



TRÆNINGSPANLÆGNING

Præstationsoptimering med periodisering



TRÆNINGSPANLÆGNING

Præstationsoptimering med periodisering

Karsten Jensen

FORFATTER:

Karsten Jensen er uddannet Cand. Scient i Idræt fra Københavns Universitet og var fra 1999-2007 fuldtidsansat fysisk træner i Team Danmark, hvor han arbejdede med en lang række sportsgrene (bl.a. kunstsøtjæløb, vandski, badminton, tennis, bordtennis, volleyball, ju-jitsu og brydning). Karsten Jensen startede i 2007 det canadisk baserede Yes To Strength, der har fokus på uddannelse af fysiske- og personlige trænere. Træningsplanlægning – Sådan får du struktur på præstationsoptimeringen er Karsten Jensens anden bog om periodisering.

REDAKTØR:

Anders Nørkær Jørgensen er uddannet Cand. Scient i Idræt og Sundhed fra Syddansk Universitet og har siden været ansat ved Institut for Idræt og Biomekanik på Syddansk Universitet, hvor han underviser i fysiologi og biomekanik. Udover at undervise arbejder Anders med forskning i muskelfysiologi og muskelmekanisk funktion, med fokus på, hvordan muskelcellerne og særligt musklernes stamceller reagerer på forskellige typer af styrketræning.

Foto: Lars Møller

Layout: 1508

Produktion/tryk: Formegon ApS

DIF Oktober 2013

ISBN: 978-87-91705-15-1

INDHOLD

Forord	4
1. Trængsplanlægningens historie og skoler	6
1.1 Grækenland – de gamle Olympiske Lege	6
1.2 Rusland og Østblokken – moderne periodisering	7
1.3 Præstationsoptimering uden detaljeret langtidsplanlægning – er det muligt?	9
2. Sådan udarbejdes en arbejdskravsanalyse og en kapacitetsanalyse	16
2.1 Hvad er en arbejdskravsanalyse? Relationen mellem den taktiske, tekniske, fysiske og mentale arbejdskravsanalyse	16
2.2 Sådan udarbejdes en arbejdskravsanalyse	24
2.3 Sådan udarbejdes en kapacitetsanalyse	33
3. Essentielle karakteristika af periodiseringssystemer	40
3.1 Lineær Periodisering	41
3.2 Omvendt lineær periodisering	46
3.3 Ikke-lineær periodisering	48
3.4 Konjugeret periodisering	52
4. Overlappende træningsfokus i sekvensen af blokke	58
Ordforklaring	94
Intensitet	94
træningsvolumen	96
Litteraturliste	98

FORORD

Danmarks Idrætsforbund har som fornemste opgave at udvikle dansk idræt. På vidensområdet prioriterer DIF at sikre, at viden er tilgængeligt på alle grundlæggende områder. Derfor har DIF udarbejdet denne bog, da vi ser det som essentielt for at udvikle idrætten, at trænerne kan planlægge og gennemføre en optimal træning.

Indtil nu har træningsplanlægning hovedsageligt været baseret på de enkelte idrætters kultur og trænerens erfaringer krydret med fysiologisk viden. Med denne bog er ambitionen at tilbyde trænerne en struktureret tilgang til at analysere deres idræt, udvikle træningsplaner og efterfølgende evaluere udøvernes udbytte. Således bliver det muligt at dokumentere handlinger og konsekvenser – og på sigt kan det gøre nemmere at vurdere, hvilke indsatser der skal prioriteres hvornår.

Desuden har det været vigtigt for DIF, at bogen tager afsæt i den litteratur, der findes på området. Således kan vi med afsæt i et akademisk arbejde pege på de mest optimale måder, hvorpå træningen bør tilrettelægges.

“Idræt er ikke videnskab – men videnskab kan hæve niveauet i idræt.”

Jens Bangsbo

“Præstationsoptimering med periodisering” stiller skarpt på essensen af trænerens opgave – nemlig at skabe resultater for atleterne på en effektiv, sikker og etisk forsvarlig måde.

En videnskabsmands (forskers) arbejde er anerkendt. Essensen af videnskabsmandens arbejde er at be- eller afkræfte en hypotese.

For en træner er arbejdsprocessen den røde tråd i træningen – processen at skabe, instruere og evaluere et træningsprogram. For en videnskabsmand er arbejdsprocessen den videnskabelige metode.

Træneren og videnskabsmanden har forskellige mål og forskellige arbejdsmetoder, men er samtidig tæt knyttet. Ofte er trænerens erfaringsbaserede metoder genstand for videnskabsmandens forskning, mens de resultater, der genereres af videnskabsmandens forskning, udgør en væsentlig del af beslutningsgrundlaget, når træneren skaber, instruerer og evaluerer et træningsprogram.

Trænerfunktionen bør ses meget pragmatisk. Med formålet at skabe resultater for atleterne i mente, har træneren ikke “råd til” at lade potentielt effektive metoder forblive uudnyttede, blot fordi disse metoder ikke falder ind under et snævert beslutningsgrundlag.

De tre fundamentale elementer i beslutningsgrundlaget i træningsprocessen er erfaring, fysiologi og forskningsgenereret viden (IKKE i prioriteret rækkefølge). Tilsammen kan de tre elementer betegnes som den “evidensbaserede træningsplanlægning”.

Ordet evidens henviser i sig selv til “data til brug for be- eller afkræftelse af en formodning”. Evidens er således ikke bundet til forskningsdata, men også data opsamlet fra træningsdagbøger, pulsmålere etc.

Evidensbaseret praksis betoner “integreringen af praktisk ekspertise med forskningsgenereret viden”.

Den gode træner søger et bredt beslutningsgrundlag for at gøre sig i stand til objektivt at tage beslutninger baseret på både praktisk ekspertise samt fysiologisk og forskningsgenereret viden. Ydermere er den gode træner bevidst om, hvornår beslutningsgrundlaget er erfaringsbaseret og hvornår det er forskningsbaseret.

Formålet med denne bog er at give træneren et effektivt værktøj til at skabe, instruere og evaluere et evidensbaseret træningsprogram for fysisk træning med henblik på præstationsoptimering.

Det er denne bogs intention at beskrive et værktøj, der integrerer planlægningen af den fysiske trænings hovedelementer; opvarmning, bevægelighedstræning, styrketræning, plyometrisk træning, aerob/anaerob træning samt nedvarmning og restitution. Denne bog vil også i det størst mulige omfang relatere planlægningen af den fysiske træning til planlægningen af den tekniske og taktiske træning med det mål at skabe et komplet værktøj til træningsplanlægning.

Bogens målgruppe er primært trænere, som er praktisk funderet og har to til tre års erfaring som ansvarlig træner for udøvernes overordnede præstation (for hold eller individuelle). Bogen tager afsæt i det vidensniveau, der er forventet efter gennemførslen af DIF's Træner2 kursus. Bogen understøtter trænerens uddannelse på DIF's diplomtræneruddannelse eller Idrættens Trænerakademi. Desuden kan bogen bruges som en generel indførelse til faget Træningsplanlægning for studerende på fysioterapeut og læreruddannelserne samt idrætsstudiet på universiteterne.

1. TRÆNGSPLANLÆGNINGENS HISTORIE OG SKOLER

Kapitel 1 – Træningsplanlægningens Historie og Skoler – er et relativt kort afsnit, der giver en forståelse af, hvor træningsplanlægning kommer fra og særlig påpeger den politiske indflydelse på træningsplanlægning, som vi kender den i dag. En del af den detaljeringsgrad, der ligger i nogle typer af planlægning, var inspireret af kommunismens idé om kontrol. Kapitel 1 vil også beskrive periodisering samt de grundfysiologiske årsager til, at træningsplanlægning bør baseres på principper for periodisering.

1.1 GRÆKENLAND - DE GAMLE OLYMPISKE LEGE

Træningsplanlægning i simpel form har eksisteret siden de gamle Olympiske Lege. Flavius Philostratus (170-245 e.Kr.) udarbejdede en række manualer vedrørende træning af de græske olympiske atleter. En af disse manualer, *Handbook for the Athletics Coach*, beskriver en træningsplanlægning med henblik på konkurrencedeltagelse og betoner vigtigheden af restitution. Ifølge Flavius Philostratus er den ideelle træner "en psykolog, med betydelig viden om anatomi og arveligheds forhold" [1].

I Philostratus' system var der blandt andet inkluderet et forslag til korttidsplanlægning over fire dage:

- Dag 1: Forbered atleten med et kort og energigivende træningsprogram.
- Dag 2: Træn intenst.
- Dag 3: Restitution og afslapning.
- Dag 4: Træning med moderat intensitet.

Ifølge Philostratus' plan kan denne fire-dages rytme gentages [2].

Philostratus' udsagn om den ideelle træners egenskaber vækker også genklang i det 21.

århundrede, og hans fire-dages plan, der betoner en vekslen i intensitet over få dage, ses også i vore dages periodiseringssystemer (beskrevet nærmere i kapitel 3).

I nogle sammenhænge fremføres det synspunkt, at der er "intet nyt" – at alt er blevet gjort før. Dette synspunkt bliver nemt til en sovepude, en "rationalisering" for udelukkende at træne, som der altid er blevet trænet.

Det kan jo altid diskuteres, hvad der kræves, inden det kan siges, at en træningsmetode virkelig er "ny". En ting er dog sikkert – på Philostratus' tid kunne træneren udelukkende bakke sine beslutninger op baseret på den praktiske ekspertise. Træneren i det 21. århundrede vil kunne bakke fx den ovenstående fire-dages cyklus op med praktisk erfaring, men også med måling af fx hormonniveauer. Det er vist, at hård daglig træning reducerer kroppens hvileniveau af testosteron, hvilket har betydning for balancen mellem opbygning og nedbrydning i vævet. En dags restitution genopretter niveauet [3].

Endnu tidligere end Philostratus anvendte, ifølge overleveringer, den legendariske, græsk-italienske bryder Milos fra Kroton princippet om **progressiv (monoton) overbelastning** (se

ordforklaring bagest i bogen) til at opbygge en fysik, der hjalp ham til fem olympiske titler fra 532 til 516 f.Kr (4).

Milos boede på en farm og var ansvarlig for at få farmens dyr til den daglige græsning. Fra en tidlig alder bar Milos i sine arme de nyfødte kalve fra stalden og ud til marken. I takt med at kalvene voksede, voksede Milos styrke, indtil han var i stand til at bære den fuldvoksne tyr (5).

Erfaringsmæssigt leder en sådan vedvarende, monoton stigning i træningsbelastningen til skader og overtræning, før atletens fulde potentiale er nået. Dette er en af grundene til, at begrebet **fluktuerende overbelastning**, et væsentligt element i **periodisering**, er essentielt (5,6).

Forskellige kulturer har gennem tiderne gennemført fysisk træning med andre formål end optimering af sportspræstationer. Optegnelser fra det 11. til det 14. århundrede, korstogenes og vikingernes tid viser, at drenge som en del af forberedelsen til krigsførelse udførte mange former for fysisk træning (7).

Sammenfatning på Kapitel 1.1: Så tidligt som 500 år f.Kr. kan vi finde træningsplanlægning i en simpel form, men essensen, af de principper man benyttede dengang, kan spores helt op til i dag.

1.2 RUSLAND OG ØSTBLOKKEN - MODERNE PERIODISERING

Mens en simpel form for træningsplanlægning er mere en 2000 år gammel, så kan en mere systematisk organisering af træning i forskellige faser med varierende **træningsintensitet** og **træningsvolumen** føres tilbage til starten af det 20. århundrede i Rusland (tiden omkring den russiske revolution) (8). En opdeling af en længere træningsperiode i faser kan også ses i træningen af amerikanske collegeatleter omkring den samme tidsperiode (9). Træningen blev opdelt i en generel, forberedende og specifik fase. I den generelle fase (to måneder) var målet at udvikle det cardio-respiratoriske system og muskelsystemet. Den forberedende fase (to måneder) fokuserede på styrke og muskeludholdenhed og den specifikke fase (fire + fire måneder) fokuserede på at forberede atleten inden for den specifikke sport (8).

I de følgende årtier udvikledes træningsplanlægningen i russiske skrifter, og i 1930 udgives et finsk skrift, der beskriver en ondulerende (vekslende) rytme mellem perioder af træning og hvile. Omkring samme tid beskrives et andet system, der foreslår træningsåret opdelt i en forberedende periode, hovedperiode og transitionsperiode. Allerede på det tidspunkt blev alternative aktiviteter som gymnastik og jogging anbefalet som aktiv restitution (8).

Fase	Generel	Forberedende	Specifik
Træningsadaptation	Cardio-respiratorisk Muskel	Muskelstyrke Muskeludholdenhed	Forberedelse til specifik sport
Varighed	To måneder	To måneder	Fire + fire måneder

Tabel 1.1: Oversigt over periodiseringssystem fra starten af det 20. århundrede (Baseret på reference 8).

Fase	Forberedende	Hoved	Transition
Træningsadaptation	Ikke beskrevet	Ikke beskrevet	Ikke beskrevet
Varighed	Ikke beskrevet	Ikke beskrevet	Ikke beskrevet

Tabel 1.2: Oversigt over periodiseringssystem fra ca. 1930. På trods af at træningsadaptation og varighed ikke er beskrevet er tabellen stadig brugbar i denne sammenhæng. Sammenholdt med de andre periodiseringssystemer, der er beskrevet i dette afsnit, viser tabellen at der historisk bruges forskellige navne på de perioder som året opdeles i (Baseret på reference 8).

Så tidligt som 1930 blev jogging og gymnastik anbefalet som aktiv restitution.



I forberedelsen til de Olympiske Lege i Berlin 1936 anvendte tyskerne angiveligt fireårs planer (9). Omkring 1950 betones i "Training The Athlete" betydningen af planlægning i forhold til konkurrenceperioden. Denne indfaldsvinkel kritiseres af andre autoriteter, der betoner betydningen af træningen som en biologisk proces, der tager et vist tidsrum (8). Da denne bog er henvendt til trænere af atleter, så fokuserer beskrivelsen på træningsplanlægning med henblik på konkurrence. Hvis træningsplanlægning og fysisk træning gennemføres af andre årsager, fx sundhed og velbefindende, gælder principper om periodisering stadig, men fraværet af en konkurrencekalender giver i mange situationer muligheder for at forlænge de enkelte træningsfaser.

Omkring 1950 findes også en af de første tekster fra Vesteuropa (England), der beskriver et system med året opdelt i fem faser (8):

1. Ikke-konkurrencebetonet forberedelse (fem måneder)
2. Konkurrencebetonet forberedelse (specifik forberedelse) (én måned)
3. Indledende konkurrence periode (seks uger)
4. Primær konkurrenceperiode (seks uger)
5. Post-konkurrenceperiode (seks uger)

I 1965 publicerede Matveyev en model af en årsplan, baseret på et spørgeskema, der spurgte

forskellige atleter, hvordan de trænede. Denne model, der opdeler året i forskellige faser, bliver i nogle sammenhænge kaldt "den klassiske model". Det er dog svært at holde fast i denne benævnelse set i lyset af træningsplanlægningens mere end 2000 år gamle historie (9). Det er interessant at bemærke, at Matveyevs værk, der har dannet basis for megen senere litteratur og tænkning omkring periodisering, i bund og grund falder under "erfaringsbaseret"-træning.

Det er også værd at bemærke den politiske indflydelse på de periodiseringssystemer og den periodiseringstankegang, der udspringer fra Rusland. Periodiseringsparadigmet var stærkt baseret på kommunismens filosofier og metoder. Den cykliske natur af periodisering var hængt op på femårs planer og andre rytmer for produktivitet i det sovjetiske system. De præcise beregninger af træningsmængde og intensitet var et forsøg på at kontrollere de "uvidenskabelige" faktorer som subjektivitet og følelsesmæssige forhold (10).

Selvom den meget strukturerede periodisering russerne introducerede, har givet fantastiske resultater, så har andre lande også et væsentligt subjektivt element i vurderingen af træningsbelastningen. Det bulgarske vægtløftningssystem er baseret på dagligt at arbejde sig op til ét maksimalt løft. I det bulgarske system vurderer vægtløfteren "graden af oplevet anstrengelse" fra sæt til sæt. Belastningen øges fra sæt til sæt, indtil et maksimalt løft nås. Dette kaldes også **kybernetisk periodisering**, hvor træningsplanen jævnlige justeres baseret på subjektiv og objektiv feedback fra vægtløfterens nuværende præstationsniveau (11).

