

Algemene trainingsleer

12.1. Inleiding

De sportprestatie staat voor elke serieuze sporter centraal. Hij zal alle mogelijkheden aanwenden om een verbetering van zijn individuele prestatie te realiseren. Dit is zeker niet gemakkelijk, gelet op de hoeveelheid en verscheidenheid aan factoren die de sportprestatie positief of negatief kunnen beïnvloeden...

- Fysieke factoren
algemene gezondheid, lengte, gewicht, vetpercentage, leeftijd, geslacht/sexe, getraindheid, aanwezigheid van ziekte en/of blessures etc.
- Sociale en psychologische factoren
werksituatie, thuissituatie, doorzettingsvermogen, mentaliteit/mentale weerbaarheid, faalangst, concentratievermogen etc.
- Omgevingsfactoren
trainer, medespelers, scheidsrechter, publiek, media, materialen, veld, accommodatie, het weer etc.
- Technische factoren
aanleg, technische vaardigheden etc.
- Tactische factoren
keuze eigen tactiek, mate van beheersing eigen tactiek, keuze tactiek tegenstander etc.
- Conditionele factoren
kracht, uithoudingsvermogen, snelheid, flexibiliteit en coördinatie.

Binnen de trainingsleer houden we ons voornamelijk bezig met de conditionele factoren. De overige factoren zijn wel benoemd, maar komen verder niet meer aan de orde.

12.2. De conditionele factoren, de grondmotorische eigenschappen

- **Kracht...**
Het vermogen van de spieren om kracht te leveren vormt de basis voor al het bewegen, alsmede voor het handhaven van de houding. De aanwezige kracht is daarbij onder andere afhankelijk van de tak van sport en het niveau waarop deze sport bedreven wordt.
Kracht kent verschillende verschijningsvormen: krachtuithoudingsvermogen, maximaal-kracht, supramaximaalkracht, snelkracht, explosieve kracht en plyometrie.
- **Uithoudingsvermogen...**
Het vermogen om gedurende langere tijd arbeid te verrichten of sport te bedrijven; het vermogen om weerstand te bieden tegen optredende vermoeidheid. We onderscheiden:
 - Het algemene uithoudingsvermogen.
Dit is altijd aëroob van aard, wordt getraind in VP I en dient als basis voor...
 - Het specifieke uithoudingsvermogen.
Hierbij is sprake van zowel aëroob als anaëroob uithoudingsvermogen. Het anaërobe uithoudingsvermogen kan alactisch en lactisch van aard zijn. Het specifieke uithoudingsvermogen krijgt aandacht in VP II en in WP.
- **Snelheid...**
Snelheid is een complex begrip. Ook deze grondmotorische eigenschap kent diverse verschijningsvormen: startsnelheid, anticipatiesnelheid, reactiesnelheid, versnellingsvermogen, snelheidsuithoudingsvermogen en maximale snelheid.

Noot:

Bij kracht, snelheid en uithoudingsvermogen hebben we enerzijds te maken met capaciteit en anderzijds met vermogen...

Capaciteit = de aanwezige hoeveelheid energie, de beschikbare 'brandstofpool'

Vermogen = de hoeveelheid energie die per tijdseenheid kan worden vrijgemaakt.

Capaciteit dient als basis voor vermogen. Beiden zijn door voeding en training te beïnvloeden.

- **Flexibiliteit***

Onder flexibiliteit verstaan we:

a) de aanwezige, functionele bewegingsmogelijkheid (ROM); deze is sportspecifiek!

Aangezien een bodybuilder altijd full ROM traint, is dit de meest flexibele sporter.

b) het bezitten van een elastische component, van elastische energie.

Oudere mensen met een overgewicht ontbreekt het vaak aan prestretch, waardoor het onverstendig is om gebruik te maken van een trampoline of oefentol.

- **Coördinatie**

Alle vier voorafgaande grondmotorische eigenschappen zijn verweven met coördinatie. We kunnen dan ook beter spreken van: motorische vaardigheid.

