtgever	Indoor Golf Arena (IGA)
Projectnummer	031.14467
Aantal pagina's	21 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	-

Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding: Indoor Golf Arena.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Vraagstelling .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Doel topsportcentrum.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Randvoorwaarden .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Topsportloopbaan.....</b>	<b>7</b>
5.1	Kennismaking met de golfsport.....	7
5.2	Talenterkenning .....	7
5.3	Talentontwikkeling .....	8
5.4	Topsportcarrière (of wedstrijd sport) .....	10
5.5	Afbouw van top/wedstrijdsport en lifetimesport .....	10
<b>6</b>	<b>Noodzakelijke factoren bij het leveren van topprestaties (deze vaardigheden moeten in IGA getraind kunnen worden).....</b>	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>Prestatieverbetering.....</b>	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>Trainingsmethodiek.....</b>	<b>13</b>
<b>9</b>	<b>Field Lab Golfsport .....</b>	<b>15</b>
<b>10</b>	<b>Benodigde hulpmiddelen .....</b>	<b>16</b>

# 1 Inleiding: Indoor Golf Arena

Golf is een snel groeiende sport in Nederland. In 2007 telde Nederland ruim 300.000 golfers. Dit aantal zal naar verwachting toenemen tot 400.000 in 2012. De snelle groei leidt tot een groei in de vraag naar Golf faciliteiten. Een trend om in de groeiende vraag naar golf faciliteiten te voldoen is de ontwikkeling van indoor golfcentra.

In Nederland wordt het grootste indoor golfcentrum van de wereld gebouwd; de Indoor Golf Arena. Dit centrum omvat ruim 14.000 m<sup>2</sup> oefenfaciliteiten met o.a. putting- en chipping greens, zandbunkers en waterhazards. Daarnaast komen er 20 simulatoren, een drivingrange met high-tech swinganalyse apparatuur, hoogwaardige horeca, een golfshop, een wellnesscentrum, een sportmedisch-centrum (met fysiotherapeuten, sportartsen), diëtiste, kinderopvang, een hotel, kantoorruimte.

Dit golfcentrum moet niet alleen de nieuwste golffaciliteiten bieden maar ook excelleren op gebied van opleiding, entertainment en breedtesport.

Bij de aanleg van de Indoor Golf Arena worden de nieuwste bestaande ('of the shelves') producten gebruikt, zoals het nieuwste van het nieuwste op het gebied van kunstgras, op het gebied van golfsimulators, op het gebied van opleiding, op het gebied van golfspelen ('compact golf', golf voor kinderen, fun). De Indoor Golf Arena heeft de ambitie om meer golfbeleving te bieden binnen minder tijd. Het doel is om meer mensen met golf te laten kennismaken en om de prestaties van golfers te verbeteren.

De doelgroep worden niet alleen top- en wedstrijd golfers, maar ook werknemers van bedrijven (bedrijfsuitjes, golfclinics en bedrijfstoernooien), jeugd (scholen), families (golfcentrum als 'pretpark') en opleiders (nieuwe trainingsprogramma's uittesten).

## 2 Vraagstelling

Aan TNO is door Jon Standing (als directeur van IGA) gevraagd om een advies uit te brengen over de vormgeving van de begeleiding van sporters in het Indoor Golf Centrum.

De vraagstelling luidt: “Aan welke eisen moet de Indoor Golf Arena voldoen om een optimale begeleiding te bieden aan de gehele range van jeugd-, breedte- en (top) wedstrijdsporters (op een manier die aansluit bij de doelen van de Indoor Golf Arena)?”

De in de dit rapport opgenomen beschrijving is gebaseerd op de huidige (wetenschappelijke) inzichten. De opdracht is uitgevoerd door financiering vanuit Senter Novem met behulp van een (kleine) innovatievoucher.

In dit rapport ligt de nadruk op enkele aspecten, namelijk op:

- talentherkenning en –ontwikkeling
- de methodiek van prestatieverbetering
- de vermindering van uitval door blessures, met name de organisatie van het onderzoek rond blessures
- de ontwikkeling van een fieldlab-achtige omgeving voor de golfsport

Het is evident dat dit rapport niet de (ontwikkeling van de) totale Indoor Golf Arena beschrijft, het beperkt zich tot een beschrijving van de eisen die aan begeleiding van golfers gesteld zouden moeten worden. Naast de behandelde aspecten zijn ook nog aspecten van belang die samenhangen met beleid, bestuurlijke zaken, organisatie, conceptuele zaken, commercie en exploitatie. Deze zijn nadrukkelijk niet meegenomen in dit rapport.

### 3 Doel topsportcentrum

Het doel van het topsportcentrum is om het niveau van de golfsport in Nederland op een hoger niveau te brengen en het aantal mensen dat golf als sport bedrijft te vergroten.

Het topsportcentrum is gericht op verbetering van talentherkenning, talentontwikkeling en verbetering van het topsportklimaat voor de golfsport.

## 4 Randvoorwaarden

Om de ambities van de Indoor Golf Arena als topsportcentrum te kunnen realiseren en daadwerkelijk te kunnen bijdrage aan een prestatieverbetering van (top)golfers moet aan een aantal randvoorwaarden worden voldaan. Deze randvoorwaarden zijn:

1. Er moet sprake zijn van een hooggekwalificeerde accommodatie en trainingsfaciliteiten, waarin alle aspecten van de golfsport getraind kunnen worden. Zo moeten er o.a. driving ranges, putting- en chipping greens, zandbunkers en waterhazards aanwezig zijn.
2. Er moet goed opgeleid kader aanwezig zijn dat op de hoogte is van recente (wetenschappelijke) inzichten.
3. Er moet toegepast wetenschappelijk onderzoek uitgevoerd worden, waarbij een optimale samenwerking is met kennisinstituten (universiteiten, TNO, hogescholen). Goed wetenschappelijk onderzoek legt de basis voor prestatie-modellering, goede trainingmethoden /trainingsopbouw, effectieve blessurepreventie en de ontwikkeling van innovatieve sportmaterialen. De binnen de Indoor Golf Arena relevante vakgebieden omvatten in ieder geval inspannings-fysiologie, biomechanica, psychologie, epidemiologie, talentherkenning en talent-ontwikkeling. Om de wetenschappelijke kennis optimaal te benutten zal recent onderzoek (fundamenteel en toegepast) gescreend moeten worden op relevantie en praktische bruikbaarheid. Ook zal deze kennis zorgvuldig geïmplementeerd moeten worden. De implementatie van deze kennis vereist bijzondere aandacht en goede planning; momenteel wordt in de (top- en breedtesport) recente wetenschappelijke kennis onvoldoende geïmplementeerd.
4. Er moeten innovaties plaatsvinden op gebied van training / prestatie-modellering, monitoring, materialen/ uitrusting, sportstimulering, accommodaties/ondergrond.
5. Er moet een goed topsportbeleid van de Golf federatie zijn (stimulering van deelname, talentherkenning, talentontwikkeling). Het topsportbeleid van de NGF is door TNO niet onderzocht; het budget was hiervoor niet toerijkend. Om de Indoor Golf Arena tot een succes te maken is nauwe samenwerking met de NGF vereist.
6. Er moet een goede invulling zijn van overige randvoorwaarden zoals sportorganisatie, onderwijsvoorzieningen (LOOT), huisvesting, vervoer, maatschappelijke/sportmedische voorzieningen.
7. Er moeten voldoende financiële middelen om het een en ander te realiseren.

## 5 Topsportloopbaan

Indien de Indoor Golf Arena het topsportcentrum voor de Golfsport wil zijn, dan moet er sprake zijn van een optimale begeleiding van golfers (in nauwe samenwerking met de NGF en clubs).

Sportbegeleiding kan gekoppeld worden aan de fasen in de topsportloopbaan. Elke fase stelt specifieke eisen aan de (inrichting van de begeleiding). De volgende fase in de (top)sportloopbaan zijn te onderscheiden:

1. Oriëntatie, kennismaking met de Golfsport
2. Talenterkenning
3. Talentontwikkeling
4. Topsportcarrière (of wedstrijdsport)
5. Afbouw van top- en wedstrijdsport en lifetime sport

De verschillende fasen zullen nu enigszins nader worden uitgewerkt.

### 5.1 Kennismaking met de golfsport

In de sport geldt de wet van de grote aantallen, hoe groter het aantal actieve golfers, hoe groter de kans is dat er bijzondere talenten bij zitten. Een hoge en brede top vereist een groot aantal actieve golfers. Het is daarom zaak om zoveel mogelijk mensen, het liefst op jonge leeftijd, met de golfsport te laten kennismaken. Een inspirerende en succesvolle kennismaking vergroot de kans op instroom binnen de sport; het actief beginnen aan de golfsport. Om dit te bereiken zou een plan opgesteld kunnen worden om jonge kinderen bijvoorbeeld via basisscholen kennis te laten maken met de golfsport. Het is het meest voor de hand liggend als de NGF hierin het voortouw neemt. Vakdocenten Lichamelijke Opvoeding zouden hierin betrokken moeten worden. Daarnaast is er behoefte aan mobiele golfsimulators die op scholen eenvoudig geplaatst kunnen worden.

### 5.2 Talenterkenning

Wanneer men in Nederland in de komende decennia een aantal topgolfers wil hebben is het niet alleen zaak om veel kinderen op jonge leeftijd met de golfsport te laten kennis maken maar ook om de meest talentvolle jeugd-golfers te selecteren en die een extra goede begeleiding te geven.

Het herkennen van talenten in de sport is zeer complex en het is momenteel nog niet voldoende wetenschappelijk onderbouwd. Vaak is men in de sport geneigd om kinderen die in het begin van de sportcarrière snelle progressie vertonen aan te merken als talenten. Maar de topsport is er uiteindelijk niet bij gebaat om sporters te identificeren die zich snel van beginner tot gevorderde ontwikkelen, maar zou juist die kinderen moeten selecteren die beschikken over die eigenschappen die uiteindelijk noodzakelijk zijn om een topgolfer (wereldklasse, professional) te worden.

Centraal in de discussie rond talenterkenning staat de definitie van talent. Er zijn zeer veel factoren die uiteindelijk succes in de sportcarrière bepalen. Als men zich beperkt tot coördinatie aspecten dan zou je talent kunnen definiëren als: “de mate waarin een individu beschikt over 'abilities' die nodig zijn om de diverse skills (technieken) die in de golfsport voorkomen op hoog niveau te leren beheersen” (prof Peter Beek, in vd Loo 2001, 2007). Helaas is er momenteel nog betrekkelijk

weinig bekend over 'abilities die ten grondslag liggen aan allerlei sportieve vaardigheden.

Kortom om de meest talentvolle golfers te kunnen herkennen moeten een aantal sleutelvragen nog beantwoord worden. Deze vragen zijn:

Wat zijn kenmerken van talentvolle golfers?

Wie haalt de top en wie niet; is het mogelijk om hier een profiel van te maken?

Op welke prestatiebepalende kwaliteiten onderscheiden jeugdige toppers zich van andere golfers?

Op welke wijze kunnen de prestatiebepalende factoren betrouwbaar en valide gemeten worden?

Om prestatiebepalende kwaliteiten te kunnen achterhalen moeten talentvolle golfers (jeugdige toppers en subtoppers) getest worden op een grote diversiteit aan parameters zoals antropometrische eigenschappen, grondmotorische eigenschappen (zoals uithoudingsvermogen, kracht, snelheid, lenigheid, coördinatie), technische vaardigheden, tactische vaardigheden, mentale eigenschappen en motivatie.