Den kommunistiske filosofi, med systemet over individet, afspejles også i følgende kommentar fra en legendarisk bulgarsk vægtløftningstræner, der udviklede bulgarsk vægtløftning. Adspurgt hvad han gør, hvis en vægtløfter holder op med at vise fremgang, svarede han: "Så tager jeg en ny løfter" (12).

Ved afslutningen af det 20. århundrede er der efter eksperter mening brug for mere forskning for at forstå de fysiologiske processer, der er involveret i udmattelse samt efterfølgende adaptation til træningen (10).

I nyere tid kan der identificeres mindst tolv periodiseringssystemer (13). Ikke alle disse systemer er lige omfattende eller lige interessante. Nyere periodiseringssystemer, der bliver gennemgået i kapitel 3, inkluderer; linear periodisering, ikke-linear periodisering, blok periodisering og konjugeret periodisering

Der er nogle væsentlige pointer i denne gennemgang af moderne periodisering, som vil forberede læseren til kapitel 3 og kapitel 4:

1. Periodiseringssystemer kan have forskellig detaljeringsgrad fra simpel til kompleks. En træner vil derfor kunne arbejde med periodisering på et niveau, der passer til hans eller hendes nuværende niveau og arbejdssituation.
2. Forskellige periodiseringssystemer opdeler året forskelligt med forskellige navne og rækkefølge på de beskrevne perioder. Denne forskellighed er en væsentlig årsag til, at periodisering kan virke som et kompliceret emne. Årsagen til denne forskellighed er blandt andet baseret på, hvilke sportsgrene periodisering først blev udviklet til. For at lette trænerens opgave med at skabe træningsprogrammerne er det essentielt, at arbejde inden for ÉT udvalgt system, der kan svare på de spørgsmål, som træneren har under udarbejdelsen af træningsprogrammerne.
3. I forskellige periodiseringssystemer har de forskellige faser forskellig varighed. I træningsplanlægning med henblik på konkurrence er varigheden af de forskellige faser naturligt nok stærkt påvirket af konkurrencekalenderen. Som en mindst ligeså væsentlig retningslinje bør varigheden af de enkelte faser svare til det antal uger, det tager at udvikle de træningsadaptationer, der søges udviklet i den

pågældende fase. Der er meget forskning, der peger på det nødvendige tidsrum for at udvikle forskellige træningsadaptationer, fx blodvolumen eller muskelmasse. Beslutningen om varigheden af givne træningsfaser er derfor et godt eksempel på en beslutning i træningsprocessen, der kan og bør være forskningsbaseret i den størst mulige udstrækning.

4. I studiet af forskellige periodiseringssystemer er det værd at huske på, at – hvis vi ser bort fra forskelle i atletens trænerbarhed – det er det samme fundamentale fysiologiske system, som træningen skal udvikle. (Kapitel 1.3 beskriver de grundfysiologiske principper, der ligger bag de fleste anvendte periodiseringsstrategier.)

Sammenfatning af Kapitel 1.2: Periodisering i moderne form kan føres tilbage til starten af det 20. århundrede. Periodiseringsmodeller er blevet gradvist mere detaljerede i løbet af det 20. århundrede. De periodiseringsmodeller, der eksisterer i dag, er udviklet under væsentlig politisk indflydelse i den tidligere østblok. Der er stadig behov for mere forskning for at forstå de fysiologiske processer, der er involveret i træningsprocessen.

1.3 PRÆSTATIONSOPTIMERING UDEN DETALJERET LANGTIDSPLANLÆGNING - ER DET MULIGT?

I kapitel 1.1 blev det beskrevet, at så tidligt som 500 år f.Kr. eksisterede træningsplanlægning i simpel form. I kapitel 1.2 blev det beskrevet, at moderne periodisering med gradvist mere komplicerede modeller blev udviklet gennem det 20. århundrede.

Det er nærliggende at drage den konklusion, at detaljerede langtidsplaner er nødvendige for præstationsoptimering.

Historisk set er det lykkedes enkelte personer at udvikle fysisk kapacitet på verdensklasseniveau uden komplicerede langtidsplaner.

Nedenstående uddrag er fra "Görner The Mighty", der beskriver Herman Görners træning. Görner var en tysk "stærk mand" fra starten af det 20. århundrede med en fysik, der også ville være konkurrencedygtig i dag (fx hev han 330 kg i dødløft med stang). De fleste atleter ville være ganske godt tilfredse med 330 kg som personlig rekord i dødløft. Görner løftede denne vægt med én arm.

"Han (Görner) havde ikke noget fast træningsprogram, han varierede altid sine øvelser og sit program og gennemførte aldrig, det præcis samme program to træningspas i træk" (14).

Emile Zatopek, den legendariske mellemdistananceløber, sluttede ofte en dags infanteriøvelser i hæren af med knap 35 km i militærstøvler. Han trænede til maraton med 100 m intervaller og var over en udvalgt treårsperiode i konkurrence cirka hver anden uge med 69 sejre i det samme antal løb som resultat (15).

I Görners træning ses det fundamentale og velkendte princip om variation, hvorimod Zatopeks træning ser ud til at bryde alle regler om for eksempel restitution og formtopning.

Enkelte personer, der skaber succes ved at bryde alle reglerne, er ofte de samme personer, hvis træning starter nytænkning og en revidering af accepterede principper. Disse atleter er også "undtagelsen, der bekræfter reglen", forstået på den måde, at kun disse og ikke andre atleter ville kunne opnå resultater med deres specielle træningsmetoder.

Atleter, der skaber succes ved at anvende fundamentale principper, men ikke i en kompliceret langtidspan er et eksempel på, at træningsplanlægning kan udføres med større eller mindre detaljeringsgrad.

De principper og strategier, der kan skabe succes for enkelte unikke atleter, er ikke nødvendigvis tilstrækkelige for at skabe succes igen og igen for forskellige atleter eller et hold. Træneren har

derfor brug for et system, der kan skabe succes på rimelig forudsigelig vis.

Dette system bør baseres på principperne for periodisering.

Ordet "periodisering" betyder en "opdeling i perioder", tilsvarende ordet "kategorisering", der betyder en "opdeling i kategorier". Periodisering i sammenhæng med træningsplanlægning kan forstås som: "en opdeling af en længere træningsperiode i kortere perioder, med forskellige mål, struktur og indhold af træningen. Disse perioder trænes i en rækkefølge, der optimerer udvalgte fysiske egenskaber og den samlede præstation på en forudbestemt dato" (baseret på note 27-35).

Det bemærkes her, hvad periodisering IKKE er, nemlig bestemte modeller med udvalgte kombinationer af repetitioner pr sæt, belastning og progression. Periodisering er et langt mere fleksibelt og åbent begreb.

Overordnet set peger viden fra nuværende studier af periodisering – hovedsaglig med styrketræning – på, at træningsprogrammer, som følger disse principper, er mere effektive end ikke-varierede træningsprogrammer (15).

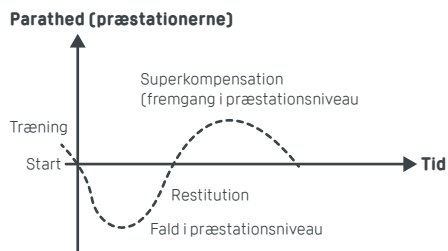
Der er således et vist forskningsmæssigt belæg for at anvende principper for periodisering i træningsplanlægningen. Udover forskningsstudier er der tre grundfysiologiske modeller, der peger på fundamentale aspekter af periodisering i træningsplanlægningen.

ET-FAKTOR TEORIEN

Et-faktor teorien kendes også under navnet "The General Adaptation Syndrome".

Den canadiske biolog Hans Selye definerede begrebet "The General Adaptation Syndrome", der beskriver, hvordan binyrerne responderer med en "alarm" (stress) reaktion, efterfulgt af en nedgang i kroppens præstationsniveau som respons på et forstyrrende stimulus. Hvis den forstyrrende stimulus fjernes i tide, vil kroppen restituere og

gennemgå en positiv tilpasning til det påførte stress(17).

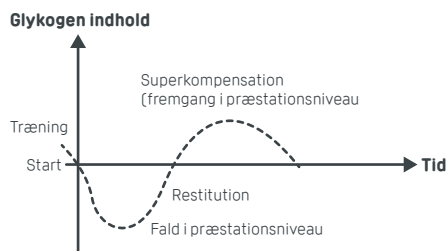


Figur 1.1: The General Adaption Syndrome med fokus på forandring i præstationsevnen som følge af træning, restitution og superkompensation.

Forskere og læger i den tidligere østblok fandt ligheder mellem atleters respons til træning og kroppens generelle respons til stress, som Selye havde observeret. Ifølge Selye, responderer kroppen til stress i tre stadier (18).

1: Alarmfasen – Når kroppen udsættes for en ny eller mere intens træningsstimulus, er den første reaktion en alarmreaktion, der kan være karakteriseret ved væsentlig muskelømhed, stivhed eller et fald i præstationsevnen. Alarmfasen kan vare dage eller uger.

I nogle tekster er alarmfasen associeret med en reduktion af visse biokemiske substanser, fx glykogen. Andre tekster påpeger, at det aldrig er blevet fastlagt præcist, hvilke substanser der bør undersøges for at forstå denne proces og anser derfor The General Adaptation Syndrome for en for simpel model til at forstå kroppens reaktion på træning.

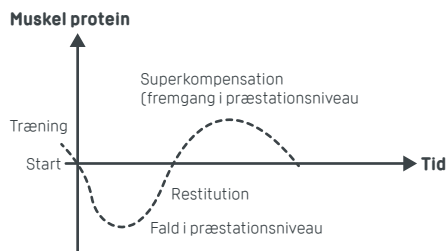


Figur 1.2: Figuren viser The General Adaption Syndrome med fokus på den eventuelle forandring i niveauet af biokemiske substanser, fx glykogen, som følge af træning, restitution og superkompensation.

2: Adaptationsfasen – På ethvert givet tidspunkt har kroppen en begrænset evne til at respondere og adaptere til den oplevede træningsstimulus. Denne evne til at respondere kaldes "de øjeblikkelige adaptationsreserver" (19). Kroppen tilpasser sig den nye træningsstimulus via neurale, biokemiske, strukturelle og mekaniske adaptationer, der leder til en øget præstationsevne. Eksempler på sådanne adaptationer er stigninger i minutvolumen, øget koncentration af aerobt enzym (adaptation til aerob træning)(20) og øget neural drive (adaptation til styrketræning) (21).

I visse tekster kaldes adaptationsfasen for "superkompensationsfasen" og er ofte associeret med et øget niveau af biokemiske substanser.

Eksempel: En teori for hypertrofi kaldes "the energetic theory of muscle hypertrophy". Ifølge denne forårsages muskelnedbrydende processer under træningspasset af mangel på energitilførsel til de muskelopbyggende processer. Således kan der være en reduktion af muskelprotein under træningspasset. Under den efterfølgende restitutionsfase vendes den balance, og de muskelopbyggende processer dominerer. Resultatet er en nettoøgning i muskelprotein (myofibrillær hypertrofi).



Figur 1.3: Figuren viser The General Adaption Syndrome med fokus på den eventuelle forandring i niveauet af biokemiske substans fx muskelprotein, som følge af træning, restitution og superkompensation.

3: Udmattelsesfasen – Hvis det stressende træningsstimulus bliver ved over en længere periode, mister kroppen evnen til at adaptere til denne stress, og resultatet kan være ømhed, stivhed, præstationsstilstand eller tilbagegang.

	Enkelt Træningspas	To-tre ugers træning
Alarmfasen	Ømhed og stivhed i starten af opvarmningen	DOMS efter træning
Adaptationsfasen	Præstationsevnen øges gradvist under opvarmningen og under træningens hoveddel	Præstationsevnen øges gradvist fra træningspas til træningspas
Udmattelsesfasen	Præstationsfald ved afslutning af træningen, følelse af udmattelse, potentielle smerter	Gradvist faldende præstationsfremgang, der fører over i præstationsstilstand, tilbagegang og overbelastningsskader

Tabel 1.3: The General Adaptation Syndrome kan ses både i forbindelse med et enkelt træningspas, men også over flere ugers træning.

Trænere har observeret, at atleten også mentalt gennemgår de tre ovennævnte faser (23).

Det er værd at bemærke, at korrektheden af The General Adaptation Syndrome kan vurderes fra to forskellige vinkler. Den ene vinkel fokuserer på, om biokemiske substanser går igennem en cyklus af reduktion, restitution og superkompensation som følge af træning. Den anden vinkel fokuserer på, om præstationsniveauet går igennem en reduktion, restitution og superkompensation som følge af træning. Hvor der kræves forskning for at klargøre den første vinkel, så kan træneren dokumentere den anden vinkel via træningsdagbøger.

Den opmærksomme træner kan eventuelt se The General Adaptation Syndrome i spil både over et enkelt træningspas, men også over få ugers træning (se tabel 1.3).

I forbindelse med periodisering viser The General Adaptation Syndrome, at perioder af træning med øget stress skal veksles med perioder af træning med reduceret stress, hvis præstationsstilstand skal forebygges. Med andre ord skal en ØGET træningsstimulus (nødvendigt for at stimulere fremgang) veksles med en REDUCERET træningsstimulus (nødvendigt for at kroppen restituerer). The General Adaptation Syndrome peger således især på vigtigheden af at veksle **mængden** af den totale træningsstimulus.



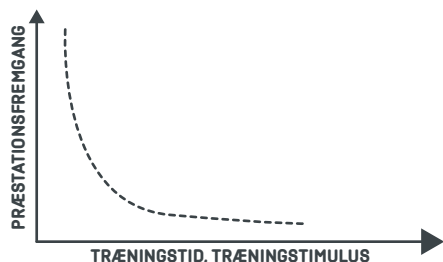
Hvis en stressende træningsstimulus fortsættes for længe øges risikoen for overbelastningsskader.

PRINCIPPET OM AKKOMODATION

Akkomodation betyder "tilpasning over tid i henhold til en ydre påvirkning". Princippet om akkomodation, der ofte anses som en generel lov i biologi, siger, at et biologisk systems respons til en konstant stimulus reduceres over tid (24). For eksempel reagerer knogleceller kraftigt på en ny stimulus, men svagere på konstante stimuli. Knoglecellerne "lærer" af den nye stimulus, men når cellerne har tilpasset sig denne, begynder de at "kede sig" og holder op med at respondere (25).

I forbindelse med fysisk træning er det biologiske system, atletens krop og stimulussen den totale træningsstimulus.

Det totale træningsstimulus skabes via en bestemt kombination af øvelser udført med en vis intensitet og en vis volumen. Figur 4 viser, at når en ny træningsstimulus anvendes, resulterer det i stor præstationsfremgang i begyndelsen. Når denne stimulus påføres gentagne gange over tid, falder præstationsfremgangen gradvist.



Figur 1.4: The Principle of Accommodation viser, at når en ny træningsstimulus anvendes, resulterer det i stor præstationsfremgang i starten. Når denne træningsstimulus påføres gentagne gange over tid, falder præstationsfremgangen gradvist (24).

Der er klare ligheder mellem Princippet om Akkomodation og The General Adaptation Syndrome, men også essentielle forskelle. The General Adaptation Syndrome peger på vigtigheden af at variere mængden af den totale træningsstimulus, mens princippet om Akkomodation peger på vigtigheden af – med mellemrum – at udsætte atleten for en ny træningsstimulus, fx nye variationer af de samme øvelser eller de samme øvelser udført i et andet tempo.

Princippet om Akkomodation defineres af udsagnet "det bedste program er det program, som ikke anvendes i øjeblikket". Bag det lidt snørklede udsagn ligger det faktum, at hver gang atleten bruger det samme program, mindskes effektiviteten af dette program til at stimulere fremgang. Efter et stykke tid kræves således et nyt program for fortsat at stimulere fremgang.

Dette "nye" program skal bygge på det gamle, så atleten ikke skal starte forfra. Det nye program skal selvfølgelig også udvikle kvaliteter, der leder atleten i retning af de opstillede mål. Dermed skal

variation altid skal være systematisk i forbindelse med fysisk træning.

"Nyt" er ikke ensbetydende med helt anderledes. Ledetråden er "ens, men forskellig". Fx kan man lave squat på en anden måde, eller man kan løbe på et andet underlag eller med en anden hældning. Det er gode eksempler på "ens, men forskelligt".

Sammenfattende ses det, at The General Adaptation Syndrome peger på vigtigheden af at veksle mængden af den totale træningsstimulus, mens princippet om Akkomodation peger på vigtigheden af – med mellemrum – at udsætte atleten for en ny træningsstimulus. Således leder Princippet om Akkomodation til "forskellige perioder med forskellig træningsstimuli" (Se definition af periodisering).