De verschillende grondmotorische eigenschappen staan in relatie tot elkaar...

Kracht en snelheid beïnvloeden elkaar wederzijds positief en zijn in feite onlosmakelijk met elkaar verbonden. Zo zal snel stabiliseren altijd samen gaan met excentrisch contraheren (het afremmen van een snelle beweging). De overige grondmotorische eigenschappen hebben deze onderlinge positieve relatie niet of nauwelijks:

- door het trainen van je uithoudingsvermogen verlies je pure snelheid
- explosieve krachttraining vermindert de flexibiliteit.

12.3. Training

Door training zijn de conditionele factoren te beïnvloeden. Onder trainen verstaan we het uitvoeren van oefeningen, die geleidelijk in omvang en intensiteit toenemen, met als uiteindelijk doel het verbeteren van de prestatie. Het herhaald toedienen van trainingsprikkels zal reeds na relatief korte tijd leiden tot een verbetering van de prestatie. Echter naarmate je beter wordt, zul je langer, vaker en harder moeten trainen om nog meer progressie te boeken.

Kracht, snelheid, uithoudingsvermogen, flexibiliteit en coördinatie zullen niet in elke tak van sport in dezelfde mate bijdragen aan het uiteindelijke resultaat. Afhankelijk van het belang van de grondmotorische eigenschappen voor die tak van sport zal men specifieke trainings-prikkels moeten geven. Zo zal de marathonloper vooral aandacht schenken aan het trainen van het aërobe, cyclische uithoudingsvermogen. De 100 meter sprinter daarentegen zal zich met name toeleggen op het trainen van pure snelheid en kracht. Daarnaast zal een training ook afgestemd moeten worden op het niveau waarop de sport beoefend wordt.

Sporttak	F	V°	UHV	Flex	C
Duursporter	+	+	+++	+	+
Spelsporter	++	++	++	+	++
Sprinter (100 meter)	++	+++	+	++	+++

Figuur 12.1. Het belang van de grondmotorische eigenschappen, sportspecifiek.

- F = kracht
- V° = snelheid
- UHV = uithoudingsvermogen
- Flex = flexibiliteit
- C = coördinatie

- + = minder belangrijk
- ++ = belangrijk
- +++ = zeer belangrijk

12.4. Aard trainingsprikkel en trainingsvariabelen

Wanneer je op een verantwoorde wijze wilt trainen, zal er sprake moeten zijn van een juiste trainingsopbouw. Deze opbouw van training is te realiseren, wanneer er rekening wordt gehouden met...

A. De aard van de opgelegde trainingsprikkel...

Van algemeen in VP I, via veelzijdig doelgericht in VP II, naar (sport)specifiek in WP. Er is hier sprake van een transfervolgorde: de algemene trainingsprikkel vormt de basis voor de sportspecifieke, de veelzijdig doelgerichte trainingsprikkel zorgt voor de juiste transfer. In de wedstrijdperiode kunnen de drie verschillende prikkels gecombineerd worden. We spreken dan van complextraining of transfertraining.

B. Het op een juiste wijze toepassen van de trainingsvariabelen...

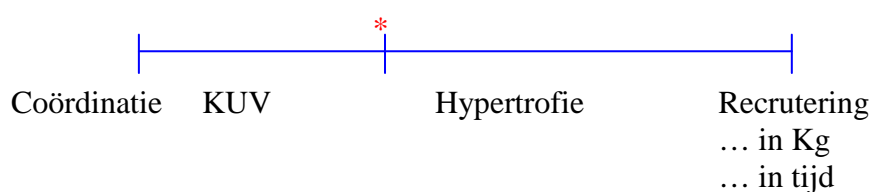
Binnen de trainingsleer kennen we 6 trainingsvariabelen...