De Indoor Golf Arena zou een belangrijke rol kunnen spelen als locatie waar dergelijke metingen uitgevoerd kunnen worden. De inrichting leent zich hierbij uitstek voor (zie 9. field lab golfsport)

Door de golftalenten in de tijd te vervolgen kan bekeken worden welke factoren mogelijk toekomstig golf succes kunnen voorspellen.

Voor hockey is een dergelijk longitudinaal wetenschappelijk onderzoek uitgevoerd. De hierbij gehanteerde aanpak kan als voorbeeld voor de golfsport dienen.

Een getalenteerde hockeyer heeft de grootste kans om te slagen als hij of zij al op veertienjarige leeftijd een hoog niveau heeft van hockeyspecifieke fysiologische kwaliteiten (m.n. intervaluithoudingsvermogen), een uitstekende techniek heeft en vooral een uitstekende tactiek combineert met een zeer hoge motivatie (Elferink-Gemser, 2005).

Kortom, momenteel is er nog onvoldoende zicht op factoren die het uiteindelijke succes in de golf loopbaan kunnen voorspellen. Vooral nog is het aan trainers / coaches om de 'abilities' van jeugdsporters te herkennen. Een goede dialoog over deze 'abilities' en de manier van testen tussen trainers/coaches is hierbij onmisbaar. Bij de discussie zouden ook coaches van top golfers betrokken moeten worden, omdat zij met name op de hoogte zijn van de eisen die op het hoogste niveau aan sporters worden gesteld. Jeugd en topcoaches moeten het gezamenlijk eens worden over de eindtermen van het talentontwikkelingsprogramma.

### **5.3 Talentontwikkeling**

Om het in Nederland aanwezige talent zo goed mogelijk tot bloei te laten komen is het belangrijk om dit talent zo goed en effectief mogelijk te begeleiden. Nederland heeft relatief weinig inwoners hierdoor moet men voor wat betreft het vinden van talenten in een kleine vijver vissen en is er een noodzaak om extra zorgvuldig met het talent om te gaan.

Met name de leeftijdscategorie van 16-20 jaar is volgens de NOC\*NSF cruciaal (vd Loo, 2007). De trainingen worden steeds intensiever, school en studie stellen zware eisen en ook de ontwikkeling van de persoonlijkheid kost veel energie. De doorstroming van jeugdig talent naar volwassen topsporter komt door deze zware belasting met name in deze leeftijdscategorie in het gedrang.



Door het creëren van een hoogwaardige infrastructuur kan volgens NOC\*NSF deze bedreiging het hoofd geboden worden. Hiervoor wil men sport, opleiding en huisvesting clusteren in Centra voor Topsport en Onderwijs (CTO's), waarin de gehele onderwijskolom aanwezig is. Dit zou bij de vormgeving van de Indoor Golf Arena als model gehanteerd kunnen worden.

Voor de golfsport zou er een talentvolgsysteem gehanteerd moeten worden, waardoor talenten gedurende de fase van talentontwikkeling tot senioren leeftijd gevolgd kunnen worden. Momenteel werken Innosport, NOC\*NSF, VSG en TNO aan een koppeling van het Nationaal Talent Volg Systeem (NTVS) aan het sport medisch dossier en sportersdossier / Blessure Informatie- en registratie Systeem (BIS, zie 10).

De NOC\*NSF kent sinds enige jaren een beoordelingscertificeringssysteem voor talentontwikkelingsprogramma's. Op basis waarvan een op te zetten systeem extern en objectief beoordeeld worden.

Na verloop van tijd en na het uitvoeren van goed wetenschappelijk onderzoek is het dan mogelijk om jongeren objectief en beter te selecteren op basis van goede en heldere criteria.

De NOC\*NSF heeft bij de ontwikkeling van het Masterplan Talentontwikkeling gebruik gemaakt van het Long Term Athlete Development (LTAD) model (vd Loo, 2007).

In het model wordt benadrukt dat de training van jeugdsporters afgestemd moet worden op het stadium van ontwikkeling/ rijping van de individuele jeugdsporters. Hierbij moet men niet uitsluitend afgaan op de kalenderleeftijd.

Daarnaast benadrukt het model dat er sprake is van opeenvolgende gevoelige periodes waarin het lichaam tijdelijk bevattelijker is voor de ontwikkeling van bepaalde fysieke kwaliteiten. Deze periodes worden 'windows of opportunity' genoemd.

Het LTAD- model maakt een onderscheid (van de sportloopbaan) in 7 stadia of fasen. In deze fasen worden verschillen in biologische rijpingssnelheden tussen jongens en meisjes tot uitdrukking gebracht. De fasen zijn:

1. active start (♂ en ♀ 0-6);
2. FUNDamentels (♂ 6-9 jaar en ♀ 6-8 jaar);
3. learning to train (♂ 9-12 jaar en ♀ 8-11 jaar);
4. training to train (♂ 12 – 16 jaar en ♀ 11-15 jaar);
5. training to compete (♂ 16-23 jaar en ♀ 15-21 jaar);
6. training to win (♂ > 19 en ♀ > 18 jaar);
7. active for live (alle leeftijden).

In dit rapport wordt niet stilgestaan bij de exacte invulling van de verschillende fasen. Wetenschappelijk gezien is de onderbouwing van het LTAD model nog mager.

Het LTAD model wordt in Angelsaksische landen door veel sportbonden en – organisaties gebruikt maar is te algemeen om als blauwdruk te kunnen gebruiken (v Rossum, 2007). In Nederland zal dus voor de Golfsport een eigen concrete uitwerking moeten plaatsvinden. Het nut en de efficiëntie van het modelleren van de sportloopbaan volgens een model als het LTAD is zeker (nog) niet 'evidence based' (v Rossum, 2007).

IGA is een accommodatie waarvan de NGF gedurende de off-season periode gebruik moet willen maken in de ontwikkeling en herkenning van talenten.