TO-FAKTOR TEORIEN

To-faktor teorien giver en relativ grov forklaring på fysiologien bag formtopning.

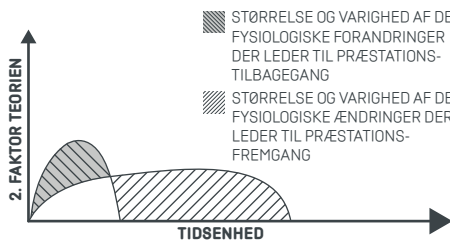
Centralt for to-faktor teorien er opdelingen i "langsomt forandrende" (fx blodvolumen) og "hurtigt forandrende" (fx muskelglykogen) faktorer. Udoverens "parathed" på et givet tidspunkt er påvirket både af de langsomt og hurtigt forandrende faktorer.

To-faktor teorien er baseret på den antagelse, at ændringen i præstationsevnen umiddelbart efter et træningspas er et resultat af to processer:

- 1: Præstationsfremgang via de langsomt forandrende faktorer.
- 2: Præstationstilbagegang via de hurtigt forandrende faktorer.

De langsomt forandrende faktorer er af moderate størrelser, men langvarende. De hurtigt forandrende faktorer er af større størrelser, men kortvarende. Ifølge to-faktor teorien estimeres varigheden af de langsomt forandrende fysiologiske faktorer, der fører til præstationsfremgangen, til at være tre gange så lange som de hurtigt forandrende fysiologiske faktorer, som fører til præstationstilbagegang (træthed) (26).

Umiddelbart efter et træningspas er "netto-effekten" præstationstilbagegang. Men når de hurtigt forandrende faktorer, der leder til præstationstilbagegang, er forsvundet, vil de langsomt forandrende faktorer, der før til præstationsfremgang, dominere med en netto-præstationsfremgang som resultat.



Figur 1.5: To-faktor teorien. Størrelse og varighed af de fysiologiske forandringer, der fører til præstationsFREMgang respektiv præstationsTILBÆGang efter et træningspas. Umiddelbart efter et træningspas er "netto-effekten" præstationstilbagegang, men når de fysiologiske forandringer (træthed), der leder til præstationstilbagegang er forsvundet, er netto-effekten en præstationsfremgang. (Baseret på 26).

To-faktor teorien anskueliggør vigtigheden af at reducere den totale træningsstimulus inden en formtopning, således at de træningsadaptationer, der leder til træthed og præstationstilbagegang, får tid til at forsvinde, hvorefter netto-effekten er en præstationsfremgang.

SAMMENFATNING KAPITEL 1.3:

Mens enkelte unikke atleter kan skabe succes ved at "bryde alle regler", så har træneren brug for at system – af større eller mindre detaljeringsgrad – for at kunne skabe succes for atleterne på rimelig forudsigelig vis. Dette system bør baseres

på principper for periodisering. Tre grundfysiologiske modeller, såvel som forskningsgenereret viden, understøtter periodisering. 1: Et-faktor teorien (The General Adaptation Syndrome), der især peger på vigtigheden af at veksle mængden af den totale træningsstimulus. 2: Princippet om Akkomodation, der især peger på vigtigheden af – med mellemrum – at udsætte atleten for en ny træningsstimulus. 3: To-faktor teorien, der især peger på vigtigheden af at reducere træningsstimuli op mod en formtopning.

2. SÅDAN UDARBEJDES EN ARBEJDSKRAVS-ANALYSE OG EN KAPACITETSANALYSE

Kapitel 2 inkluderer en trinvis proces, der beskriver udarbejdelsen af en arbejdskravsanalyse og kapacitetsanalyse. Arbejdskravs- og kapacitetsanalysen er det første trin i den trinvis proces med at lave et træningsprogram. Beskrivelsen af disse elementer er derfor placeret først i bogen. Formålet med kapitel 2 er at give træneren et værktøj til at lave en kvalificeret arbejdskravs- og kapacitetsanalyse for en given sport.

2.1 HVAD ER EN ARBEJDSKRAVSANALYSE? RELATIONEN MELLEM DEN TAKTISKE, TEKNISKE, FYSISKE OG MENTALE ARBEJDSKRAVSANALYSE

I 2006 havde bryderen Mark O. Madsen allerede vundet sølv ved verdensmesterskaberne. Et af Marks mål på det tidspunkt var at blive bedre til at løfte modstanderen op fra gulvet. Han havde indtil det tidspunkt brugt frivend med vægstang til at stimulere maksimal styrke og **power** i denne bevægelse.

Arbejdskravsanalysen for denne bevægelse – at løfte en modstander op fra gulvet – viste, at bevægelsen både kan være et bøjemønster som er mere bevægelse fra hoftelæddet end fra knæledet eller et squat-mønster som er mere bevægelse fra knæledet end fra hoftelæddet (For en nærmere beskrivelse af bøjemønstret og squat-mønstret se reference 36). Således kan frivend med stang helt klart være en relevant og effektiv øvelse til at stimulere maksimal styrke og power i denne bevægelse.

Arbejdskravsanalysen inkluderede også den måde, hvorpå Mark O. Madsen tog fat om modstanderen. Som forberedelse til at løfte mod-

standeren op fra gulvet, lagde Mark armene rundt om modstanderen og greb fat om sin egen underarm med den modsatte hånd. Det er med dette greb, at modstanderen løftes op fra gulvet.

Udsagnet "Ingen kæde er stærkere end det svageste led" gælder også i forbindelse med udførelsen af sportsbevægelser. Styrke, inklusiv grebsstyrke, udvikles særdeles specifikt baseret på karakteren af de træned øvelser. Fx er en vægstang meget tyndere (og mere glat) end en underarm. Således er der kun en vis overførbarehed mellem evnen til at gribe fat om en vægstang og evnen til at gribe fat om en underarm.

Arbejdskravsanalysen ledte til en beslutning om at bruge en øvelse, der ville sikre, at Marks brydespecifikke greb var lige så stærkt som resten af hans krop (knæ, hofter og ryg).

Mark vejede på det tidspunkt omkring 75 kg og benyttede et sæt af sandsække (10-80 kg med spring på 10 kg). Han begyndte træningsfasen med 80 kg sækken. Sækken blev placeret på gulvet. Mark knælede ned på gulvet og greb om sækken på præcis samme måde, som han ville tage fat om en modstander. Med et fast greb om

sækken rejste han sig op og udførte den præcise bevægelse – med ben og ryg – som ville kan kaste sin modstander. Ifølge princippet om progressiv overbelastning, løftede Mark i løbet af få uger 80 kg sækken plus 10 kg sækken og dernæst 80 kg sækken + 20 kg sækken. I den næste trænings-turnering løftede han en 100 kg modstander fri af måtten for første gang.

Front Squat var en anden af Mark O. Madsens primære øvelser. Tykke gummibånd, forankret til gulvet, blev viklet om stangen for at forhindre, at stangen ville "lette" fra Marks skuldre, når han gennemførte løftefasen med den størst mulige acceleration.

Læren af dette eksempel er, hvordan en detaljeret arbejdskravsanalyse bragte behovet for brydespecifik grebsstyrke frem i lyset med en direkte konsekvens for øvelsesvalget.

Overordnet set svarer arbejdskravsanalysen på spørgsmålet **"Hvad kræves der for at dominere i miljøet (sporten)?"**

Arbejdskravsanalysen er en proces, der består af en serie af spørgsmål (45). Svarene på disse spørgsmål giver træneren nødvendig og vigtig information inden programlægningen.

Arbejdskravsanalysen identificerer bevægelsesmønstre i sporten, de betingelser, hvorunder bevægelserne udføres, hvilke typer af styrke der kræves, typiske skader i sporten samt det relative bidrag af de aerobe og anaerobe energisystemer under træning og konkurrence.

Arbejdskravsanalysen er fundamentet for øvelsesvalget, valg af træningsintensitet samt træning af energisystemerne, herunder ikke mindst intervalopbygning (hvis der trænes med intervaller).

Det er således ikke muligt at lave et effektivt sportsspecifikt træningsprogram uden en forudgående arbejdskravsanalyse.

En grov model til at forstå arbejdskravsanalysen er den såkaldte Træningsfaktor Pyramide (37).



Figur 2.1: Træningsfaktor Pyramiden (37).

Træningsfaktor Pyramiden viser, at fysisk træning er fundamentet for teknisk træning, der igen er fundamentet for taktisk træning. I toppen af pyramiden er psykologisk og mental træning. Indirekte viser Træningsfaktor Pyramiden, hvordan sportspræstationer er bestemt af fysiske, tekniske, taktiske og psykologiske/mentale faktorer.

PSYKOLOGISKE/MENTALE FAKTORER

De psykologiske og mentale faktorer er placeret i toppen af pyramiden. Uden optimal udnyttelse af de psykologiske og mentale faktorer er udøveren ikke i stand til at drage nytte af og "udtrykke" de fysiske, tekniske og taktiske faktorer.

Eksempel: En udøver har en høj fysisk kapacitet målt på styrke, power og udholdenhed. Udøveren har også et højt niveau med hensyn til tekniske færdigheder og præsterer særdeles godt under træning. Under konkurrence tenderer udøveren til at blive nervøs. Den øgede nervøsitet forårsager uhensigtsmæssig muskelspænding, fx i antagonist muskulaturen under sprint. Denne muskelspænding reducerer sprinterens maksimale løbehastighed.

Eksempel: En øget muskelspænding kan også ændre den normale udførelse af udøverens teknik og resultere i en direkte ændring af de normale bevægelsesbaner, fx grundslag i tennis.

Eksempel: Nervøsitet og mangel på selvtillid under konkurrence kan også påvirke taktiske valg. Fx en angrebsspiller i fodbold, der vælger

at aflevere bagud i stedet for at drible forbi forsvarende fra modstanderholdet.

De psykologiske og mentale faktorer er placeret i toppen af pyramiden, men påvirker kvaliteten af træningen og dermed træningsudbyttet på alle niveauer i pyramiden. En detaljeret liste af psykologiske og mentale faktorer rækker udenfor målet med denne bog, så her skal blot nævnes betydningen af faktorer som selvtillid, motivation og koncentration.



Evnen til at kunne træne mere med høj kvalitet og uden skader er erfaringsmæssigt et af de primære formål med fysisk træning for mange elite udøvere.

FYSISKE FAKTORER

Der er flere årsager til, at fysisk træning er placeret i bunden af pyramiden.

- Et bestemt niveau af visse fysiske egenskaber kan være nødvendigt for overhovedet at kunne træne og udføre en given bevægelse.

Eksempel: Næsten enhver person vil, uanset fysisk kapacitet, kunne udføre en tennis serv på et eller andet niveau. I modsætning hertil er det ikke muligt for alle at udføre et "dunk" i basketball, medmindre han/hun har den nødvendige springkraft til at løfte sit tyngdepunkt højt nok til at bringe hånden, med bolden under kontrol, til et niveau over ringen.

- Et bestemt niveau af udvalgte fysiske egenskaber, fx bevægelighed, muskeludholdenhed eller maksimal styrke, kan være nødvendige for at udføre det nødvendige og ønskede antal repetitioner under teknisk og taktisk træning uden at blive skadet.

Eksempel: Skader i roning er hovedsagligt overbelastningsskader. Knæ, lænderyg og ribben er de områder, der oftest opstår skader i. Forekomsten af disse overbelastningsskader er direkte relateret til træningsvolumen (38).

Eksempel: Erfaringsmæssigt oplever unge udøvere oftere overbelastningsskader i en overgangsperiode, når de går til et højere niveau i et elitetræningssystem med en højere ugentlig træningsvolumen, fx fra klubniveau til elitecenterniveau.

- Et bestemt niveau af udvalgte fysiske egenskaber kan være nødvendige for at udføre det nødvendige og ønskede antal repetitioner under teknisk og taktisk træning med tilstrækkelig kvalitet.

Eksempel: Et højere niveau af styrkekvaliteter kan udsætte tidspunktet for træthed og giver således udøveren mulighed for et højere antal repetitioner under teknisk og taktisk træning med højere kvalitet (39). Evnen til at kunne træne mere med høj kvalitet og uden skader er erfaringsmæssigt et af de primære formål med fysisk træning for mange elite udøvere, fx badmintonspillere.

Eksempel: En volleyballspiller har brug for en god anaerob kapacitet for kunne gennemføre blokadespring til den ønskede højde gennem et helt træningspas eller over en hel kamp.

TEKNISKE FAKTORER

Teknisk træning er det næste niveau i pyramiden, da kapaciteten til at udføre teknisk træning er baseret på den fysiske kapacitet. De ovenstående eksempler, som forklarer hvorfor fysisk træning er det nederste niveau i pyramiden, forklarer samtidig, hvordan evnen til at udføre teknisk træning er baseret på udviklingen af fysisk kapacitet.

TAKTISKE FAKTORER

"Taktik" refererer til beslutninger vedrørende udførelse og valg af bestemte slag, angrebs- eller forsvarskombinationer. Taktisk træning er det tredje niveau i pyramiden, da muligheden for

at vælge mellem forskellige slag er baseret på, at udøveren har evnen til at udføre disse slag.

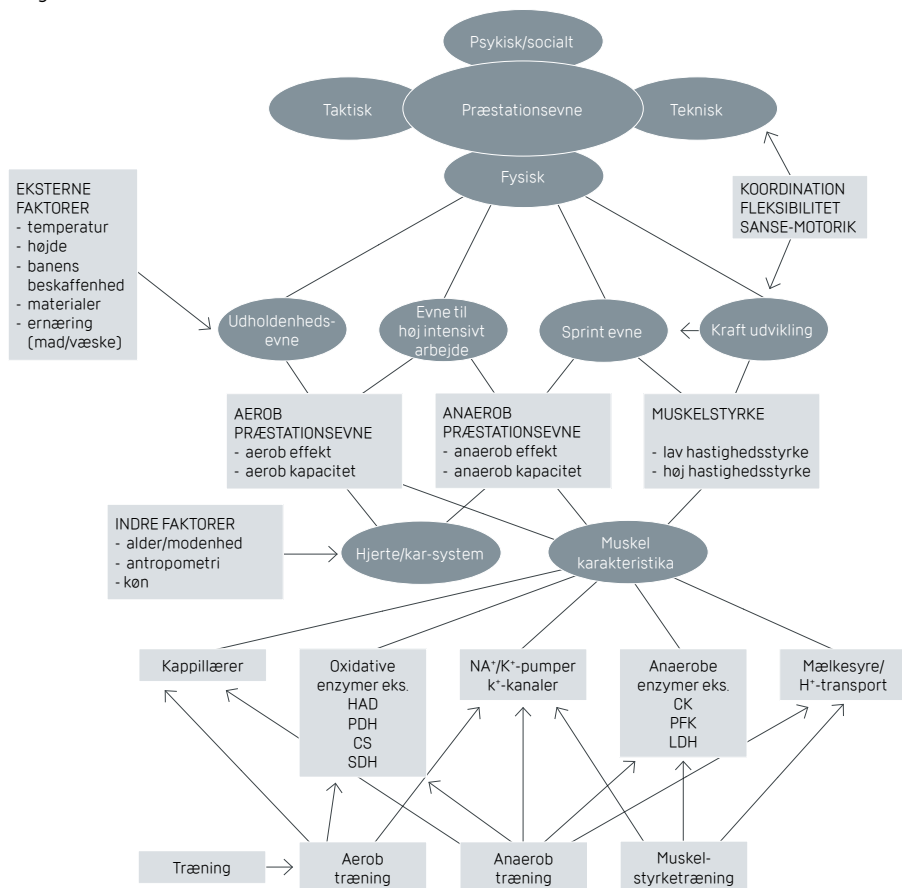
Eksempel: I en angrebssituation kan en volleyballspiller – forudsat at vedkommende har den nødvendige springhøjde og tekniske egenskaber – vælge at tippe bolden over modstanderens blokade eller forsøge at smashe hårdt i gulvet på modstanderens banehalvdel.

Bestemte situationer i visse sportsgrene viser en mere direkte forbindelse mellem fysiske egenskaber og muligheden for forskellige taktiske valg.

Eksempel: En cykelrytter har brug for en kortvarig eksplosionsevne og efterfølgende restitutionsegenskaber for at kunne bryde fri at feltet og cykle alene til mål.

Eksempel: Selvom om danske badmintonspillere er særdeles veltrænede, vælger de i nogle situationer at tage chancer under kampe i Østens fugtige varme, da for lange dueller vil være for udmattende.

Disse eksempler på relationer i Træningsfaktor Pyramiden synliggør betydningen af fysisk valg.