1. Trainingsomvang

Onder trainingsomvang verstaan we de hoeveelheid verrichtte trainingsarbeid. Bij kracht denken we aan het totale tonnage dat verplaatst is, bij duursporten spreken we over het totale aantal afgelegde kilometers, terwijl we bij snelheid meer denken in meters. De trainingsomvang dient als basis voor de uiteindelijke sportprestatie.

Voorbeeld...

Reha-tijdslijn voor een voetballer inzake krachttraining:



* Oefening	Series	Herhalingen	Seriepauze	Gewicht	Tonnage
a. Squat	4	15	1-2 min.	70 Kg	4.200 Kg
b. Dead Lift	4	15	1-2 min.	70 Kg	4.200 Kg
c. Squat Lunge	4	8 li. + 8 re.	1-2 min.	40 Kg	2.560 Kg
d. Step-Up	4	8 li. + 8 re.	1-2 min.	50 Kg	3.200 Kg
e. Calf raises	4	8 li. + 8 re.	1-2 min.	20 Kg	1.280 Kg
Totaal					15.440 Kg

Opmerkingen...

- Squat Lunge is voor het bewegingsapparaat de meest belastende oefening en wordt daarom in het midden van het trainingsprogramma geplaatst.

- Step-Up wordt bij sporters opgebouwd tot een opstaphoogte waarbij het bovenbeen nagenoeg horizontaal staat; bij ADL-patiënten gaan we tot 30 à 35 ° t.o.v. het horizontale vlak.
- Bij Calf raises, one legged wordt een evt. dumbbell vastgehouden in de hand aan dezelfde zijde als van het te oefenen been, dus rechterhand en rechter kuit.
- Bij de oefeningen c, d en e worden de herhalingen opgesplitst in 8 x links en 8 x rechts. Er worden dus geen 15 herhalingen uitgevoerd zoals bij de oefeningen a. en b.

De trainingsomvang is te bepalen over verschillende periodes...

Per jaar = op macronivo.

Per periode, bijv. VP I = op mesonivo.

Per week, per dag of per training = op micronivo.

2. Trainingsintensiteit

De trainingsintensiteit zegt iets over de zwaarte van de opgelegde sportbelasting. Hoe meer er sprake is van een kwaliteitstraining (de sleutel tot succes in de topsport), hoe hoger de intensiteit waarmee getraind wordt en hoe groter de kans op blessures. Zo'n kwaliteitstraining bestaat meestal uit 3 series van elk maximaal 5 herhalingen. De trainingsintensiteit wordt vaak weergegeven in een percentage van het trainingsmaximum...

- Kracht in een % van je 1RM, uitgedrukt in kilogrammen.
- Snelheid en uithoudingsvermogen in een % van je Personal Best of van de richttijd voor wedstrijden, uitgedrukt in tienden van seconden.
- Ook kan de hartfrequentie als hulpmiddel dienen, bijv. trainen op 70% van je Hf_{max} .

Voorbeeld...

Een fosfaatpooltraining bestaande uit:

3 series van 5 herh. over 70 meter in 95-100% van je PB.

HP = 3 min. SP = 6 min. PB 100 meter = 11 sec.

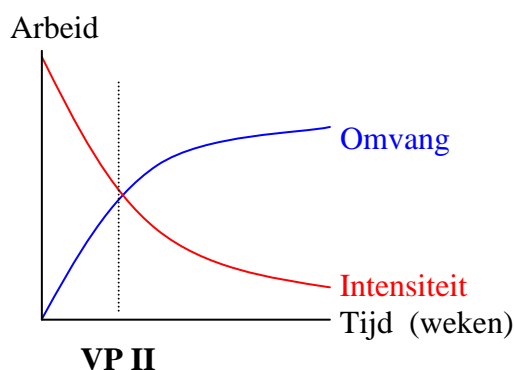
RT = 95-100% van 7.7 sec. = 7.7 - 8.1 sec.

(PB = Personal Best HP = Herstelpauze SP = Seriepauze RT = Richttijd)

Trainingsintensiteit en trainingsomvang zijn omgekeerd evenredig aan elkaar...