#### **5.4 Topsportcarrière (of wedstrijd sport)**

De wedstrijd- of topsportcarrière vormt het (sportieve) hoogtepunt van de sportcarrière. In deze fase zal de nadruk het meest duidelijk liggen op het optimaliseren van de golfprestaties.

In dit rapport zullen we later specifiek stilstaan bij noodzakelijke factoren bij het leveren van sportprestaties, de wijze waarop prestatieverbetering aangepakt kan worden en bij de methodiek die gehanteerd kan worden bij het opstellen van een trainingsplan voor individuele golfers.

Topgolfers moeten de IGA als topsport locatie willen gebruiken om hun trainingen optimaal te kunnen afwerken op meerdere gebieden bijvoorbeeld golftechniek, qua fysieke conditie en op mentaal gebied.

#### **5.5 Afbouw van top/wedstrijdsport en lifetimesport**

Het is belangrijk om te proberen om golfers na afbouw van de top- en wedstrijdcarrière voor de golfsport te behouden. Niet alleen is het voor de sporters zelf belangrijk om de sportcarrière af te bouwen en lichamelijk actief te blijven. Ook is het voor de golfsport in Nederland belangrijk om de kennis en ervaring van deze spelers te blijven benutten in de verdere uitbouw en professionalisering van de sport in Nederland.

## 6 Noodzakelijke factoren bij het leveren van topprestaties (deze vaardigheden moeten in IGA getraind kunnen worden)

Van Rossum (2001) stelt dat er vijf factoren zijn die als noodzakelijk kunnen worden beschouwd bij het leveren van (top)prestaties in de sport. Dit zijn:

1. Technische vaardigheden.
2. Mentale conditie.
3. Aanleg.
4. Tactisch inzicht.
5. Fysieke conditie.

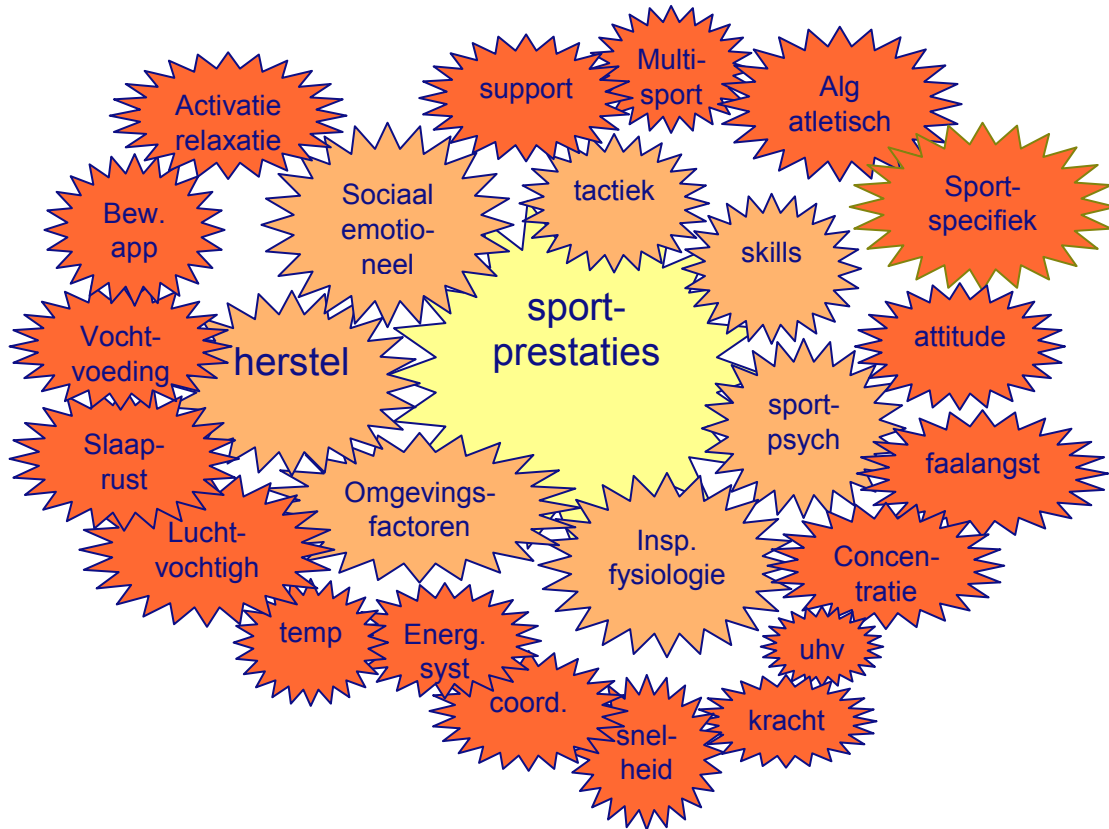
Daarnaast zijn er 3 pijlers die de kenmerken van een topsportactiviteit weerspiegelen, de manier waarop een sporter omgaat met zijn sport. De pijlers zijn de essentie van de sport (van Rossum, 2001). Dit zijn:

1. De wil om de top te bereiken.
2. De bereidheid om hard te willen werken.
3. De betrokkenheid, je leven volledig inrichten op de (top)sport.

Tenslotte heeft de sporter te maken met de omgeving. Hierin kunnen we onderscheiden (Zwolle, 1998):

- directe sociale omgeving: gezin, vrienden;
- sportbegeleiding: trainer, coach, kracht-/conditietrainer, caddy;
- overige begeleiders: zaakwaarnemer, sportarts, sportfysiotherapeut, masseur, diëtist, psycholoog/mentale begeleider, opticien, video analist, overige begeleiders;
- collega sporters, teamgenoten/trainingspartners;
- overige organisaties zoals sportbond, sportvereniging, school, bedrijven/sponsors, overheid etc.