Figur 2.2: Model af sammenhængen mellem de forskellige faktorer, der har betydning for præstationsevnen i idræt. Denne er bestemt af idrætsudøverens tekniske, taktiske, psykiske/socialt og fysiske kapacitet. Disse områder overlapper og har indflydelse på hinanden. De fysiske faktorer kan opdeles i flere konkurrencerelaterede evner (øverste del). Disse er afhængige af variable, der til dels kan evalueres separat (midterste del). Kapaciteten af hjerte/kar-systemet, de neurale faktorer og musklerne udgør de basale komponenter i den fysiske præstationsevne, som er bestemt af genetiske faktorer og træningstilstanden (nederste del). Præstationsevnen under en konkurrence er også bestemt af forskellige ydre faktorer såsom omgivelserne og diæten [113].

træning for evnen til at gennemføre teknisk og taktisk træning og dermed udviklingen af tekniske og taktiske egenskaber og til slut præstationsevne. Disse eksempler har forhåbentlig givet en forståelse for betydningen af fysisk træning, men kan også bruges til at motivere de udøvere, som læseren er ansvarlig for at træne.

Figur 2.2 viser relationen mellem Træningsfaktor Pyramiden, fysiske kapaciteter, underliggende fysiologiske adaptationer samt træningsområder.

Med Træningsfaktor Pyramiden kan vi præcisere spørgsmålet "Hvad kræves der for at dominere i miljøet?" til:

- Hvilke fysiske egenskaber kræves der for at dominere i miljøet?
- Hvilke tekniske egenskaber kræves der for at dominere i miljøet?
- Hvilke taktiske egenskaber kræves der for at dominere i miljøet?
- Hvilke psykologiske og mentale egenskaber kræves der for at dominere i miljøet?

Denne bogs emne er fysisk træning. Derfor vil de følgende afsnit fokusere på det øverste spørgsmål: **Hvilke fysiske egenskaber kræves der for at dominere i miljøet?**

Svaret på dette spørgsmål findes i otte veldefinerede og relaterede arbejdskravsanalyser, der kan opdeles i følgende(40):

1. Sportsanalyse
2. Disciplinanalyse
3. Konkurrenceanalyse
4. Positionsanalyse
5. Skadesanalyse
6. Bevægelsesanalyse
7. Fysiologisk analyse
8. Anatomisk analyse

Sportsanalyse – Identificerer de vigtigste fysiske egenskaber, der kræves for at være succesfuld i en given sport, fx svømning.

Disciplinanalyse – Analyserer en specifik disciplin inden for en given sport.

Eksempel: Kuglestød i atletik. Disciplinanalysen er kun relevant i sportsgrene, der består af forskellige discipliner, fx atletik og sejlsport. Disciplinanalysen udføres som sportsanalysen, men med fokus på den bestemte disciplin.

Konkurrenceanalyse – Analyserer de specifikke fysiske egenskaber, der kræves for at konkurrere i en specifik konkurrence, på en specifik lokalitet og under specifikke ydre forhold [lys, vind, lyd etc.].

Eksempel: Tennisspillere oplever ofte, at evnen til at returnere en serv er reduceret på dage med stærk vind. Den mest umiddelbare forklaring på dette fænomen er, at vindens påvirkning giver bolden en uforudsigelig bane, hvilket kan kræve justeringer af spillerens position samt ketcherføring i sidste øjeblik. Der er dog også en anden mulig årsag til, at mange tennisspillere oplever, at deres evne til at returnere en serv kan være reduceret på dage med stærk vind. Tennisspilleren reagerer ikke kun baseret på synet af modstanderens boldkontakt i serveøjeblikket, men også på lyden af modstanderens boldkontakt i serveøjeblikket. Da lyden af modstanderens boldkontakt i serveøjeblikket ikke er hørbar i dage med stærk vind, har tennisspilleren således mindre "information" til rådighed for at bestemme den korrekte reaktion. Den reducerede information giver tennisspilleren kortere tid til at reagere. Dage med stærk vind kræver således en øget reaktionsevne.

Eksempel: Verdensmesterskaberne i fodbold i 1986 i Mexicos højder stillede store krav til iltoptagelsesevnen hos spillerne. Den stærke varme krævede samtidig en god varmeregulering.

Eksempel: I tennis varer duellerne på græs længere sammenlignet med duellerne på græs. For at forberede sig på de længere dueller på græs, anvendte tennisspilleren Kenneth Carlsen længere intervaller op til forårets græsbaneturneringer. Tilsvarende trænede han med kortere intervaller, der betonedede bevægelse frem på banen, som forberedelse til græsbaneturneringerne.

Eksempel: I de fleste konkurrencer i styrkeløft løfter udøveren stangen fri af stativet og tager et par skridt baglæns. Fra denne position udføres squat-løftet, hvorefter udøveren går med stangen tilbage til stativet. Processen med at gå med stangen på ryggen er særdeles udfordrende og i nogle tilfælde begrænsende for det samlede løft. Derfor anvendes i visse sammenhænge et såkaldt "Mono-lift". Et mono-lift er en anordning, hvor vægtstangen er placeret på kroge, der fjernes idet vægtløfteren gør sig klar. Efter løftets afslutning placeres kroge igen under stangen. Vægtløfteren undgår således at skulle gå med stangen.

Positionsanalyse – Analyserer de specifikke fysiske egenskaber, der kræves for at operere effektivt og succesfuldt i en bestemt rolle eller position i en holdsport.

Eksempel: Et af de klareste eksempler på forskellige fysiske krav til forskellige positioner i den samme sport er libero-positionen i volleyball. I modsætning til de andre spillere på holdet, udfører liberoen hverken serve-, blokade- eller angrebsfunktion. Der er således ingen krav til springkraft for at kunne udfylde libero-positionen succesfuldt.

Eksempel: I fx fodbold er der stor forskel på det løbearbejde, som de forskellige positioner udfører i løbet af en kamp. Dette bevirker, at der er forskellige krav til den aerobe kapacitet, som spillere på de forskellige positioner skal besidde.

Eksempel: Positionsanalysen kan have et individuelt element, der inkluderer en analyse af den enkelte udøvers spillestil. En mere aggressiv spillestil er som regel mere fysisk krævende. Omvendt kan en spiller med bedre tekniske og taktiske egenskaber, fx i form af placeringsevne, præstere på højt niveau uden det samme niveau af fysiske egenskaber.

Skadesanalyse – Analyserer de oftest forekommende skader i sporten.

Eksempel: De oftest forekommende overbelastningsskader hos badminton doublespillere på verdensklasseniveau er ryg- og skulderrelateret. Dette specifikke skadesmønster skyldes formodentlig de gentagne, kraftfulde smashbevægelser, som disse doublespillere udfører. De oftest forekommende skader hos badminton singlespillere på verdensklasseniveau er knæ- og ankelrelateret. Dette skadesmønster skyldes formodentlig de kraftfulde horisontale (og vertikale) accelerationer og decelerationer, som disse spillere udfører.

Bevægelsesanalyse – Analyserer bevægelsesmønstre, kræfter, hastigheder og ledvinkler samt positioner i forbindelse med udførelse af de specifikke sportsbevægelser.

Eksempel: I håndbold må målvogteren bevæge armene opad og udad (abduktion i skulderledet) for at blokere bolden og forhindre den i at gå ind i målet. Skulderpres med håndvægte er en lignende bevægelse og er ved første øjekast en relevant øvelse for en håndboldmålvogter, der ønsker at blive bedre til at blokere bolden. I skulderpres med håndvægte er den **accentuerede** kraftregion starten af bevægelsen, og modstanden (tyngdekraften) virker lodret. Skulderpres med håndvægte træner således udøveren til at overvinde en vertikal modstand. Spørger man målvogtere, hvad der er det mest udfordrende aspekt (styrkemæssigt) ved at blokere bolden, peger de typisk ikke på armenes bevægelse udad. De peger i stedet på at stabilisere armen, når den rammes af bolden, så bolden ikke slår armen baglæns og fortsætter ind i nettet. Boldens impulsmoment (masse x hastighed) er horisontalt orienteret. Målvogteren har således brug for at overvinde en horisontal modstand. Anatomisk set er bevægelsen en horisontal adduktion, en excentrisk-isometrisk kontraktion. En relevant styrkeøvelse er således Flyes med håndvægte (41).

Eksempel: I øvelsen squat (benbøjninger) med stang – ofte anvendt af sprintere – er den accentuerede kraftregion i "bunden" af bevægelsen,

og retningen af aktionskraften, som udøveren præsterer, er vertikal. Bortset fra bevægelsen ud af startblokken og muligvis den tidlige accelerationsfase, er den accentuerede kraftregion tættere på 0 grader hofteflexion/hofteekstension, og aktionskraften skal primært være bagudrettet. Et studie har vist en overførbarehed fra styrke i en squat til sprints hastighed [42]. Dette er ikke ensbetydende med, at squat er den bedste og mest specifikke øvelse til at forbedre sprints hastighed. Fremadgående udfaldskridt med en tung, vægtbelastet slæde er det mest specifikke øvelsesvalg, når udøveren skal trænes til at præstere en bagudrettet aktionskraft mod underlaget. Erfaringsmæssigt har denne øvelse en særdeles kraftfuld effekt på løbehastighed.

Fysiologisk Analyse – Analyserer de relative bidrag fra henholdsvis det aerobe og det anaerobe energisystem under træning og konkurrence.

Eksempel: Særligt for sportsgrene, hvor konkurrenceaktiviteten er af kort varighed, er der stor forskel på de relative bidrag og vigtighed af det aerobe og det anaerobe energisystem. En sprinter har et meget lille bidrag fra det aerobe energisystem under et 100 meter løb, men har brug for et effektivt aerobt energisystem for at restituere mellem intervaller under træningen. For en 10.000 meter løber kommer stort set al energien fra det aerobe energisystem. Kun hvis 10.000 meter løberen vil rykke fri af feltet, "lukke et hul" eller sprinte mod målstregen for



En bokser med kortere arme må være hurtigere samt have nogle specifikke tekniske og taktiske færdigheder for at ramme og undgå at blive ramt af en bokser med længere arme.

at vinde, er der væsentlige bidrag fra det anaerobe energisystem.

Anatomisk analyse – Analyserer de anatomiske karakteristika, der kræves for at konkurrere succesfuldt i den pågældende sport.

Eksempel: I langdistanceløb er løbeøkonomien en vigtig parameter for at præstere på topniveau. Løbeøkonomien er afgjort af en lang række parametre, nogle er trænerbare og andre er ikke. Blandt de sidste kan nævnes, at kenyanske og etiopiske løbere har længere underben og tyndere lægmuskler end europæiske løbere. Dette medfører et mindre inertimoment af underbenet, og dermed kræver det mindre energi at accelerere og decelerere dette. Denne antropometriske forskel på underbenet på de afrikanske og europæiske løbere kan forklare en del af den forskel, der ofte ses i løbeøkonomien på de to grupper [116].

Der er andre eksempler på, at udøvere i forskellige sportsgrene må kompensere for mindre end optimale proportioner ved at udvikle visse fysiske kapaciteter til et højere niveau end modstanderen.

Eksempel: En lav tennisspiller har ikke den samme rækkevidde som en høj spiller og må kompensere herfor ved at flytte sig hurtigere rundt på banen.

Eksempel: En lav basketball- eller volleyball-spiller skal have en større springstyrke end en høj spiller for at være i stand til at dunke bolden eller have samme taktiske fordel i smash/blokkader som den højere spiller.

Eksempel: En bokser med kortere arme må være hurtigere samt have nogle specifikke tekniske og taktiske færdigheder for at ramme og undgå at blive ramt af en bokser med længere arme.

Der er grænser for, hvor meget en udøver kan kompensere for ikke-optimale kropslige proportioner ved at udvikle specifikke fysiske kapaciteter

til et højere niveau end konkurrenterne. Hvis en udøver er mindre end 180 cm, er det ikke sandsynligt, at han vil være i stand til at kvalificere sig til et volleyballhold på verdensklasseniveau. Som en tidligere hollandsk landstræner i volleyball har udtalt: "Giv mig en høj person med de rette mentale egenskaber, så skal jeg lære ham at spille volleyball."

Ved hjælp af Træningsfaktor Pyramiden kunne vi præcisere spørgsmålet: "Hvad kræves der for at dominere i miljøet?" til:

- Hvilke fysiske egenskaber kræves der for at dominere i miljøet?
- Hvilke tekniske egenskaber kræves der for at dominere i miljøet?
- Hvilke taktiske egenskaber kræves der for at dominere i miljøet?
- Hvilke psykologiske og mentale egenskaber kræves der for at dominere i miljøet?

Ovenstående arbejdskravsanalyser tjener til yderligere at stille skarpt på spørgsmålet: "Hvilke fysiske egenskaber kræves der for at dominere i miljøet?"

Relationen mellem disse arbejdskravsanalyser anskueliggøres i det næste afsnit (2.2), der giver en trin for trin vejledning til udarbejdelsen af en samlet arbejdskravsanalyse. Hver enkelt af disse arbejdskravsanalyser har et **kvalitativt** element og et **kvantitativt** element.

Det kvalitative element af arbejdskravsanalysen indeholder en beskrivelse uden tal. Fra videnskabelige studier, videoanalyse, observation eller samtale kan det fx fastlægges, at maksimal styrke eller bevægelighed i ekstension over hofteleddet er nødvendigt i en given sport. Det aspekt af analysen, der fastlægger betydningen af visse fysiske kapaciteter, men uden at fastlægge "hvor meget" af disse kapaciteter, der er nødvendige, refererer til kvalitative aspekter af analysen.

Det kvantitative element af arbejdskravsanalysen indeholder en beskrivelse med tal. Det

kvantitative element af arbejdskravsanalysen går et skridt videre end det kvalitative element og forsøger at fastlægge, fx hvor meget styrke – eller hurtighed – der er nødvendigt i en given sport.

Eksempel: Målinger indikerer, at en sprinter, der kan gennemføre et 100 meter løb på en tid mellem 10,00 sekunder og 10,20 sekunder, kan gennemføre et 30 meter løb med flyvende start (en test af tophastighed) på mellem 2,60 sekunder og 2,70 sekunder. Tilsvarende kan en sprinter med en 100 meter tid på mellem 10,80 sekunder og 11,00 sekunder gennemføre et 30 meter løb med flyvende start på mellem 3,00 sekunder og 3,10 sekunder (44). Det kvalitative element af en arbejdskravsanalyse af en 100 meter sprint vil klart udpege maksimal løbehastighed (tophastighed) som en nødvendig parameter. Ovenstående målinger peger på, "hvor meget" tophastighed, der er nødvendigt, hvis en udøver søger en bestemt 100 meter tid. Hvis en sprinter har som mål at løbe en 100 meter på under 10,20 sekunder, så skal han regne med at kunne præstere en 30 meter med flyvende start på under 2,70 sekunder.

Det kvantitative aspekt af arbejdskravsanalysen tjener til at udpege, om den givne fysiske kapacitet er en relativ svaghed. Præstationen i et 100 meter løb kan groft set opdeles i accelerationsfasen, tophastighed og hurtighedsudholdenhed (evne til at bevare tophastigheden og eller minimere faldet i hastighed mod løbets afslutning). Som ovenfor beskrevet bør sprinteren, der ønsker at løbe 100 meter på under 10,20 sekunder, stille sig mod at løbe en 30 meter med flyvende start på under 2,70 sekunder. Hvis denne sprinter i en given test løber de 30 meter på 2,80 sekunder, kan det konkluderes, at tophastighed for denne sprinter er en relativ svaghed.

Omvendt kan det kvantitative aspekt af arbejdskravsanalysen også udpege relative styrker. I det ovenfor beskrevne eksempel skal sprinteren, der ønsker at løbe en 100 meter på under 10,20 sekunder, forvente at skulle kunne præstere en 30 meter med flyvende start på mellem 2,60 og

2,70 sekunder. Hvis sprinteren i en given test løber denne 30 meter på 2,55 sekunder, kan det konkluderes, at tophastighed er en relativ styrke.

Et tredje aspekt af det kvantitative aspekt af arbejdskravsanalysen er identifikationen af såkaldte "bench-marks". Bench-marks er det niveau eller den værdi, hvor en yderligere forbedring med stor sandsynlighed ikke vil understøtte en forbedring af den samlede præstation. "Bench-marks" ligger midt imellem de værdier, der repræsenterer henholdsvis en relativ styrke og en relativ svaghed.