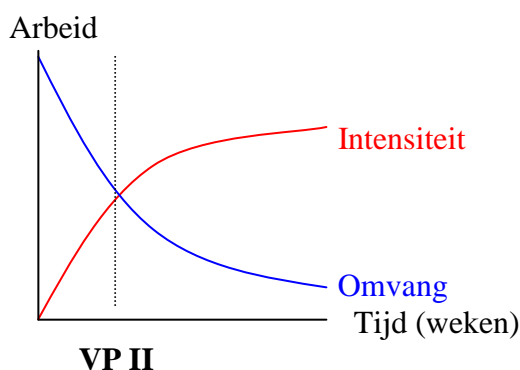
Hoe hoger de intensiteit, des te kleiner de omvang.

Hoe lager de intensiteit, des te groter de omvang.



Figuur 12.2.a.

Bij een marathonloper zal na verloop van tijd de trainingsomvang toenemen en tegelijkertijd de trainingsintensiteit afnemen.



Figuur 12.2.b.

Bij een voetballer zien we na verloop van tijd een toename in de trainingsintensiteit en een afname in de trainingsomvang.

3. Trainingsduur

Ook wel netto-belastingsduur of netto-prikkelduur genoemd.

De trainingsduur kunnen we zien als de optelsom van het aantal series en herhalingen. Met andere woorden: de totale lengte van het trainingsprogramma.

In het bovenstaande voorbeeld bedraagt de trainingsduur:

$3 \times 5 \times 7.7 - 8.1 \text{ sec.} = 115 \frac{1}{2} - 121 \frac{1}{2} \text{ sec.}$

Ook trainingsduur en trainingsintensiteit zijn elkaars tegenpolen...

Hoe langer de trainingsduur, des te lager de trainingsintensiteit.

Hoe korter de trainingsduur, des te hoger de trainingsintensiteit.

4. Trainingsfrequentie

Onder trainingsfrequentie verstaan we het aantal trainingseenheden per week. Deze trainingsfrequentie is sterk afhankelijk van de getraindheid...

De niet sportende patiënt zal aan het begin van de revalidatie 5 oefeningen verdeeld over de dag kunnen uitvoeren. Na verloop van tijd kan 1 x per dag een volledige revalidatietraining worden afgewerkt, waarbij het accent in eerste instantie gericht is op coördinatie. Er wordt in deze fase dan ook gewerkt met lichte belastingen.

Aan het einde van de revalidatieperiode streven we naar 3 trainingen per week en adviseren de patiënt deze trainingsfrequentie uit preventief oogpunt voort te zetten.

De breedtesporter die actief is in een explosieve sporttak zal 3 x per week trainen; de gemiddelde duursporter komt aan 4-5 trainingen per week. Bij de topsporter zien we al snel 6 trainingen per week bij explosieve sporten en liefst 8-10 trainingen per week bij duursporten.

5. Aard en duur van het herstel

We onderscheiden...

- Niet lonende pauze

Deze pauze zien we met name bij het trainen van omvang; trainingsvormen die gericht zijn op het uithoudingsvermogen.

- Lonende pauze.

De lonende pauze wordt vooral toegepast bij snelheidstraining of krachttraining met een hoge kwaliteit/intensiteit.

- Volledig herstel.

Bij volledig herstel streven we naar supercompensatie. Dit volledig herstel is afhankelijk van de aard van de trainingsprikkel en kan variëren van een dagdeel tot enkele dagen. Voor een nadere uitleg over het begrip supercompensatie verwijzen wij naar het betreffende onderwerp in het dictaat (par. 12.5.2.).

Zowel de niet lonende als de lonende pauze kunnen vaker terugkomen in een training en zijn altijd actief van aard. Vooral in het eerste gedeelte van de pauze zie je een snel herstel. Het laatste gedeelte van je herstel duurt het langst, zelfs zo lang dat je hier tijdens de training niet op hoeft te wachten. Met de pauzes kun je dus 'spelen'.