## 7 Prestatieverbetering



*Figuur 1 de 'interconnecting gears', een model van prestatiebepalende factoren binnen de (top)sport (naar Wenger)*

## 8 Trainingsmethodiek

Om de prestaties van individuele sporters te verbeteren moet er een gestructureerde methodiek gehanteerd worden dat de volgende onderdelen bevat:

1. Het bepalen van de huidige situatie van de sporters. Hierbij wordt aan de hand van goede testen de belangrijkste prestatiebeperkende factoren vastgesteld. Denk hierbij aan testen van:
  - technische vaardigheden;
  - mentale vaardigheden;
  - lichamenlijk prestatievermogen, fysieke belastbaarheid.Deze testen moeten in de Indoor Golf Arena afgenomen kunnen worden.

Testen moeten betrouwbaar, valide en functioneel zijn. De testen mogen geen onaanvaardbare (blessure)risico's met zich mee brengen.

Door de testen bij veel golfers uit te voeren en de testresultaten goed op te slaan en te analyseren kunnen referentiewaarden worden opgebouwd. Deze referentiewaarden kunnen in de toekomst als maatstaf bij de beoordeling gehanteerd worden.

2. Het bepalen van de gewenste situatie van de individuele golfer. Hierin wordt een beschrijving gegeven van de ideale situatie; wat is optimaal haalbaar voor een individuele golfer. Het verdient aanbeveling om deze beschrijving zo concreet mogelijk te maken voor wat betreft technische vaardigheden, mentale vaardigheden, lichamenlijk prestatievermogen, fysieke belastbaarheid.
3. Op basis van de huidige situatie en de gewenste situatie worden trainingsdoelen geformuleerd voor zowel de korte als de (midden)lange termijn. Goed geformuleerde trainingsdoelstellingen bevatten concrete beschrijvingen van de eindtermen voor wat betreft zaken als technische vaardigheden, mentale vaardigheden, lichamenlijk prestatievermogen, fysieke belastbaarheid.
4. Een goede planning van de doelen (periodisering) en een uitwerking hiervan in
  - a. een gestructureerd (technische) trainings- en wedstrijdschema, met aandacht voor een optimalisatie van de periodisering.
  - b. een gestructureerde fysieke training
    - Techniek : optimalisatie van het motorisch leerproces.
    - Fysiek : zo functioneel mogelijk en met optimalisatie van de dosering van de trainingsbelasting.

Binnen een gestructureerde training moet er specifieke aandacht zijn voor het monitoren van de trainingsbelasting om overbelasting te voorkomen. Omdat een goed systeem hiervoor momenteel nog niet beschikbaar is zal later in dit rapport (zie 10) nog nader op de vereiste specificaties worden ingegaan. Daarnaast moet er bijzondere aandacht zijn voor functioneel trainen. Voor het verbeteren van de golfprestaties gaat het niet om het vergroten van de algemene fysieke conditie bijvoorbeeld het vergroten van het algemeen uithoudingsvermogen of van de lichaamskracht maar van een gerichte finetuning van het fysieke prestatievermogen op een manier die recht doet aan de vereiste sportvaardigheden (zie ook 9 en 10).

Een functionele training doet optimaal recht aan de specifieke aspecten van de golfsport. Het is geen algeheel fitnessprogramma, of een training die gericht is op een algemene eigenschap als 'core stability' maar een gerichte individuele training.

Een training is functioneel te noemen als deze, rekening houdt met individuele eigenschappen en belastbaarheid en aanluit bij de eisen van de golfsport voor wat betreft de volgende aspecten:

- \* Energieleverend systeem (aëroob, anaëroob: fosfaatpool, anaërobe glycolyse).
- \* Grondmotorische eigenschappen.
- \* Bewegingsactiviteiten:
  - actieve spiermassa (motor-units);
  - contractievorm;
  - bewegingstraject;
  - % van de maximale kracht (b.v. van het 1 RM);
  - bewegingssnelheid;
  - specifieke coördinatiepatronen.

De concrete invulling van de training(variabelen) is gebaseerd op de specifieke eisen en situatie van de individuele sporter

- c. een goede mentale voorbereiding door optimalisatie van (voorwaarden voor) topprestaties door bijvoorbeeld zelfregulatie. Dit richt zich op het focussen op het uitvoeren van de taak zonder interferentie van zaken die de prestaties negatief kunnen beïnvloeden zoals:
    - beïnvloeding door ambiance en publiek;
    - slechte slagen/missers/fouten;
    - denken aan winnen/verliezen en de gevolgen van winnen/verliezen.
  - d. een structureel blessure preventieplan en indien nodig (in geval van sportblessures):
  - e. gerichte sportspecifieke (para)medische sportrevalidatie.
5. Meten/evalueren van de resultaten van het trainingsprogramma. Het meten/evalueren dient te gebeuren aan de hand van de eerder geformuleerde eindtermen ten aanzien van de technische vaardigheden, mentale vaardigheden, lichamelijk prestatievermogen, fysieke belastbaarheid. Op basis van de metingen/evaluatie kan men de trainingsdoelen en de gekozen aanpak eventueel aanpassen.

## 9 Field Lab Golfsport

In Nederland worden voor de belangrijkste Olympische sporten field labs gerealiseerd omdat zij een belangrijke bijdrage aan de ontwikkeling van de sport(prestaties) kunnen leveren.

Zo zijn er field labs voor schaatsen zwemmen (Tongelreep, Eindhoven) (Heerenveen, Thialf), Atletiek (Papendal, Arnhem), turnen (FlikFlak, 's Hertogenbosch).

Alhoewel golf geen Olympische sport is, kan de golfsport toch profiteren van een 'fieldlabachtige' omgeving.

Een field lab is een plek waar wetenschap, bedrijfsleven en de sport elkaar ontmoeten en samenwerken en elkaars krachten versterken.