Relativ styrke	"Bench-marks"	Relativ svaghed
----------------	---------------	-----------------

I det ovennævnte eksempel er tidsrummet 2,60 til 2,70 sekunder et "bench-mark" for tophastighed for en sprinter, der ønsker at løbe en 100 meter på under 10,20 sekunder. En 30 meter tid på under 2,60 sekunder er en relativ styrke, og en 30 meter tid på over 2,70 sekunder er en relativ svaghed. Det kvantitative aspekt af arbejdskravsanalysen er generelt vanskeligere at præcisere end det kvalitative aspekt af arbejdskravsanalysen, da betydelige mængder testdata ofte er krævet for at kunne definere meningsfulde og brugbare bench-marks.

Det er nemmere at etablere fysiske bench-marks i sportsgrene, hvor præstationen hovedsagligt afhænger af den fysiske præstationsevne, som i det ovenfor nævnte sprint-eksempel. I sportsgrene, hvor tekniske og taktiske færdigheder spiller en stor rolle for præstationsevnen, er det vanskeligere og mindre meningsfuldt at forsøge at etablere fysiske bench-marks.

Eksempel: I badminton har de fleste herresinglspillere på verdensklasseniveau et konditall på over 70 ml O₂/kg/min. Den olympiske mester fra 1996, Poul Erik Højer Larsen, havde sit kondital som en relativ svaghed, men kompenserede herfor med tekniske, taktiske og mentale færdigheder langt over gennemsnittet.

Sammenfatning på Kapitel 2.1 Arbejdskravsanalysen stiller spørgsmålet "Hvad kræves der for at dominere i miljøet? (sporten). Træningsfaktor Pyramiden præciserer dette spørgsmål til: "Hvilke fysiske egenskaber kræves der for at dominere i miljøet?" Svaret på dette spørgsmål findes i en række veldefinerede og relaterede arbejdskravsanalyser.

2.2 SÅDAN UDARBEJDES EN ARBEJDSKRAVSANALYSE

Som indikeret tidligere i dette kapitel, er arbejdskravsanalysen grundlaget for al programlægning. En grundig arbejdskravsanalyse bør derfor være en toprioritet både for en ny træner samt den mere erfarne træner, der begynder at arbejde med en ny disciplin inden for den samme sport. Komplexiteten af den givne sport samt læserens forhåndsviden påvirker det nødvendige tidsforbrug til at gennemføre arbejdskravsanalysen. En bred retningslinje for et estimeret tidsforbrug til at gennemføre en grundig arbejdskravsanalyse er 10-30 timer.

Relationen mellem de otte arbejdskravsanalyser i kapitel 2.1 kan simplificeres til følgende model.

For en given position/disciplin, i en given sport, på et bestemt niveau, udført under specifikke forhold, udføres en anatomisk analyse, en fysiologisk analyse, en bevægelsesanalyse samt en skadesanalyse.

Således laves der fire arbejdskravsanalyser:

- 1: Anatomisk analyse
- 2: Fysiologisk analyse
- 3: Bevægelses analyse
- 4: Skades analyse

Alle fire analyser består af en serie spørgsmål. Til at svare på spørgsmålene i de forskellige arbejdskravsanalyser er der brug for information. Det første spørgsmål er derfor: "Hvilke brugbare, solide kilder af information har jeg til rådighed til at udarbejde arbejdskravsanalysen?"

De væsentligste kilder af information til at udarbejde arbejdskravsanalysen er – i prioriteret rækkefølge:

- 1: Videnskabelige studier af den specifikke sport, inklusiv direkte målinger.
- 2: Kvalitetslitteratur (bøger), seminarer, kurser eller workshops omhandlende den pågældende sport.
- 3: Videoanalyse eller andre simple målinger udført af træneren selv.
- 4: Observationer under træning og samtale med andre trænere og udøvere.

Kapitel 2.3 omhandler udarbejdelsen af en kapacitetsanalyse. Groft sagt viser arbejdskravsanalysen, hvilke fysiske kapaciteter der kræves og på hvilket niveau. Kapacitetsanalysen viser, hvilket niveau atleten er på.

Den interessante og potentielt forvirrende sammenhæng mellem en kapacitetsanalyse og arbejdskravsanalysen er, at elementer af arbejdskravsanalysen i nogle sammenhænge fastlægges ved at undersøge, hvilket niveau af en given fysisk kapacitet en gruppe (succesfulde) atleter har (en kapacitetsanalyse). Herefter antages det, at dette niveau er, hvad der kræves for at konkurrere på det givne niveau (en arbejdskravsanalyse).

Eksempel: 12 Rugby spillere fra et tophold i "The Gold Coast Senior Rugby League" i Queensland i Australien deltog i dette studie. Fysiologiske og antropometriske egenskaber såvel som evnen til at tackle blev målt. Spillere, der viste bedre egenskaber med hensyn til at tackle, havde bedre acceleration samt evne til at skifte retning. Studiet konkluderer, at veludviklede fysiologiske og antropometriske egenskaber bidrager effektivt til evne til at tackle hos rugbyspillere (46).

En anden vigtig type af studier, der har anvendelsesmuligheder i forbindelse med udarbejdelsen af en arbejdskravsanalyse, er studier, som fokuserer på en direkte analyse af konkurrenceaktiviteten.

Eksempel: 19 mandlige topeelite fodboldspillere og 15 kvindelige elite fodboldspillere (lidt lavere niveau end de mandlige topeletespillere) blev videoanalyseret under kampe, og en analyse over den relative fordeling af bevægelsestyper (gang, løb, sprint) blev udført. Blandt en række konklusioner var, at topklassespillere udfører flere intervaller med høj intensitet end elitespillere. Forsvarsspillere har flere pauser end midtbanespillere og angrebsspillere (47).

Dette studie betoner, at sportsanalysen er specifik for givne niveauer af konkurrence. Ligeledes betoner studiet også nødvendigheden af positionsanalysen.

Den umiddelbare konsekvens for træningsplanlægningen er, at de mandlige topeletespillere bør udføre flere intervaller under træningen end de kvindelige elitespillere. Man kunne dog også konkludere, at elitespillerne bør udføre ligeså mange intervaller som topeletespillerne, såfremt de ønsker at opnå samme niveau. Forsvarsspillere ville ikke behøve at gennemføre det samme antal intervaller som midtbanespillere eller angrebsspillere.

Det følgende afsnit beskriver en seks-trins proces til udarbejdelsen af en arbejdskravsanalyse. Standard Excel-ark eller Word-dokumenter er velegnede til en arbejdskravsanalyse. Undgå at lave arbejdskravsanalysen i hånden. Det bliver nemt rodet. Yderligere kan det være vanskeligt at rette eller tilføje ny information. Velskrevne noter på computer kan relativt nemt blive til materiale, der kan distribueres til udøveren og eller bruges til foredrag på træningslejre eller træningssamlinger.

Trin 1 og 2 "zoomer ind" på sport-, disciplin-, positions- og konkurrenceanalysen. Trin 3-6 går i detaljen med den anatomiske, fysiologiske, bevægelses- samt skadesanalyse.

Trin 1: Hvilken position/disciplin, sport, niveau henfører analysen til?

Trin 2 : Hvilke ydre forhold henfører analysen til?

Beklædning:

Eksempel: I de fleste konkurrencer i styrkeløft anvendes specialfremstillede stive trøjer og dragter, som tillader vægtløfteren at løfte en tungere vægt. Trøjens og dragtens stivhed hjælper udøveren til at igangsætte løftefasen. For optimalt at udnytte disse trøjer og dragter kræves en anden rytme i løftet, i forhold til hvis løfteren anvendte normale shorts og t-shirts.

Udstyr:

Eksempel: En stangspringer kan bruge stænger med forskellig stivhed. Det kræver mere kraft at bøje en stivere stang, men når spændingen i den stivere stang udløses, tilføres mere kraft til stangspringeren, som dermed har mulighed for at klare en større højde. For succesfuldt at kunne anvende en stivere stang, må stangspringeren kunne præstere en større tilløbshastighed samt have en større styrke i mave/ryg og overkrop.

Overfladen/underlag:

Eksempel: Optimalt bearbejde på grus kræver, at tennisspilleren glider kontrolleret det aller sidste stykke inden slagøjeblikket. Optimalt bearbejde på hard-courts kræver, at spillers sidste skridt placerer fødderne præcis på det sted, hvor spilleren ønsker at udføre slaget.

Temperaturvarians:

Eksempel: Et meget klart eksempel på temperaturvarians, endda inden for den samme konkurrence, ses under visse bjergetaper af Tour de France. Nogle af bjergtoppene er så kolde, at rytterne placere aviser på maven inden starten på nedkørslen. Den høje hastighed på nedkørslen er også blandt årsagerne til kuldepåvirkningen. Andre dele af den samme etape kan være så varme, at rytterne kører med en åben t-shirt. Hvis temperaturvariansen involverer meget varme og fugtige forhold, bør udøveren træne i at drikke og

i at skille sig af med varmen. Hvis temperaturvariansen involverer koldere forhold, må udøveren fx forberede sig på at konkurrere med mere tøj end normalt.

Variation i lysforhold:

Eksempel: Under udendørs tenniskampe kan solen skinne i øjnene på spillerne og forhindre et optimalt udsyn og overblik. I denne situation vil spilleren eventuelt vælge at bruge solbriller eller en kasket med skygge. Spilleren bør have trænet begge situationer, så hverken kastet eller briller føles uvante og tager opmærksomheden fra spillet. I forbindelse med sportsgrene udført indendørs, kan lamper være placeret forskelligt i forskellige haller, hvilket kan udfordre det gæstende hold til fx at skulle serve fra en uvant position.

Variation i vindforhold:

Eksempel: Viden om og anticipation af vindforhold spiller en stor rolle for taktiske beslutninger under sejlsportskonkurrencer. Udførelsen af disse taktiske dispositioner kan kræve visse fysiske kapaciteter. Fx må en spydkaster være klar til at ændre afleveringsvinklen, afhængigt af om vinden er i kasteretningen eller imod kasteretningen.



Viden om, og anticipation af vindforhold spiller en stor rolle for taktiske beslutninger under sejlsportskonkurrencer.

Lydforhold:

Eksempel: I holdsportsgrene kan lyden fra tilskuerne påvirke spillernes mulighed for verbal kommunikation. Dette kan være en særlig udfordring for et hold, der rykker fra en række med færre tilskuere til en højere rangerende række med flere og mere engagerede tilskuere.

Udover stærkere modstandere, må dette hold også ændre og justere deres indbyrdes måde at kommunikere på.

Trin 3: Anatomisk analyse – Analyserer de anatomiske karakteristika, der kræves for at konkurrere succesfuldt i den pågældende disciplin/sport/niveau.

Faktorer som højde, kroppsproportioner, vægt, muskelmasse og fedtprocent kan indgå her.

Trin 4: Fysiologisk Analyse – Analyserer de relative bidrag fra henholdsvis det aerobe og det anaerobe energisystem under træning og konkurrence for den pågældende position/disciplin/sport/niveau.

Den fysiologiske analyse skal indeholde:

- Længde af kampe og konkurrencer, inklusiv variation heraf.
- Potentielt antal kampe eller konkurrencer per dag.
- Potentielt antal dage i en turnering.

Hvis konkurrencerne er intervalbaserede, skal analysen indeholde:

- Længde af intervalsegmenter, inklusiv variation heraf.
- Arbejdsintensitet under intervalsegmenterne, inklusiv variation heri (puls målinger, laktat målinger, graden af oplevet anstrengelse, graden af oplevet udmattelse).
- Længde af arbejdsperioder, inklusiv aktivitetsniveau i arbejdsperioder.
- Hvileforhold, inklusiv variation heri.

De sidstnævnte fire punkter bør også anvendes på en analyse af den tekniske/taktiske træning.

Kommentar: Varigheden af kampe og konkurrencer kan have betydning for varigheden af træningspasset (teknisk/taktisk træning) i sportsgrene med længerevarende kampe og konkurrencer. Det potentielle antal kampe per dag og over flere dage bør reflekteres i strukturen af den enkelte træningsdag og strukturen af en

træningsuge i den sidste del af forberedelsesperioden. Et højere antal kampe per dag stiller store krav til udøverens evne til at restituere hurtigt.

Længden af intervallerne, variationsbredden i arbejdsintensiteten, variationsbredden i hvileperioderne, aktivitetsniveauet i hvileperioderne samt arbejde/hvile-forhold indikerer de relative bidrag fra det aerobe og det anaerobe energisystem. Baseret på disse værdier bør træningen, som hovedregel, gøres hårdere end konkurrencer, således at udøveren går ind til konkurrencerne med en overkapacitet med hensyn til energiproduktionen. Undtagelsen er konkurrencer af ekstrem varighed eller ekstremt fysisk stressniveau som fx maratonløb.

Trin 5 Bevægelsesanalyse – Analyserer bevægelsesmønstre, kræfter, hastigheder samt ledvinkler og positioner i forbindelse med udførelse af de specifikke bevægelser for den pågældende position/disciplin/sport/niveau.

Bevægelsesanalysen skal ikke indeholde alle tænkelige bevægelser, der udføres i den pågældende position/disciplin/sport/niveau. Udvælg bevægelser, der er fysisk krævende og hvor en udøvers fysiske kapacitet kan være begrænsende for evnen til at træne eller konkurrere (kategori 3 og 4).

Kategori:

- 1: Alle eller stort set alle udøvere har den nødvendige fysiske kapacitet til at udføre den givne bevægelse i det ønskede antal repetitioner med den ønskede kvalitet.
- 2: Alle udøvere eller stort set alle udøvere udvikler den nødvendige fysiske kapacitet til at udføre den givne bevægelse i det ønskede antal repetitioner med den ønskede kvalitet, som et resultat af træningen/den tekniske-taktiske træning.
- 3: Nogle, men ikke alle udøvere, udvikler den nødvendige fysiske kapacitet til at udføre den givne bevægelse i det ønskede antal repetitioner med den ønskede kvalitet som et resultat af den tekniske og taktiske træning.

4: De fleste udøvere har brug for målrettet fysisk træning for at udvikle den nødvendige fysiske kapacitet til at udføre den givne bevægelse i det ønskede antal repetitioner med den ønskede kvalitet.

De resterende fire trin, som beskrives herefter, udføres for én sportsspecifik bevægelse ad gangen. Det er værd at bemærke, at den sportsspecifikke bevægelse, der analyseres, kan bestå af mere end ét bevægelsesmønster (se 5.3 og 5.4).

5.1 Definér det overordnede præstationsmål for bevægelsen: (48)

- At projicere kroppen eller et objekt for maksimal længde (diskos, spyd etc.).
- At projicere kroppen eller et objekt for maksimal højde (højdespring, stangspring etc.).
- At projicere et objekt med maksimal præcision (bueskydning).
- At projicere et objekt med maksimal præcision, når objektets hastighed øger effektiviteten af bevægelsen (baseball, tennis etc.).
- At manipulere (bevæge) en betydelig ydre modstand (vægtløftning, brydning etc.).
- At bevæge kroppen over en given distance med eller uden en tidsbegrænsning/et mål om en bestemt tid (svømning, bobsæde).
- At bevæge kroppen eller dens dele i et forudbestemt mønster med den intention at opnå et idealbillede (gymnastik, udspring).
- At bevæge kroppen med den intention at interagere med naturen (klatring, surfing).

5.2 Definér bevægelsen som en lukket, åben, diskret, kontinuert eller gentaget diskret færdighed (49).

En lukket bevægelse udføres i forudsigelige omgivelser, hvor udøveren er fri til at udføre bevægelsen uden at være tvunget til at tage hurtige beslutninger eller reagere i forhold til omgivelserne.

Eksempel: Olympisk vægtløftning anses som regel for en lukket færdighed, men selv denne sport har et element af at skulle agere i forhold til omgivel-

serne. Når vægtløfterne træder op på platformen, er der en tidsgrænse, og løfteren skal gennemføre løftet inden denne tidsgrænse udløber. Yderligere skal løfteren holde stangen fikseret over hovedet, indtil dommerne giver "godkendt"-signalet.

En åben bevægelse udføres i uforudsigelige, skiftende omgivelser.

Eksempel: De fleste bevægelser i kampsportsgrenene er åbne bevægelser, da modstanderens reaktion er uforudsigelig.

En diskret bevægelse har en veldefineret begyndelse og slutning.

Eksempel: En bordtennisserv.

En kontinuert bevægelse synes ikke at have nogen specifik begyndelse eller nogen specifik afslutning.

Eksempel: Løb.

Gentagne, diskrete bevægelser er diskrete bevægelser udført flere gange. Efter afslutningen af hver enkelt bevægelse er udøveren ikke i startpositionen for den næste bevægelse.

Eksempel: Roning.