Zo is de fosfaatpool na 17 seconden voor de helft hersteld. Dit noemen we de halfwaardetijd van de fosfaatpool.

De halfwaardetijd voor lactisch herstel bedraagt 15 min. Een topsporter dient dan ook binnen 1 uur en 15 minuten volledig hersteld te zijn van een lactische inspanning. Dit wil echter niet zeggen dat er na deze herstelperiode weer volop lactisch gepresteerd kan worden. Er is namelijk nog veel meer verstoord, bijv. op hormonaal nivo.

6. Prikkeldichtheid

Onder prikkeldichtheid verstaan we...

de prikkelduur per serie in verhouding tot de pauzes, het herstel.

Is er sprake van een verhouding van 1 : 30 of meer, dan spreken we over een lage prikkeldichtheid. Is de verhouding 1 : 20, dan spreken we over een middelmatige prikkeldichtheid. Bij een verhouding van 1 : 10 of minder is er sprake van een hoge prikkeldichtheid.

Voorbeeld 1...

Trainingsvorm:	Squat
Trainingsdoel:	Hypertrofie
Trainingsmethode:	6 Series van 8-12 herhalingen op 60% van het 1RM SP = 1 min.
Prikkelduur:	8-12 x 3 sec. = 24-36 sec. (gem. 30 sec.)
Herstel:	1 min. = 60 sec.
Prikkeldichtheid:	1 : 2
Er is hier sprake van:	een hoge prikkeldichtheid, een lactische trainingsvorm met overload van belasting en een niet lonende pauze.

Voorbeeld 2...

Trainingsvorm:	Alactische snelheidstraining voor 100 meter loper
	Deze sprinter bezit een fosfaatpool capaciteit van 14 sec.
Trainingsdoel:	Vermogenstraining fosfaatpool
Trainingsmethode:	3 Series van 5 herh. over 60 meter, richttijd 95-100% HP = 3 min. SP = 6 min.
Prikkelduur:	5 x 6.6 - 7 sec. = 33 - 35 sec.
Herstel:	4 x 3 min. + 1 x 6 min. = 1080 sec.
Prikkeldichtheid:	35 : 1080 = 1 : 30
Er is hier sprake van:	een lage prikkeldichtheid, een alactische trainingsvorm met een lonende pauze.

Bij pure snelheidstraining zul je vermoeidheid moeten voorkomen. Deze vermoeidheid treedt op wanneer ongeveer de helft van de fosfaatpool is verbruikt. Er dient dus getraind te worden tot 50% van de aanwezige capaciteit. In bovenstaand voorbeeld 7 sec.

Daarnaast is het van belang een richttijd te hanteren waarbinnen de tempo's dienen te worden afgelegd. 95-100% wil zeggen tempo's van 6.6 - 7 sec. Wordt deze tijd niet meer gehaald, dan zal de training voortijdig worden afgebroken.

Daarnaast zal men voldoende rust moeten inbouwen om het lichaam de kans te geven te herstellen van optredende vermoeidheid. Dit herstel bepaalt de uiteindelijke trainingswinst (zie supercompensatie).

Noot:

Bij circuittraining is er zelfs sprake van een prikkeldichtheid van 1:1 !!

Omdat we kunnen variëren in duur, omvang, intensiteit, frequentie en herstel spreken we over trainingsvariabelen.

12.5. Trainingswetten en adaptatieprincipes

12.6.

Een juiste trainingsaanpak leidt tot succes en voorkomt blessures. Bij het opmaken van een trainingsplanning zal je naast de eerder genoemde trainingsvariabelen ook rekening moeten houden met een aantal trainingswetten en adaptatieprincipes...