Het field lab is een plek waar:

1. Sporters de optimale, state of the art trainingsfaciliteiten vinden met de best mogelijke begeleiding.
2. Toegepast wetenschappelijk onderzoek plaatsvindt gebaseerd op prestatie monitoring en -modellering en wetenschappelijke kennis en modellen gevalideerd kunnen en op praktische bruikbaarheid getoetst kunnen worden. Binnen het field lab kan de effectiviteit van interventies, trainingsmethoden en innovaties onderzocht worden.
3. User-centered design sportinnovaties worden gerealiseerd. Gebieden van innovaties zijn:
  - materialen en uitrusting;
  - accommodaties en ondergrond;
  - training en prestatie monitoring;
  - sportstimulering.

Bij het realiseren van goede innovaties staan de gebruikers (sporters) centraal, ze zijn praktisch gericht, prestatiebevorderend en ze worden door sporters en coaches geaccepteerd.

Vanwege de voordelen die fieldlabs bieden zou het te overwegen zijn om er naar te streven om een field lab golfsport te realiseren in de Indoor Golf Arena.

Of dit haalbaar is zal van veel factoren afhankelijk zijn. Het ontbreken van outdoor faciliteiten kan een belemmering zijn bij het realiseren van een field lab. Bij het ontbreken van outdoor faciliteiten is het lastig om de invloed van factoren die samenhangen met weer, klimaat en terreinomstandigheden te onderzoeken en deze in de training te betrekken.

## 10 Benodigde hulpmiddelen

Om daadwerkelijk te kunnen uitgroeien tot een “state of the art” topsportcentrum met een daar aan gekoppeld fieldlab, waarin toegepast wetenschappelijk onderzoek kan plaatsvinden, moeten nog een aantal essentiële hulpmiddelen gerealiseerd worden. Deze essentiële hulpmiddelen zijn:

1. Sportlog inclusief prestatie monitoring op de langere termijn, blessureregistratie en systeem om integrale (trainings)belasting te meten. We zullen nu het vereiste blessureregistratie-systeem en het gewenste kwantificeringssysteem voor de trainingsbelasting iets nader beschrijven.

1 a. Blessureregistratiesysteem. In de (top)sport is het belangrijk om het aantal blessures te minimaliseren. Om dit voor de golfsport te kunnen realiseren is het registreren van blessures een noodzaak. TNO heeft een webbased Blessureregistratiesysteem (BIS) ontwikkeld.

In de afgelopen jaren heeft TNO voor 13 sporten blessures geregistreerd. Het systeem is inmiddels operationeel voor 18 sporttakken.

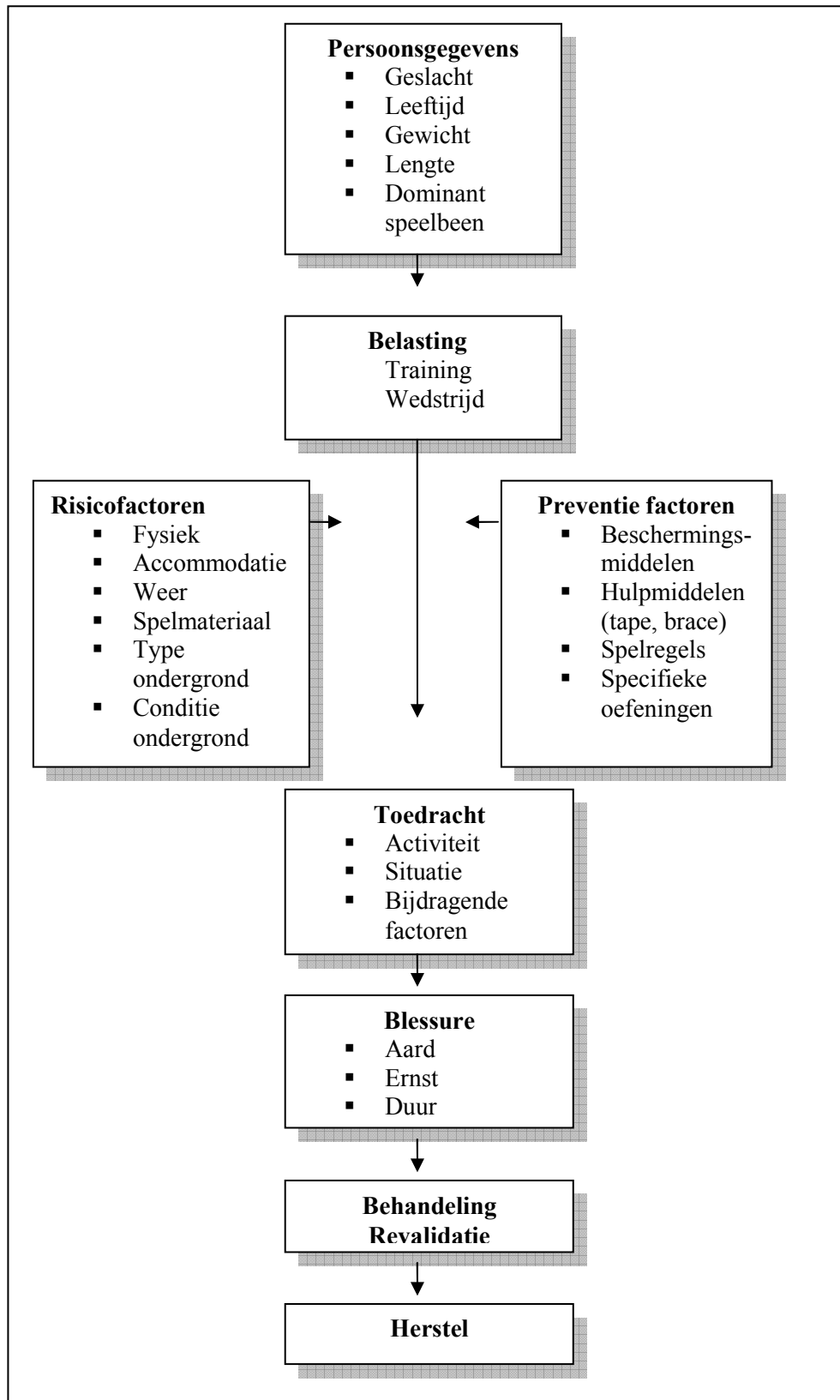
Het BIS-systeem is nu uitgebreid en heet sportersdossier. Naast het registreren van blessures en herstel kunnen dagelijks trainingsarbeid en wedstrijdarbeid geregistreerd worden. Door koppeling met het sport medisch dossier van de VSG kunnen alle sportmedische zaken (hartfilmpjes, röntgenfoto's, inspanningsfysiologische) gegevens ook meegenomen worden.