Kommentar: Det er nemmere at træne en lukket færdighed end en åben færdighed. Når en udøver forbereder udførelsen af en bevægelse, tages der hensyn til omgivelserne, inklusiv en mulig reaktion fra omgivelserne. Derfor må udøveren bruge en del af træningsperioden på at træne i de samme typer af omgivelser som konkurrencen. En landevejsrytter kan opøve udholdenheden ved at køre alene, men de tekniske, taktiske og mentale elementer i at køre i et felt kan kun opøves ved at køre i et felt.

5.3 Definér bevægelsesmønstret, inklusiv den specifikke variation.

Vær opmærksom på, at den sportsspecifikke bevægelse, der analyseres, kan bestå af mere end

ét bevægelsesmønster (se eksempler nedenfor).

Et bevægelsesmønster er en generel serie af anatomiske bevægelser, der har fælles elementer af spatiel (rumlig) konfiguration, fx segmentelle bevægelser, der udføres i det samme plan (50). Eksempler på bevægelsesmønstre er givet nedenfor.

Et bevægelsesmønster er også karakteriseret ved den samme relative timing; varigheden af elementer af bevægelsen i relation til varigheden af den samlede bevægelse forbliver ens under varierende betingelser. Fx er varigheden fra hælissetningen til det tidspunkt, hvor knæet er mest bøjet i forhold til hele skridtcyklussen (tiden mellem en hælissetning og til den næste hælissetning), den samme for løbehastigheder mellem 8 og 12 km i timen (51).

Følgende opdeling giver et godt billede af forskellige bevægelsesmønstre (36).

1. Squat (mere bevægelse over knæleddet end over hoftleddet).

Eksempel: Spring i volleyball eller basketball.

2. Bøje (mere bevægelse over hoftleddet end over knæleddet).

Eksempel: Dødløft i styrkeløft, visse kast i brydning.

Note: Visse bevægelser kan have stort set lige meget bevægelse over både hoft- og knæleddet.

3. Udfald (med et ben ad gangen projiceres kroppens tyngdepunkt udenfor understøttelsesfladen, hvorefter det andet ben bruges til at genetablere en ny understøttelsesflade og genvinde balancen).

Eksempel: Baseball eller softball "pitch", spydkast, sprint.

Note: Udfald (udfaldsskridt) kan udføres i alle tre planer. Udfaldsskridt kan også udføres på det samme sted eller "gående" fra punkt A til punkt B.

4. Pres/skub (overekstremiteterne bevæges væk fra kroppens centrum – opad, fremad eller nedad – mod modstand).

Eksempel: Bænkpres i styrkeløft, en forsvarsspiller, der bremser en angriber i håndbold.

Note: Bevægelser, såsom forsvarsspilleren i håndbold, der bremser en angriber ved at placere armene på angriberens brystkasse, forhindrer en mindsket afstand mellem atleten og objektet. Der er ikke direkte tale om en skubbebevægelse, men det er de samme muskelgrupper, der anvendes.

5. Trække/hive (overekstremiteterne bevæges mod kroppens centrum – opad, indad eller nedad – mod modstand).

Eksempel: Klatring, trimme sejlene i sejlsport.

Note: Gymnastiske bevægelser i ringe eller barre kræver, at udøveren aktiverer muskelgrupper, som forhindrer en øget afstand mellem udøveren og objektet. Der er ikke direkte tale om en trækkebevægelse, men det er de samme muskelgrupper, der anvendes.

6. Rotere (bækkenet og torsoen drejer om længdeaksen med eller uden bevægelse i rygsøjleled).

Eksempel: Overhåndskast, de fleste tennis-slag fra baglinjen samt kastedisciplinerne i atletik.

Note: Visse rygekspertter betoner vigtigheden af, at torsoen ikke direkte producerer et rotationsmoment, men i stedet virker som en stiv "blok", der "transporterer" kraftmomentet fra underekstremiteterne til overekstremiteterne.

terne. I denne situation er der lille eller ingen bevægelse i rygsøjlets enkelte led (52).

Andre eksempler på bevægelsesmønstre inkluderer translatoriske bevægelsesmønstre, der i visse tilfælde, men ikke altid, kan anses for at indeholde et eller flere af de ovenstående bevægelsesmønstre.

1. Gang (udfald)
2. Løb (udfald)
3. Sprint (udfald)
4. Cykling (squat – den nedadgående bevægelse af pedalerne)
5. Slag (udfald + rotere + pres)
6. Sparke
7. Rulle

Visse bevægelsesmønstre, som fx et spark, har den meste aktivitet omkring et enkelt specifikt led.

Når et bevægelsesmønster udføres inden for betingelserne givet af en bestemt sport, kaldes det en "færdighed" (53). Den sidste del af 5.3 går ud på at identificere den sportsspecifikke variation af det fundamentale bevægelsesmønster. Introduktionen til dette kapitel gav et sådant eksempel og beskrev det specielle greb, som

bryderen anvender under udførelsen af de brydespecifikke squat- og bøjemønstre.

De følgende spørgsmål hjælper til at identificere den sportsspecifikke variation af bevægelsesmønstret.

Hvor på kroppen og hvordan interagerer udøveren med den ydre belastning?

Eksempel: I cykling kan udøveren være siddende eller stående. Den nedadgående bevægelse af pedalen kan anses som en squat bevægelse, og benpres kan være en relevant øvelse for en cykelrytter. I en standard benpres-øvelse presser udøveren gennem hele foden. I cykling derimod presser udøveren gennem forfoden, hvilket ændrer ankelledets involvering. I den cykelspecifikke variation af benpres placerer udøveren forfoden på pladen og presser udelukkende gennem forfoden, mens ankelledet stabiliseres for at undgå overdreven dorsal fleksion.

Er bevægelsen bilateral eller unilateral? (udført med en eller to arme/ben ad gangen).

Eksempel: Et slag i karate er en unilateral skubbebevægelse, mens den tidligere nævnte forsvarsblokering med hænderne på brystkassen af modspilleren i håndbold er en bilateral skubbebevægelse.

I cykling derimod presser udøveren gennem forfoden, hvilket ændrer ankelledets involvering. I den cykelspecifikke variation af benpres, placerer udøveren forfoden på pladen og presser udelukkende gennem forfoden.



I hvilket plan og hvilken retning udføres bevægelsen? (sagital, frontal or transverse).

Eksempel: Sprint er udfald i sagital-planet. Tennis involverer også udfald i frontal-planet. 180 graders retningsskift i fodbold kan anses som udfald, og indbygget heri rotation i transversal-planet.

Udføres bevægelsen i en åben eller lukket kæde?

Bevægelser i åben kæde er bevægelser, hvor kroppens segmenter bevæges i kombination, og ekstremiteternes ende(r) kan bevæges frit (54).

Eksempel: Dart, spydkast.

Bevægelser i lukket kæde er bevægelser, hvor kroppens segmenter bevæges i kombination, og ekstremiteternes ende(r) møder væsentlig modstand, der hæmmer eller forhindrer ekstremitetens frie bevægelse (54).

Eksempel: Spring, armstrækninger.

Visse bevægelser har elementer af både åben og lukket kæde. I forbindelse med udførelsen af slag og spark er bevægelsen åben indtil kontaktpunktet, hvorefter bevægelsen kan anses for lukket i kontaktfasen. Løb er ligeledes et eksempel på en kombination af en åben (fremføringsfasen) og lukket (afsætsfasen) bevægelse.

Udføres bevægelsen stående, siddende, liggende eller hængende?

Eksempel: Gymnastiske bevægelser kræver mavestyrke i en hængende position. Tennis kræver mavestyrke stående, og gulvdelen i fx judo kræver mavestyrke liggende.

Definitionen af bevægelsesmønstret og den specifikke variation har ekstrem stor betydning for øvelsesvalget, da overførbare mellem en træningsøvelse og en sportsbevægelse er stærkt afhængig af ligheden mellem træningsøvelsen og sportsbevægelsen (55). Det er dog ikke effek-

tivt at udføre den faktiske sportsbevægelse med væsentlig ekstra belastning (56). Øvelsen skal således ligne, men ikke efterligne, sportsbevægelsen. Fx kan en volleyballspiller med god effekt udføre såkaldte squat jumps – spring med en belastning svarende til fx 40 procent af 1RM – for at forbedre hans/hendes springkraft. Volleyballspillere vil på grund af den væsentlige ekstra belastning udføre disse spring med parallelle fødder og således ikke foretage noget stems-kridt. At foretage et stems-kridt med denne væsentlige ekstra belastning vil være risikobetonet og typisk også gøre bevægelsen betydelig langsommere. Hvis en øvelse udføres med væsentlig ekstrabelastning, bør man således acceptere en lille reduktion i specificiteten der gør, at øvelsen kan fungere og stadigvæk har en overførselsværdi til den bevægelse, der ønskes forbedret. Hvis ekstrabelastningen er minimal, fx i form af en vægtvest med en belastning af en størrelsesorden, der forlænger kontakttiden i forhold til et ubelastet spring med 5-10 procent, vil volleyballspilleren med god effekt kunne udføre det normale volleyballspring med stems-kridt og armtræk.

5.4 Definér den accentuerede kraftregion, retning af aktionskraften, bevægelsesudslag og type af styrke krævet.

Baseret på spørgsmålene i sektion 5.3 burde der være etableret et klart billede af den givne bevægelse.

Hvis den sportsspecifikke bevægelse, der analyseres, består af mere end et bevægelsesmønster, gennemføres nedenstående for et bevægelsesmønster ad gangen.

Bevægelsesmønstret ses som et flow mellem statiske og dynamiske positioner af forskellig varighed.

Beskrivelsen kan altid starte med en statisk position, selvom disse er af meget varierende sværhedsgrad for forskellige bevægelser.

Eksempel: En gymnast står på gulvet klar til øvelser i ringene.

Senere statiske positioner i det samme bevægelsesforløb kan have en betydelig større sværhedsgrad.

Eksempel: Gymnasten udfører "jernkorset" i ringene.

Efter den første statiske position følger ofte et mønster af vekslende acceleration og deceleration, enten af segmenter af kroppen eller af hele kroppen. Mellem accelerationer og decelerationer og omvendt er der altid en statisk (isometrisk) fase, der kan være kort- eller længerevarende.

Eksempel: Gymnasten udfører forskellige sving i ringene, hvor hele kroppen accelereres eller decelleres.

Det er relativt enkle spørgsmål, der anskueliggør kravene til de forskellige faser. Svarene på disse spørgsmål kræver anvendelse af en vis biomekanisk viden.

STATISKE POSITIONER

1. Beskriv kroppsposition og ledpositioner.
2. Hvilke bevægelser ville tyngdekraften generere, hvis der ikke var muskelaktivitet = Hvilke kraftmomenter skal genereres for at stabilisere kroppen i denne position?
I hvilke positioner/retninger skal der udvikles isometrisk styrke?
I hvilke muskler skal der udvikles isometrisk styrke?
3. Hvor længe holdes positionen?
Kræver positionen maksimal styrke?
Kræver positionen styrkeudholdenhed?
4. Hvilket styrkeniveau kræves for at generere disse momenter?

Eksempler: Sprinterens position i en startblok, vægtløfteren, der holder stangen over hovedet indtil "godkendt"-signalet fra dommeren, "jernkorset" i ringene i gymnastik.

Hvis den specifikke statiske position ikke er styrkekrævende, er svaret på spørgsmål # 1 tilstrækkeligt.

ACCELERATIONEN

1. Hvilken masse accelereres (hele kroppen, dele af kroppen eller en ydre modstand)?
Kræves der maksimal dynamisk styrke?
2. Hvilke ledbevægelser genererer accelerationen?
I hvilke muskler skal der udvikles dynamisk koncentrisk styrke?
3. I hvilke ledvinkler for disse led starter bevægelsen?
4. Hvad er det omtrentlige bevægelsesudslag for accelerationen?
5. Kan accelerationen beskrives som maksimal eller submaksimal?
Hvilket niveau af eksplosiv styrke kræves?

DECELERATION

1. Hvilken masse decelereres (hele kroppen, dele af kroppen eller en ydre modstand)?
2. Hvilke ledbevægelser genererer deceleration (absorberer impulsen)?
3. I hvilke ledvinkler for disse led starter decelerationen?
4. Hvad er det omtrentlige bevægelsesudslag for decelerationen?
5. Kan deceleration beskrives som maksimal eller submaksimal?

Jo større krav der er til en hurtig deceleration, jo større er kravet til excentrisk maksimal samt eksplosiv muskelstyrke.

Trin 6: Skadesanalyse – Analyserer de oftest forekommende skader i sporten.

Skader kan kategoriseres som overbelastningsskader eller traumatiske skader. Både traumatiske samt overbelastningsskader kan indikere, hvor i kroppen højere niveauer af strukturel styrke såvel som proprioception er påkrævet. Strukturel styrke er styrken af knogler, ledflader, ledkapsler, ligamenter, sener og muskelmasse (57).

Eksempel: Baseball pitchere er "berømte" for overbelastningsskader i skulderledet. For at forebygge disse skader, bør spilleren udvikle stor strukturel styrke i alle aspekter af skulderregionen.

Eksempel: En fodboldspiller, der tackles hårdt på knæets yderside, risikerer en overrivning af forreste korsbånd. For at forhindre en akut skade ved en sådan stresspåvirkning, kan spilleren udvikle stor strukturel styrke i den mediale hasemuskel (semitendinosus) samt sartorius og gracilis, der alle kan virke som beskyttende "kabler" på knæets inderside og bagside og synergister til det forreste korsbånd.

Sammenfatning af Kapitel 2.2: For en given position/disciplin, i en given sport, på et bestemt niveau, udført under givne forhold udføres en anatomisk, fysiologisk, bevægelses- og skadesanalyse. Kapitel 2.2 beskriver en seks-trins proces, der inkluderer disse analyser.

2.3 SÅDAN UDARBEJDES EN KAPACITETSANALYSE

En kapacitetsanalyse er, som ordet angiver, en analyse af udøverens kapacitet. Jævnfør Træningsfaktor Pyramiden (beskrevet i 2.1) kan der således være tale om en kapacitetsanalyse af mentale, taktiske, tekniske eller fysiske faktorer. Kapitel 2.3 fokuserer på en kapacitetsanalyse af fysiske faktorer.

Kapacitetsanalysen, ofte omtalt som "testning", fokuserer på en analyse af de kapaciteter, som ifølge arbejdskravsanalysen kræves for en given position/disciplin/sport. Kapacitetsanalysen bygger således direkte på arbejdskravsanalysen.

Kapacitetsanalysen fokuserer i høj grad på at finde forskellene på, hvilket niveau udøveren har, i forhold til hvilket niveau der kræves.

Hvis der for en given fysisk kapacitet er væsentlig forskel på, hvad udøveren har og hvad der kræves, anses denne fysiske kapacitet som en relativ styrke eller en relativ svaghed. En fysisk

kapacitet, der er en relativ svaghed, anses som en potentielt begrænsende faktor for at træne og konkurrere.

Det primære formål med kapacitetsanalysen er at identificere den begrænsende faktor for den enkelte udøvers evne til at træne og konkurrere. Dette formål er bag udsagnet "**træningsprogrammet kan ikke være bedre end testningen**". Hvis kapacitetsanalysen ikke ser på samtlige faktorer, der har betydning for opnåelsen af det individuelle mål, så løbes den risiko, at den begrænsende faktor var et af de elementer, der ikke blev kigget på. Det er således af stor vigtighed at indsamle kvalitativ information om alle de faktorer, der påvirker resultatet af træningsprogrammet.



Yderligere formål med en kapacitetsanalyse kan være at etablere et udgangspunkt, måle og synliggøre fremgang og dermed motivere den enkelte udøver. Et yderligere særdeles vigtigt formål med kapacitetsanalysen er, at træneren får tilbagemeldinger om træningsprogrammets effekt (og i nogle tilfælde også om udøveren har fulgt træningsprogrammet).

I visse sammenhænge bruges bestemte testværdier som kriterier for at blive udtaget til et hold eller blive optaget på et højere niveau i en elitesammenhæng. Disse scenarier får til tider udøvere til at skifte fokus fra at træne til at konkurrere og træne til at træne for at klare testen. Dette er en misforståelse og leder sjældent til gode resultater. Testning bør ikke få mere fokus end præstationen.

Det er et primært formål med kapacitetsanalysen at identificere den begrænsende faktor for en den enkelte udøvers evne til at træne og konkurrere. Dette formål er bag udsagnet "træningsprogrammet kan ikke være bedre end testningen".