- Optimaal belasten / Overload
- Supercompensatie
- De wet van de verminderde meeropbrengst
- Reversibiliteit / Omkeerbaarheid
- Specificiteit
- Individualiteit

12.5.1. Optimaal belasten / Overload

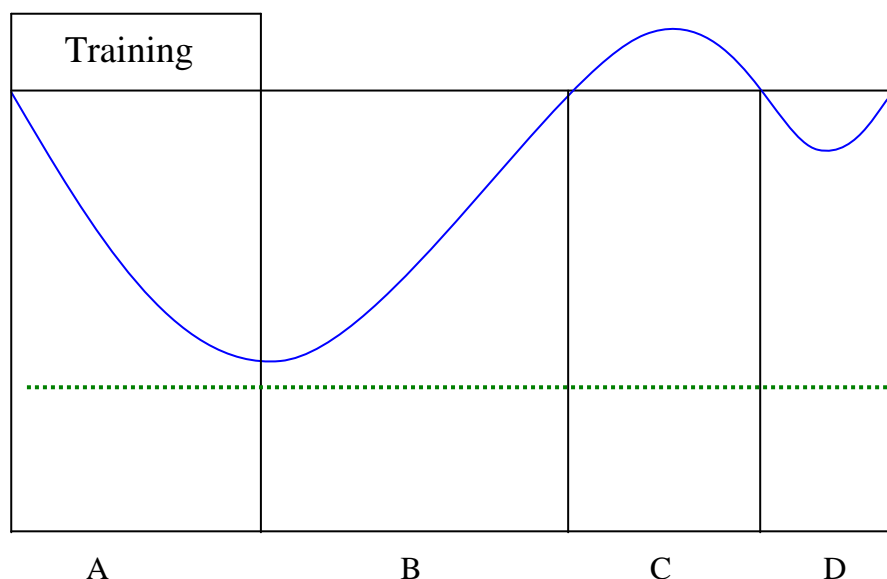
Onder optimaal belasten verstaan we: het geven van trainingsprikkel die voldoende sterk zijn voor verstoring van de homeostase en die daarbij binnen de grenzen van de fysieke belastbaarheid blijven. Je zoekt in feite telkens naar een juiste mix van de verschillende belastingsvariabelen. Een trainingsprikkel die hieraan voldoet bezit een zekere mate van overload. Is de opgelegde belastingprikkel echter te groot, dan bestaat er een kans op blessures. Is de prikkel te gering, dan train je underloaded en is er uitsluitend sprake van behoud of zelfs verlies van je fysieke belastbaarheid. Je boekt geen progressie.

12.5.2. Supercompensatie

De verstoring van het fysieke evenwicht ligt altijd aan het einde van de trainingsprikkel. Het lichaam reageert tijdens de herstelfase met een overcompensatie; het herstelt naar een hoger nivo dan de oorspronkelijke beginsituatie...

Er is op dat moment sprake van supercompensatie, het hoofddoel van de training. Het is belangrijk om tijdens deze fase van supercompensatie de volgende trainingsprikkel te geven, omdat dit uiteindelijk resulteert in een verhoging van de fysieke belastbaarheid. Het lichaam wordt sterker, de prestaties worden beter, je boekt trainingswinst! Wil je maximaal gebruik maken van de optredende supercompensatie, dan zul je dus op het juiste moment een nieuwe belastingprikkel moeten geven. De supercompensatietijden zoals opgesomd op pagina 68 van dit dictaat kunnen daarbij als richtlijn dienen, echter ieder mens is uniek en dus is het herstel sterk individueel bepaald. Het is dan ook verstandig bij elke training goed te controleren of de belastingsvariabelen gehaald worden en een juiste bewegingscoördinatie aanwezig is.

Wanneer we de belastingprikkel telkens te snel achter elkaar geven, dus voordat er sprake is van supercompensatie, resulteert dit in een steeds groter wordend prestatieverlies. Als we door blijven gaan met het hanteren van deze niet lonende pauzes kan dit uiteindelijk leiden tot blessures. Is er teveel herstel tussen de opeenvolgende belastingprikkel, dan is de fase van supercompensatie verdwenen en zal er slechts sprake zijn van het onderhouden van de getrainde conditionele factoren.



Figuur 12.3.