Het sportersdossier is nu operationeel voor voetbal en hockey. In de komende periode wordt gewerkt aan het verder uitbouwen van het systeem.

In figuur 2 staat een modelmatige beschrijving van het BIS-systeem weergegeven.

Hierbij moet opgemerkt worden dat er wetenschappelijk nog een slag gemaakt moet worden om de trainingsbelasting goed te kwantificeren. Hier wordt momenteel vanuit TNO aan gewerkt.





Figuur 2. Modelmatige beschrijving van het BIS systeem

Indien men daadwerkelijk tot een goede preventie van blessures wil komen moet een methodische aanpak worden gevolgd, gebaseerd op het BIS systeem waarbij de volgende stappen worden doorlopen (Finch, 2005).

1. In kaart brengen van de blessure problematiek Hoeveel blessures komen er voor in de golfsport?  
 Wat is de aard van de blessures?  
 Hoe ernstig zijn deze blessures?  
 Bij welke spelers komen deze blessures met name voor?  
 Hoe lang duren deze blessures?
2. Inventariseren van risicofactoren en ontstaansmechanismen.  
 Wat zijn de oorzaken van de meest voorkomende blessures?  
 Hoe ontstaan deze blessures?  
 Zijn er specifieke risicofactoren voor het ontstaan van de blessures te benoemen?
3. Toepassen van gerichte interventies (in een ‘fieldlabachtige’ onderzoeksomgeving) gericht op risicoreductie en vermindering van de ernst van de blessures.  
 Wanneer bekend is welke blessures het meest voorkomen, welke ontstaansmechanismen en risicofactoren ten grondslag liggen aan de blessures kunnen gerichte preventieve maatregelen ontwikkeld en toegepast worden.
4. Het meten van de effectiviteit van de genoemde interventies.  
 Door wetenschappelijk onderzoek kan bekeken worden of ontwikkelde preventieve maatregelen effectief zijn. Dit gebeurt in (semi) gecontroleerde situaties.
5. Bij gebleken effectiviteit implementatie in de top- en of breedtesport. Nadat in wetenschappelijk onderzoek (onder gecontroleerde situaties) de effectiviteit is aangetoond kan implementatie in de sportpraktijk plaatsvinden.
6. Het meten van effectiviteit van de geïmplementeerde interventies in de dagelijkse sportpraktijk.  
 Het uiteindelijke effect zal uiteraard in de sportpraktijk moeten blijken, pas dan is er sprake van een echte effectieve blessurepreventieve maatregel waar de sportpraktijk iets aan heeft (uit oogpunt van blessurepreventie).

1b. systeem om integrale (trainings)belasting te kwantificeren en te registreren

De trainingsbelasting is erg hoog in de topsport. Altijd wordt gezocht naar de grenzen voor wat betreft de fysieke (en mentale) belastbaarheid. Door de grote trainingsbelasting komt volledig herstel vaak in het gedrang. Factoren zoals klimatologisch extra belastende omstandigheden, jetlags, onvolledige nachtrust en blessures kunnen bijdragen aan een trager verlopend herstel. Een verhoogd risico op overbelasting ligt hierbij op de loer.

Om de trainingsbelasting optimaal te kunnen doseren en het risico op overbelasting te minimaliseren is het noodzakelijk om de trainingsbelasting goed te kunnen kwantificeren.

Hiervoor is de ontwikkeling van een systeem om integrale (trainings)belasting te kwantificeren en te registreren noodzakelijk. Een dergelijk systeem zou tevens gebruikt kunnen worden om de individuele reacties op trainingsprikkels te evalueren. Het zou hiermee kunnen bijdragen aan het verbeteren van de trainings-programma's en blessurepreventieve maatregelen.

In de inspanningsfysiologie wordt de trainingsbelasting veelal uitgedrukt in trainingsfrequentie, duur en intensiteit. Een goede kwantificering van de

trainingsbelasting is hierbij lastig omdat de intensiteit hierbij niet lineair maar eerder exponentieel meegenomen zou moeten worden.

In de praktijk zijn hiervoor verschillende wetenschappelijke modellen in ontwikkeling. Momenteel zijn deze echter nog niet gereed voor gebruik in de praktijk. Wel wordt er momenteel al gewerkt met geavanceerde trainingslogboeken, waarin de trainingsbelasting geëvalueerd wordt (Bulle, 2009). Hierin wordt op dit moment nog vooral gebruik gemaakt van de Ervaren Mate van Inspanning (EMI), via de Borgschaal. Daarnaast worden geregistreerd de nachtrust, de mate van spierpijn, de voeding, het subjectieve gevoel van herstel. Objectief kunnen de trainingsduren in de verschillende trainingszones worden aangegeven. Ook wordt het systeem gekoppeld aan een blessureregistratiesysteem.

Het beschreven systeem van trainingsdagboek en kwantificering van de trainings-belasting zou in een optimale situatie kunnen leiden tot:

- I. op de korte termijn: aanpassing van de training voor individuele sporters (bij b.v. onvoldoende herstel)
- II. op de lange termijn tot aanpassing van de trainingsschema's en periodisering, gebaseerd

Op een wetenschappelijk gefundeerd systeem voor prestatie-monitoring.