Som træner er enhver interaktion med udøveren en form for kapacitetsanalyse. Når udøveren træder ind ad døren, analyserer vi med det samme udøverens energiniveau og motivation: Er han/hun klar til dagens træning? En kapacitetsanalyse kan derfor bestå i uformel eller formel informationsindsamling opdelt i fire kategorier:

- Formelle test.
- Observationer under træning.
- Træningsdagbøger.
- Observationer udenfor træning.

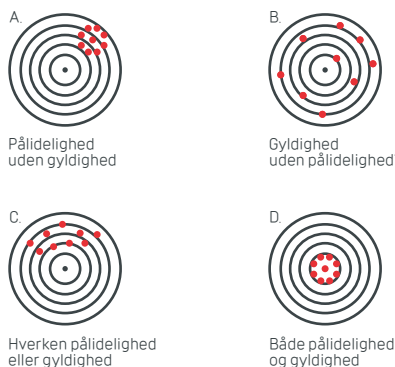
Formelle test kan groft opdeles i laboratorietests og felttests. Laboratorietests kræver oftest specialiseret udstyr og er ikke altid tilgængelige for træneren, udøveren og holdet. Felttest kan ofte være enklere og mindre udstyrskrævende, men udføres i stadig større omfang med transportabelt teknologisk udstyr. Det er vigtigt, at træneren vurderer, hvilke tests der vil være ideelle set fra et fysiologisk perspektiv. Selvom om tests med bekosteligt udstyr ikke er til rådighed på nuværende tidspunkt, kunne dette udstyr eventuelt fremskaffes som en del af en langtidsplan. Det er igen vigtigt, at træneren arbejder fra et bredt beslutningsgrundlag og er åben for både værdien i de mest enkle felttests og i de mere teknologisk krævende tests.

Når træneren vælger formelle tests, bør der vælges tests med gennemprøvede testprotokoller, der er beskrevet i relevant faglitteratur. Disse tests er som regel karakteriseret ved en høj grad

af **pålidelighed**. En høj grad af pålidelighed indikerer, at testresultatet ikke er påvirket af tilfældigheder. Således fortæller pålidelighed noget om, hvor god en test er til at reproducere det samme resultat, forudsat at der ikke er sket biologiske ændringer hos forsøgspersonen (øget styrke, øget aerob udholdenhed etc.), og at eksterne faktorer er standardiseret (tid på dagen, vind/vejr, spist/ikke spist, velhydreret etc.).

De valgte test bør også være karakteriseret ved en høj grad af **gyldighed**. En høj grad af gyldighed indikerer, at testen måler det, testen påstår at måle. Hvis Coopers løbetest udføres, hvor god er den så til at fortælle, hvad forsøgspersonens kondition er i forhold til, hvis man målte det direkte med iltoptagelsesudstyr? (Resultatet af Coopertesten er også influeret af løbeøkonomi og strategi, hvilket kan influere på gyldigheden af testen).

Pålidelighed og gyldighed illustreres bedst med et eksempel fra skydning, fx bueskydning. Hvis en bueskytte er i stand til at sætte en serie af pile med meget lille spredning på skydeskiven, er der tale om en pålidelig skytte (Figur 2.3A+D). Skytten kan imidlertid godt have placeret pilene forskudt i forhold til skydeskivens center. Da vil der være tale om en skytte, der skyder med stor pålidelighed, men ikke en særlig stor gyldighed (Figur 2.3A). Skytten kan derimod også skyde med stor spredning. Da vil skyttens pålidelighed være lille. Selvom pålideligheden er lille, kan gyldigheden godt være stor, hvis centeret for pilenes spredning er placeret i centeret på skydeskiven (Figur 2.3B). Hvis pilene både har stor spredning og er forskudt i forhold til centeret på skydeskiven, er der både tale om lav pålidelighed og lav gyldighed (Figur 2.3C).



Figur 2.3 illustrerer fire eksempler på kombinationer af pålidelighed og gyldighed for en bueskyttes placering af pilene på en skydeskive.

Observationer under træning er "trænerens træningsdagbog", der kan have både kvalitative og kvantitative elementer. Træneren bør indsamle information under alle former for træning (fysisk, teknisk og taktisk). I forbindelse med fysisk træning kan træneren fx føre noter vedrørende den enkelte udøvers teknik, kon-

centration og indsats generelt. Disse noter bør skrives under træningen og leder således ikke til ekstra tidsforbrug.

Udøverne kan med fordel involveres i træningsprocessen via vurderinger af deres egne præstationer [58]. I forbindelse med fysisk træning bør en træningsdagbog først og fremmest indeholde en oversigt over de gennemførte øvelser, gentagelser og belastning for hvert enkelt sæt. Yderligere kan det være effektivt at bede udøveren udpege "Hvad forbedrede du i dag?" samt "Hvad er dit mål for det næste træningspas?" Træningsdagbogen bør også indeholde en kolonne, hvor udøveren noterer kroppens signaler under træningen, fx både "jeg følte mig stærkere" og "let ømhed i achillesenen". Yderligere kan en subjektiv vurdering af stress, træthed, søvnkvalitet og muskelømheden være et effektivt værktøj til at vurdere overtræning [59]. Disse vurderes dagligt på en skala fra 1 (lav) til 7 (høj), og tallet indføres i træningsdagbogen.

Der findes kommercielt baserede, elektroniske træningsdagbøger, men et simpelt Excel-ark organiseret med præcis de kolonner, som træneren ønsker sig, er et særdeles effektivt værktøj. Træningsdagbøgerne bør indsamles af træneren hver tredje til fjerde uge. Træneren bør se det som en væsentlig del af jobfunktionen at analysere informationen fra disse dagbøger. Afhængigt af den tilgængelige arbejdstid kan træneren enten analysere udøverens faktiske træningsdagbøger eller bede om en enkelt opsummering.

Observationer udenfor træning henfører til interaktionen med udøveren i omklædningsrummet, i hallen, under transport til kampe samt eventuelt under sociale arrangementer. I samtale med den enkelte udøver eller via observation af den enkelte udøvers kontakt med andre udøvere kan træneren se elementer som stå- og siddevaner, vejtrækningsmønstre samt hvordan tasken bæres. Disse elementer kan have betydning for kropsholdning, overbelastningsskader samt restitution. Træneren vil selvsagt også kunne observere psykologiske, mentale og sociale faktorer.

Særligt i holdidrætsgrene kan testning være ressourcekrævende, hvorfor det kan være særligt vigtigt at indsamle så meget relevant og brugbar information som muligt via observationer under træning, udøverens træningsdagbog samt observationer udenfor træning.

Der ligger mange faktorer til grund for valget af de formelle test. En række af disse faktorer diskuteres i det følgende.

- # 1 Testen skal teste fysiske kapaciteter, der blev udpeget i arbejdskravsanalysen. Dette sikrer generelt, at der er en korrelation mellem testresultatet og præstationsevnen (Se sprint-eksemplet i Kapitel 2.1).
- # 2 Ideelt set skal samtlige fysiske kapaciteter, der influerer på præstationsevnen, testes.

Nedenfor beskrives en række hovedkategorier af test med det formål at give et overblik over væsentlige test. Testbatteriet for den enkelte sport bør specialiseres. Fx bør et testbatteri i atletik indeholde flere forskellige test, der hver tester forskellige aspekter af springkraft. I modsætning hertil bør et testbatteri for en udholdenhedsidrætsgren indeholde test, der tester forskellige aspekter af udholdenhed.

Nedenstående er eksempler på laboratorie- og felttests.

FELT TESTS: **Muskelstyrke**

- 1 repetitions maksimum (1RM) – den belastning, der kan løftes 1 og kun 1 gang.
- Submaximal RM test – den belastning der kan løftes for eksempel 12 gange.
- Styrke udholdenhedstest – det maksimale antal gentagelser, der kan udføres med en bestemt belastning.

Aerob effekt

- Coopers løbetest
- Wattmax test
- 2-punkts test
- Yoyo test

Aerob kapacitet

- Max/hvile puls
- Arbejdspuls ved en given arbejdsbelastning
- Conconi test (non-invasivt estimat af anaerob tærskel)

Anaerob effekt

- Sprint tests
- Wingate tests (Peak power output)
- Hoppehøjde

Anaerob kapacitet

- Gentagne sprinter
- Wingate tests (Mean power output/relativt fald i power output)
- Bosco Jump test

LABORATORIE TESTS**Muskelstyrke/Muskelpower**

- Isometrisk (statisk) maksimal (MVC) og eks-plosiv (RFD) muskelstyrke i dynamometer (Kin-Com)
- Isokinetisk koncentrisk og excentrisk muskelstyrke (bestemt kontraktionshastighed) i dynamometer (Kin Com).
- Muskelpower (fx kraftplatform eller power rig).

Aerob effekt

- Maximal iltoptagelse (målt på udåndingsluft)

Aerob kapacitet

- Ventilatorisk tærskel
- Laktattærskel/OBLA (onset of blood lactate accumulation)

ANAEROB EFFEKT/KAPACITET

- Maksimal accumuleret O₂-defficit
- Laktat tolerance

Det er nogle gange udtrykt, at udøveren, for at få et klart billede af den fysiske kapacitet, "ikke skal træne i testen" (da de underforstået så ville få et godt testresultat udelukkende fordi, de var gode til at udføre testen). Denne holdning er en misforståelse af flere årsager:

Med meget få undtagelser består relevante tests (se de to ovenstående kriterier) af naturlige bevægelser, der har en færdighedskomponent. Det er rent faktisk nødvendigt, at udøveren har den bevægelse, testen består af, som en del af træningsprogrammet. Hvis udøveren ikke er vant til at udføre den bevægelse, testen består af, kan udøveren ikke "udtrykke" sin fysiske kapacitet.

Testen er blandt andet valgt fordi, præstationen i testen korrelerer til den samlede præstation. Derfor er testbevægelsen en relevant træningsøvelse.

Selvom "motorisk færdighed"/teknik kan differentieres fra fysisk kapacitet, kan disse to faktorer ikke adskilles. Udsagnet "hun er ikke stærk, det er kun teknik", er ikke meningsfuldt. Enhver bevægelse, enhver interaktion mellem omgivelserne udtrykker en kombination af teknisk niveau og fysiske færdigheder.

De valgte tests bør gennemføres under standardiserede forhold, således at kun udøverens ændring i fysisk kapacitet påvirker resultatet. For eksempel bør udøverne generelt være lige friske/trætte, når en bestemt test gennemføres.

Testene bør generelt udføres lige før samt lige efter den periode, hvor der er mulighed for at gennemføre udviklende træning af de fysiske kapaciteter, der er defineret som relative svagheder. Hvis det valgte testbatteri er omfattende, kan der eventuelt planlægges to "test-uger", hvor hovedindholdet af den pågældende uge er testning. Hvis det planlagte testbatteri er mindre omfattende, mindre fysisk krævende, kan testen eventuelt placeres i en restitutionssuge. Placering af en test i en restitutionssuge kan synes ulogisk, men sikrer, at udøveren er frisk til testen. Det er dog kun anbefalelsesværdigt at placere testen i en restitutionssuge, såfremt nettoresultatet ved ugens afslutning er restitution.

Hvis konkurrencekalenderen er så intens, at det ikke synes muligt at afse tid til et omfattende testbatteri samt at "trappe ned" for at være frisk

til testen, bør der være fokus på informationsindsamling via den daglige træning.

Træningsprogrammet bør selvfølgelig altid være balanceret, men med et ekstra fokus på de udpegede relative svagheder. Dette implicerer, at træneren har evnen og viljen til at individualisere træningsprogrammet. Dette implicerer også, at træneren holder en klar skillelinje mellem overvejelser, der relaterer til optimal fysisk træning samt overvejelser, der relaterer til "holdånd", "disciplin" etc. Det ses ofte, at en træner ønsker at et helt hold gennemfører hård konditionstræning – samtidigt. Trænerens egentlige formål er her opbygning af holdånd og disciplin, så et sådant træningselement skal ses som mental træning og ikke fysisk træning. I forhold til den fysiske træning er det en fejl disponering at kræve omfattende konditionstræning af udøveren, der allerede besidder den tilstrækkelige kondition, men måske i stedet mangler hurtighed.

Det er også værd at bemærke, at en relativ svaghed ikke nødvendigvis reflekterer manglende træning af den pågældende fysiske kapacitet. Dette forhold implicerer også, at en ukritisk dosering af ekstra træning af en manglende fysisk kapacitet kan være spild af tid. Med hensyn til en relativ svaghed i de præstationsorienterede tests (som nævnt ovenfor) er det essentielt at definere årsagen til svagheden.

En dansk badmintonspiller i verdensklasse forstuede for nogle år siden anklen under en saksebevægelse i baghåndshjørnet. Denne spiller gennemgik fuld fysisk genoptræning, men var på trods heraf ikke tilbage på normalt niveau med hensyn til hurtighed. Adspurgt om den mulige årsag hertil svarede spilleren, at hun stadig var bange under udførelsen af saksebevægelsen. Årsagen til den fortsatte mangel på hurtighed var ikke manglende fysisk træning, men manglende "mental genoptræning".

Mange udøvere på alle niveauer oplever overbelastningsskader af forskellig karakter. Disse overbelastningsskader kan ofte lægge en dæmper på præstationsniveauet. Derfor er der ofte

brug for fx en fysioterapeut eller sportslæge, som kan hjælpe med at identificere svagheder i det muskuloskeletale system.

Sammenfatning på Kapitel 2.3: Kapacitetsanalysen bygger direkte på arbejdskravsanalysen og har som primært formål at udpege relative svagheder for den enkelte udøver. Disse relative svagheder har efterfølgende et ekstra fokus i et i øvrigt velbalanceret træningsprogram.

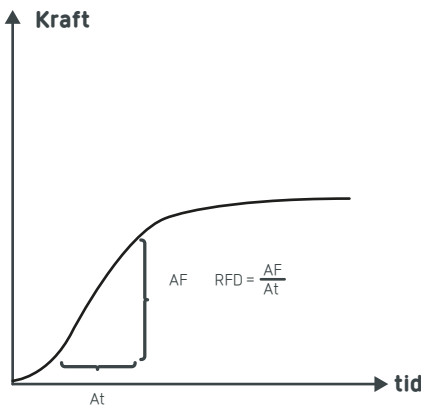
RFD VS POWER

RFD = Rate of Force Development er hastigheden af kraft udviklingen under en isometrisk kontraktion. RFD måles ofte i videnskabelige undersøgelser i en isokinetisk maskine (se nedenstående billede)

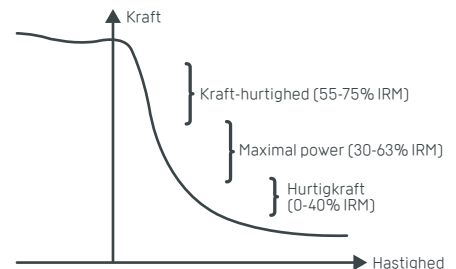


Person der laver isometrisk knæ extension i kin-com.

Styrkeløft kaldes på engelsk "powerlifting", hvilket er en delvis misvisende betegnelse. Power er produktet (en kombination) af kraftudvikling og den hastighed af den ydre belastning, der er et resultat af kraftudviklingen. Grundet de meget høje belastninger er bevægelsehastigheden lav i styrkeløft, således er powerudviklingen også lav. "Powerlifting" ville have været en passende betegnelse for olympisk vægtløftning, hvor tunge bevæges med forholdsvis høje hastigheder og resultatet er en stor powerudvikling. Alle former for spring og kast er også gode eksempler på bevægelser med stor power udvikling". RFD og power er således forskellige parametre, men visse fysiologiske forhold, f.eks. arealet af hurtige muskelfibre samt evnen til at rekruttere disse fibre og aktivere dem med en høj frekvens af nervesignaler understøtter både RFD og power.



Power Kontinuum



3. ESSENTIELLE KARAKTERISTIKA AF PERIODISERINGS- SYSTEMER

Som nævnt under beskrivelsen af kapitel 1, så er det et hovedtema i denne bog, at træningsplanlægning bør baseres på principper for periodisering (Se kapitel 1.3 for en definition af og argumentation for periodisering). Med få undtagelser er periodiserede programmer mere effektive end træningsprogrammer, der ikke anvender periodisering. I visse tilfælde viser korte træningsstudier af fire til seks ugers varighed med begyndere ingen forskel mellem periodiserede og ikke-periodiserede programmer (60).

Som fundament for at anvende periodisering i processen med at lave et træningsprogram, er formålet med kapitel 3 at give læseren en forståelse for periodisering via en beskrivelse af udvalgte periodiseringssystemer. Denne beskrivelse fokuserer på disse systemers karakteristika, fordele, ulemper og anvendelsesmuligheder. Kapitlet indeholder også specifikke forslag til væsentlige elementer af et periodiseringssystem. Disse forslag understøtter trænerens arbejde med processen at designe et træningsprogram (Se kapitel 4).