Schematische weergave van de gevolgen van een optimale trainingsprikkel...

A = de trainingsprikkel veroorzaakt een verstoring van de homeostase, maar blijft binnen de grenzen van de belastbaarheid

B = het lichaam herstelt en keert terug naar een nieuw evenwicht.

C = het herstel zet verder door dan de oorspronkelijke beginsituatie, er is sprake van supercompensatie. In deze fase dienen we een volgende trainingsprikkel te geven.

- D = het lichaam keert terug naar de oorspronkelijke beginsituatie, wanneer er tijdens de vorige fase geen trainingsprikkel is toegediend.
 = grens fysieke belastbaarheid

De op de volgende pagina vermelde supercompensatietijden hebben betrekking op het toedienen van dezelfde trainingsprikkel. Je moet je dan ook telkens opnieuw afvragen waarin en wat er verstoord is...

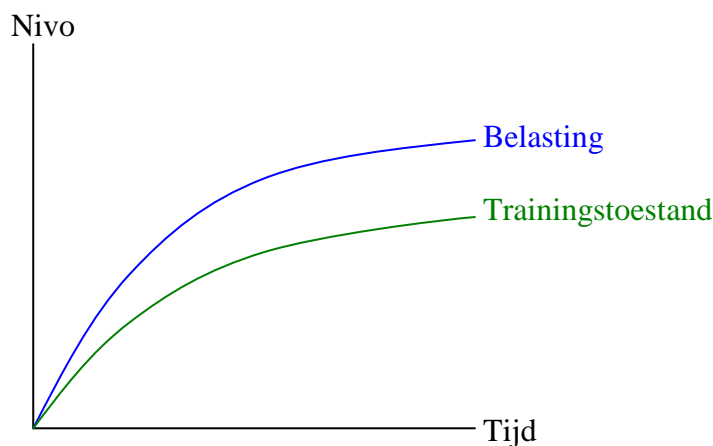
- Welk type spiervezels is gerecruteerd ?
- Hoe verliep de bewegingsstructuur ?
- Met welk contractieverloop hebben we te maken ?
- Op welk energiesysteem hebben we een beroep gedaan ?
- Wat voor soort vermoeidheid trad er op, neuromusculair of anderszins ?

Datgene wat niet verstoord is, mag zonder meer getraind worden.

Trainingsprikkel	Supercompensatie na:
Duurloop	12 – 24 uur
ATP/CP-loop	36 – 48 uur
Tempoloop	24 – 48 uur
Snelheidsloop	48 – 72 uur
Snelheidsduurhoudingsvermogen	48 uur
Coördinatie	3 – 4 uur
Ext. krachthoudingsvermogen	12 uur
Int. krachthoudingsvermogen	24 uur
Hypertrofie (Energiesysteem)	48 – 72 uur
Hypertrofie (Sarcomeerniveau)	100 – 120 uur
Extensieve rekruterings	48 uur
Intensieve rekruterings	72 uur
Snelheidskracht	72 uur
Explosiefkracht	72 uur
Techniekscholing	12 uur
Complextraining	48 – 72 uur