2. Talentmonitor systeem (kan eventueel worden gecombineerd met sportlog) Een goed monitorsysteem waarin de relevante parameters worden vastgelegd en waarmee sporters tijdens de gehele jeugdopleiding gevolgd worden.
3. Geschikte testen fysiek, mentaal, belastbaarheid blessurerisico  
Om sporters goed te kunnen begeleiden is er behoefte aan valide en betrouwbare testen die de capaciteiten op een relevante manier in kaart brengen zonder de sporters te veel te belasten en die geen al te grote risico's op blessures met zich mee brengen.
4. Bewegingsanalyse systeem en sensorsystemen voor registratie van bewegingen en lichamelijke activiteit (soort en intensiteit).  
Een goed analyse systeem registreert niet alleen beelden (in 3 dimensies), maar ook fysiologische signalen (EMG, ECG, oxymetrie, mechanische efficiëntie) en eventueel aanvullende parameters b.v impact (krachten die inwerken op het bewegings-apparaat, grond reactiekrachten). De metingen moeten plaatsvinden op een voor de sporter niet belastende wijze, ook mogen de metingen de sporter niet hinderen in de uitvoering van de sport.  
Een goed analysesysteem levert relevante informatie op over de prestatiebepalende factoren.  
Ter illustratie wordt een voorbeeld beschreven van een onderzoek dat is uitgevoerd om de prestatiebepalende factoren bij een drive, een T-shot, te achterhalen. Dit onderzoek is uitgevoerd door Jos Runhaar, aan de Vrije Universiteit, Faculteit Bewegingswetenschappen.  
In golfhandleidingen kan men lezen dat voor de drive de belangrijke aspecten zijn:
  - een goede grip;
  - een goede houding;
  - de backswing;
  - de downswing;
  - de follow trough.

Hierbij wordt de beweging als het ware in fases opgesplitst. Een dergelijke indeling geeft nog weinig informatie over de prestatiebepalende factoren.

Voor Golfprofessionals is de 'PGA teaching manual' leidend bij de instructie. Volgens de PGA manual (Runhaar, 2005) zijn prestatiebepalende factoren de kracht van de onderarmspieren, de balans, rompflexibiliteit en neuromusculaire controle (coördinatie).

Voortkomend uit de analyse in de PGA moet er veel aandacht besteedt worden aan het trainen van de kracht van de onderarmspieren (gripstrength).

Om te bepalen wat werkelijk de prestatiebepalende factoren zijn bijvoorbeeld tav de spierkracht is het doen van wetenschappelijk onderzoek met bewegingsanalyses en sensoren onmisbaar. Onduidelijkheid over het echte belang van kracht (gripstrength) bij golfprestaties heeft Runhaar aangezet tot het doen van wetenschappelijk onderzoek m.b.v. bewegingsanalyses.

Kijken we naar de prestaties bij een T-shot dan weten we dat de balsnelheid direct gerelateerd is aan de snelheid van de club (clubhead) om het moment van impact met de bal. Topgolfers halen dan ook een hogere clubsnelheid op moment van impact dan minder goede golfers.

In het onderzoek van Runhaar (2005) bleek er een lage correlatie te bestaan tussen de kracht (gripstrength) zowel van de rechter- als linkerarm en de snelheid van de golfclub(head) op het moment van impact. De verschillen in snelheid van de golfclub bleken wel gerelateerd te zijn aan de efficiëntie van de rotatieversnelling van de romp.

Genoemd voorbeeld geeft aan dat goede analyses en wetenschappelijk onderzoek de basis leggen voor een goede trainingsaanpak. Het geeft aan wat de prestatiebepalende factoren zijn. Hierdoor kunnen trainingsdoelen en accenten worden vastgesteld.

Op de lange termijn kan wetenschappelijk onderzoek inzicht geven in de effectiviteit van trainingmethoden.

5. Systeem voor optimaal aanleren van motorische vaardigheden b.v. door gebruik van golfsimulatoren. In een dergelijk systeem moet het mogelijk zijn om afhankelijk van de individuele eigenschappen van de sporters de omstandigheden te variëren. Daarom moeten er (om voor een fieldlab in aanmerking te komen) ook buiten trainingsfaciliteiten zijn. Golf wordt buiten gespeeld, dus ook onder die omstandigheden moet er in een fieldlab getraind kunnen worden.
6. Optimale trainingsaccommodatie, waarin specifieke factoren/omstandigheden gesimuleerd kunnen worden en waarin specifiek getraind kan worden op prestatiebeperkende factoren.

## Literatuur

- Bulle E, Krist, Brink, M, Lemmink K. monitoring van trainingsbelasting , Sportgericht 2009, 3, 29-33
- Bosscher V de, Knop P de, Bottenburg M v, Talentontwikkeling in Nederland en Vlaanderen in internationaal perspectief, Sportgericht, 2007, 4-5, 38-45
- Elferink-Gemser MT, Today's talented Youth field hockey players, the stars of tomorrow? A study on talent development in field Hockey; academisch proefschrift, Groningen 2005
- Finch C., A new framework for research leading to sports injury prevention, Journal of Science and Medicine in Sports, 2006, 9, 3-9
- Loo H van der, Begaafd bewegen: aangeboren of aangeleerd, Sportgericht, 2001, 4, 54-58
- Loo H van der, Talent Centraal, Sportgericht, 2007, 4-5, 2-4
- Petersen C, fit to play: making better players, of & off court, Medicine en Science in Tennis, 2005, 20-21
- Rossum JHA van, Prestatiebepalende psychologische factoren bij jonge sporters, Sportgericht, 2001, 4, 17- 20
- Rossum JHA van, Op zoek naar het LTAD, Sportgericht, 2007, 4-5, 5-12
- Runhaar J, The influence of forearm activity on golf performance, poster, 2005, faculteit bewegingswetenschappen, VU Amsterdam
- Zwolle HJ, Talenterkenning en talentontwikkeling, Beleidsmatrix, 1998
- Zwolle HJ, Talenterkenning en talentontwikkeling, Sportgericht, 2001, 4, 15-16