12.5.3. De wet van de verminderde meeropbrengst

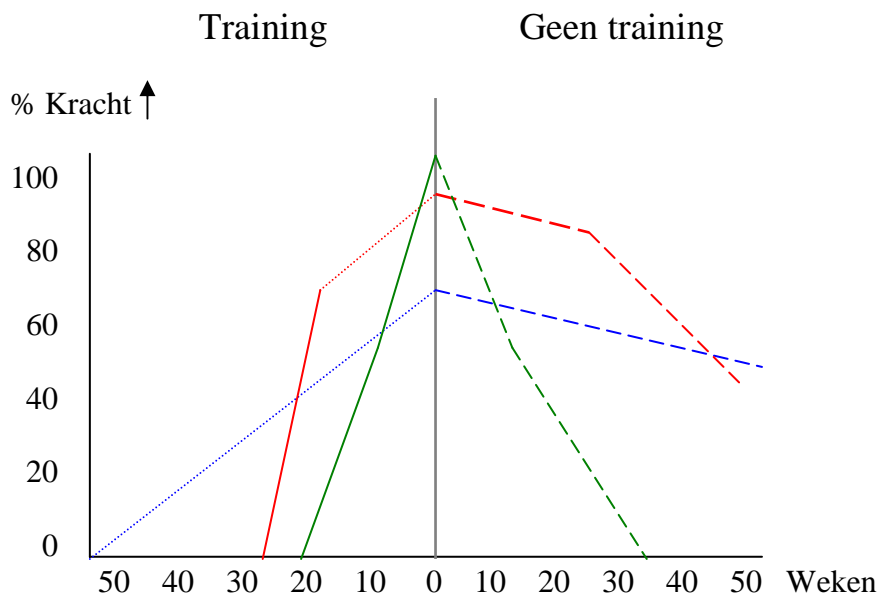
Regelmatig trainen leidt reeds na relatief korte tijd tot een verbetering van de sportprestatie. Je zult in de beginperiode met name vooruitgang boeken in je coördinatie van bewegen en in je uithoudingsvermogen. Naarmate je echter op een hoger sportniveau komt, zullen optimale trainingsprikkels steeds minder winst opleveren. Je zult dan ook langer, vaker en harder moeten trainen om nog meer progressie te boeken.



Figuur 12.4. De wet van de verminderde meeropbrengst

12.5.4. Reversibiliteit / Omkeerbaarheid

De geboekte trainingswinst zal verdwijnen zodra je geen nieuwe trainingsprikkel meer toedient. Het lichaam past zich aan de situatie aan en keert terug naar het oorspronkelijke uitgangsnivo. De snelheid van reversibiliteit is afhankelijk van je trainingsverleden. Wanneer je gedurende lange tijd getraind hebt, zal dit proces langzamer verlopen dan wanneer je slechts korte tijd actief bent geweest. Tevens zal de snelheid van reversibiliteit ook afhangen van de motorische grondeigenschap die getraind is. Zo zal het uithoudingsvermogen sneller terugvallen dan snelheid.



Figuur 12.5. Het principe van reversibiliteit bij krachttraining

.....	1 x per week trainen
————	1 x per dag trainen
-----	het verlies aan krachtnivo

12.5.5. Specificiteit

Als je een bepaald trainingsdoel nastreeft, zullen de belastingprikkel specifiek moeten zijn, want je verbetert alleen datgene wat je traint. Deze specificiteit van trainingen bepaalt mede of een talent doorbreekt of niet. In de sport kunnen we een aantal specifieke zaken benoemen, waaraan in de training aandacht geschonken moet worden...

- de bewegingsstructuur
- het contractieverloop
- het energiesysteem

Zo zal een explosieve sporter heel weinig aandacht moeten schenken aan activiteiten met een aëroob karakter. Deze zijn van een te lage intensiteit en dus a-specifiek. Daarnaast is het gebruik van elastische weerstanden eveneens niet aan de orde. Door de geleidelijke toename van de weerstand wordt de bewegingsstructuur aan het einde van de range of motion geremd. De sporter zal daardoor in de laatste contractiefase meer kracht moeten leveren. De explosieve, sportspecifieke bewegingsstructuur wordt echter gekenmerkt door een snel en maximaal contractieverloop aan het begin van de beweging.

12.5.6. Individualiteit

Elk trainingsprogramma heeft zijn eigen individuele karakter. Wat voor de ene sporter te veel is, is voor de andere sporter te weinig. Om een verantwoord individueel trainingsprogramma samen te stellen, kunnen we de volgende instrumenten hanteren...

- a. het juist toepassen van de belastingsvariabelen, gebaseerd op enerzijds
- b. de informatie verkregen uit een analyse van de sporter en zijn sport, anderzijds
- c. de resultaten van een uitgevoerde test of try-out.

=====