Videnskabelige undersøgelser peger på, at træningsprogrammer, der følger principper for periodisering er mere effektive end ikke-periodiserede træningsprogrammer.



Et "system" kan være mere eller mindre omfattende. Fra trænerens synsvinkel er et godt og effektivt periodiseringssystem karakteriseret ved, at træneren, når han/hun følger dette system, er i stand til at producere resultatskabende træningsprogrammer. Et godt og effektivt periodiseringssystem skal kunne svare på alle de spørgsmål, som en træner skal bruge for at få svar på udarbejdelsen af et periodiseret program for fysisk træning.

I nyere tid kan der identificeres mindst tolv periodiseringssystemer (Se kapitel 1). Ikke alle disse systemer er lige omfattende eller lige interessante. Dette kapitel fokuserer på en gennemgang af de mest undersøgte og anvendte periodiseringssystemer.

- Lineær periodisering
- Omvendt lineær periodisering
- Ikke-lineær periodisering
- Konjugeret periodisering
- Blok-periodisering

Når man skal vælge mellem en række periodiseringssystemer, er det naturlige spørgsmål: "Hvilket system er bedst?" "Hvilket system skal jeg vælge for mine udøvere?" Svaret på dette spørgsmål afhænger af en lang række faktorer, såsom udøverens træningsalder, hvilken træning der lige er gennemført samt hvordan det givne system anvendes. Således kan svaret på det ovennævnte spørgsmål ikke besvares endegyldigt. Svaret vil altid begynde med: "Det afhænger af..."

Kapitel 3.1-3.5 fokuserer derfor ikke på, hvilket system der er bedst, men på en beskrivelse af de enkelte systemer med fokus på de enkelte systemers baggrund, karakteristika, fordele/ulempor og anvendelsesmuligheder.

En række af de træningsprotokoller, der er videnskabeligt undersøgt, vises i detaljen. Disse træningsprotokoller kan tjene til inspiration for træneren, men kan også bruges direkte, såfremt det vurderes, at den givne træningsprotokol er passende for udøverne.

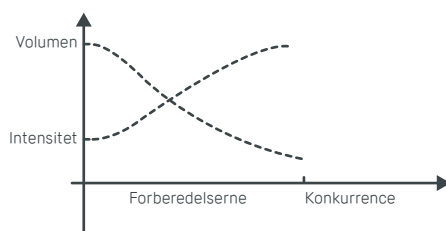
Kapitel 3.6 fokuserer, baseret på 3.1-3.5, på en diskussion af effektive elementer af periodisering. Det diskuteres, hvorfor det mest effektive periodiseringsværktøj fremkommer ved at bryde de enkelte systemer ned, definere de virkningsfulde bestanddele af systemet og præcisere, hvorledes disse bestanddele kan bruges på fleksibel vis.

Kapitel 3.7 er baseret på kapitel 3.1-3.6 og definerer fem typer af mesocykli, inklusiv retningslinjer for alle programvariabler.

3.1 LINEÆR PERIODISERING

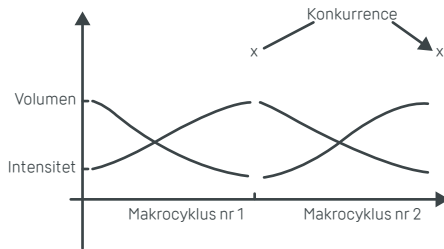
Lineær periodisering (LP) er et system hovedsagelig defineret i forbindelse med styrketræning. LP er synonymt med "klassisk styrketræningsperiodisering" og blev udviklet i en tidsperiode, hvor de fleste atleter kun havde to væsentlige konkurrencer – to formtoppe – per år (61,62).

Ordet "lineær" refererer til en relativ lineær øgning i **træningsintensitet** og et relativ lineært fald i **repetitionsvolumen** i løbet af en makrocyklus (Figur 3.1) (62). Med henblik på restitution og formtopning inden konkurrence, er der ofte et lille fald i træningsintensiteten kort før konkurrencen.



Figur 3.1: I lineær periodisering er der en relativ lineær øgning i træningsintensiteten og et relativt lineært fald i træningsvolumen i løbet af en makrocyklus (afsluttende med en enkelt konkurrence).

Visse tekster finder, at ordet "lineær periodisering" er misvisende. Øgningen i træningsintensiteten og faldet i repetitionsvolumen er kun lineært, når den periode, der kigges på, er en **makrocyklus**. Hvis det anlagte perspektiv er mere end en enkelt makrocyklus, vil "lineær periodisering" resultere i en cyklisk vekslen for både repetitionsvolumen og intensitet (Figur 3.2) (63).



Figur 3.2: Hvis det anlagte perspektiv er mere end en enkelt makrocyklus, vil "lineær periodisering" resultere i en cyklisk vekslen for både repetitionsvolumen og intensitet.

En makrocyklus med lineær periodisering består af fem faser (**mesocykli**), der oprindeligt var tre til fire måneder lange, men i nyere tid ofte begrænses til to til seks uger (Se Tabel 3.1). Den kortere varighed er en tilpasning af LP til et øget antal konkurrencer (62).

Den første mesocyklus benævnes som regel "hypertrofi", men kaldes også "**generel forberedelse**", da nogle forfattere mener, at dette er en mere præcis benævnelse for de træningsadaptationer, der søges udviklet (64). Andre forfattere lægger vægt på nødvendigheden af at skabe øget **hypertrofi** i den første mesocyklus. Dernæst øges præstationsevnen i styrke og power fasen ved at forbedre den **inter- og intramuskulære koordination** i det nydannede væv (65).

Tabel 3.1:

Tabellen viser de fem mesocykli i den klassiske styrketræningsperiodisering. Forskellige forfattere benævner faserne forskelligt. Varigheden af de enkelte faser er blevet kortere i nyere tid.

Mesocyklus	General Forberedelse:	Speciel Forberedelse:	Konkurrence: Styrke og power	Formtopning/Aktiv Hvile	
	Styrke Udholdenhed	Basis Styrke		Formtopning	Aktiv Hvile
	Hypertrofi	Styrke	Power	Formtopning	Aktiv Hvile
Klassisk	3-4 måneder	3-4 måneder	3-4 måneder	1-4 uger	1-4 uger
Nyere tid	2-6 uger	2-6 uger	2-6 uger	1-4 uger	1-4 uger

I en gennemgang af litteraturen fremstår lineær periodisering i forskellige udgaver. Forskellige versioner af lineær periodisering viser signifikant fremgang i maksimal styrke, muskelmasse, power og muskuludholdenhed. Nedenstående er et uddrag af træningsstudier om lineær periodisering.

1: Ændring i træningsintensiteten efter 10 uger: I dette studie udførte veltrænede idrætsstude-

rende bænkpres tre gange om ugen i 14 uger. Denne træningsprotokol førte til en signifikant fremgang i maksimal styrke, maksimal hastighed i "bænkpres kast", men ikke til forbedringer af MVC eller RFD. Der var ingen ændringer i muskelmasse. I styrke-power træningspassene, designet med henblik på at udvikle både styrke og power, blev deltagerne instrueret i at accelerere vægten maksimalt gennem løftefasen. Belastningen blev justeret fra sæt til sæt med henblik på at ramme det korrekte repetitionsområde (65).

	Mål	Sæt x repetitioner	Pause mellem sæt
Uge 1-10	Hypertrofi	5 x 8-12	4 min.
Uge 11-14	Styrke-power	5 x 3-5	5 min.

Hypertrofi-fasen er relativ lang sammenlignet med andre studier (se nedenfor), men stadig indenfor rammen af den oprindelige model (Se Tabel 3.1).

2: En stigning i træningsintensiteten hver femte uge:

Deltagerne i dette studie, der alle havde fra to måneder til fem års styrketræningsbaggrund, udførte knæekstension i tre sæt to gange om ugen efter nedenstående protokol, hvor der blev trænet med RM belastninger (66). Tempoet i dette forsøg var kontrolleret, og hver repetition var sat til at vare tre sekunder. Det er ikke specifikt nævnt, hvordan belastningen blev justeret.

	Uge 1-5	Uge 6-10	Uge 11-15
Sæt x repetitioner	3 x 25 RM	3 x 20 RM	3 x 15 RM

Tabel 3.2: Deltagerne i dette studie udførte knæekstension i tre sæt, to gange om ugen med stigning i intensiteten efter henholdsvis fem og ti uger.

Forsøget viste en signifikant fremgang i muskeludholdenhed. Bemærk, at faktisk alle træningsfaserne involverer repetitionsområder, der normalt



Linær periodisering er synonymt med klassisk styrketræningsperiodisering.

er associeret med muskeludholdenhed og minimal effekt på hypertrofi.

3: En stigning i træningsintensiteten hver fjerde uge:

I dette studie udførte deltagerne, der alle havde mindst to års styrketræningsbaggrund, styrketræning tre gange om ugen efter nedenstående model (Tabel 3.3). Belastningen blev løbende justeret til at matche 8, 6 og 4 RM belastninger. Dette program førte til en signifikant fremgang i maksimal styrke i bænkpres og benpres (67).

	Uge 1-4	Uge 5-8	Uge 9-12
Sæt x repetitioner	3 x 8 RM	3 x 6 RM	3 x 4 RM

Tabel 3.3: Dette studie med linær periodisering anvendte en mindre stigning i træningsintensiteten hver fjerde uge (67).

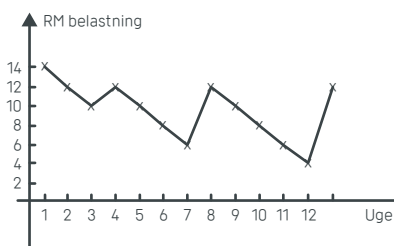
Bemærk her den langt højere intensitet sammenlignet med # 2. 8 RM anses generelt for en intensitet, der resulterer i hypertrofi (evt. maksimal styrke for begyndere). 6 og 4 RM er i intensitetsområdet svarende til maksimal styrketræning.

4: En stigning i træningsintensiteten hver uge: I dette studie udførte kvinder, med minimum seks måneders træningsbaggrund, styrketræning tre gange om ugen efter nedenstående model. Træningsintensiteten blev justeret på ugebasis, og belastningen blev justeret i det enkelte træningspas, så deltagerene hele tiden løftede med RM belastninger. Dette program førte til signifikant styrkefremgang i både overkrop og underkrop (68).

UGE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RM belastning	12-14	10-12	8-10	12	10-12	8-10	6-8	12	8-10	6-8	4-6	12

Tabel 3.4: I dette studie blev intensiteten justeret på ugebasis.

Det bemærkes her, at stigningen i træningsintensiteten i dette studie ikke er rent lineært over de 12 uger, men følger et mønster med stigning i intensiteten over tre-fire uger, hvorefter intensiteten falder for derefter at gå op igen.



Figur 3.3: Stigning i intensiteten over tre-fire uger med efterfølgende fald i intensiteten.

5: Stigning i træningsintensiteten hver uge med forudbestemt øgning af belastningen: I dette studie udførte 1. divisionsspillere (Amerikansk fodbold, college rækken) med uspecificeret styrketræningsbaggrund styrketræning efter nedenstående model. Programmet blev udført sammen anden styrketræning og amerikansk fodboldstræning. Det totale antal styrketræningspas pr. uge fremgår ikke af studiet. Dette program gav ingen fremgang i maksimal styrke i bænkpres, begrænset fremgang i maksimal styrke i squat og en tilbagegang i styrkeudholdenhed målt som det maksimale antal gentagelser i bænkpres med 102 kg (69). Bemærk, at intensiteten er bestemt som en procentdel af

1 RM, hvilket kan lede til at under- eller overstimulere muskulaturen, hvis ikke 1 RM-testen er præcis. Yderligere justeres belastningen ikke løbende som i de ovenfor beskrevne eksempler.

6: Vekslen af volumen og intensitet inden for den enkelte træningsuge:

6 omhandler ikke et egentligt træningsstudie, men diskuterer anbefalinger fra to af de mest velestimerede forskningsbaserede tekstbøger om styrketræning (70, 71). Denne kilde er inddraget med henblik på at give et fuldstændigt billede af de anbefalinger, der findes i litteraturen vedrørende lineær periodisering.

Selvom den overordnede tendens er en lineær stigning i intensiteten og et lineært fald i repetitionsvolumen, anvendes ofte små "bølger" inden for den enkelte træningsuge via en mindre vekslen i repetitionsvolumen og intensitet (70). Indenfor rammerne af tabel 3.6 kunne en uge i en hypertrofi-fase fx se således ud:

Mandag: 3 x 12 (3 sæt med 12 gentagelser (12 RM)
Onsdag: 4 x 10
Fredag: 5 x 8

I dette eksempel er mandag en træningsdag med den laveste intensitet INDEN FOR intensitetsområdet. Onsdag er en dag med en højere intensitet (10 RM belastning), og fredagens træning involverer den højeste intensitet med en 8 RM belastning. Repetitionsvolumen per sæt er faldende i løbet af ugen, mens det total antal

	Uge 1	Uge 2	Uge 3	Uge 4	Uge 5	Uge 6
Squat	3x8 (70 %) 1RM	4x6 (75 %) 1RM	4x5 (80 %) 1RM	4x5 (85 %)	1RM Test	
Bænkpres	3x8 (70 %) 1RM	4x6 (75 %) 1RM	4x5 (80 %) 1RM	4x5 (82,5 %)	4x5 (85 %)	1RM Test

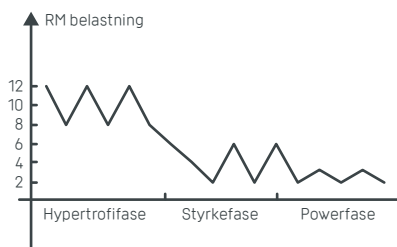
Tabel 3.5: Intensiteten i dette studie er bestemt som en procentdel af 1RM og stiger i forudbestemte spring på ugebasis. 3 x 8 (70 % 1RM) = 3 sæt med 8 gentagelser med en belastning svarende til 70 % af 1RM.

	Hypertrofi	Styrke	Power	Formtopning	Aktiv Hvile
Varighed (måneder)	3-4	3-4	3-4	1-4	1-4
Antal sæt per øvelse per træning	3-5	3-5	3-5	1-3	1-4
Antal repetitioner per sæt	8-12	2-6	2-3	1-3	
Intensitet	8-12 RM	2-6 RM	2-3 RM	1-3 RM	

Tabel 3.6: Klassisk styrketrænings periodisering bestående af fem faser: Hypertrofi, styrke, power, formtopning og aktiv hvile. Det gradvise fald i repetitionsvolumen ses i antal repetitioner per sæt, og den gradvise stigning i intensiteten ses via den stigende RM belastning.

repetitioner per træning (antal sæt x antal gentagelser per sæt) er omtrent det samme.

Med en Figurisk illustration ville en lineær periodisering med variation i repetitionsvolumen og intensiteten inden for den enkelte træningsuge se således ud: (Figur 3.4)



Figur 3.4: Figurisk illustration af en lineær periodisering med veksel i repetitionsvolumen og intensitet inden for den enkelte træningsuge.

I andre variationer af lineær periodisering holdes repetitionsvolumen per sæt konstant i løbet af en uge, mens intensiteten varieres i en "høj-mellem-lav" format (71). Nedenstående eksempel viser, hvordan en sådan uge kunne se ud i styrkefasen:

Mandag: 4 x 6 med en 6 RM belastning.

Onsdag: 4 x 6 med 70-80 % af 6 RM belastningen.

Fredag: 4 x 6 med 80-90 % af 6 RM belastningen.

Sammenfatning af kapitel 3.1:

Definitionen på lineær periodisering er en relativ lineær øgning i træningsintensitet og et relativt lineært fald i repetitionsvolumen i løbet af

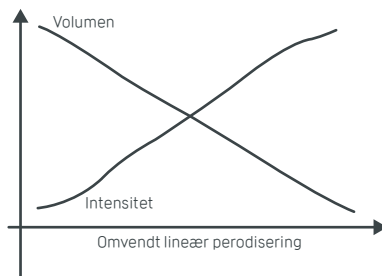
en makrocyklus. En gennemgang af en række studier viser særdeles forskellig anvendelse af denne definition. Træningsprotokoller med ændringer i intensiteten efter 10, 5, 4 og 1 uge ses. Selv ændringer i træningsintensiteten (inden for det samme intensitetsområde) fra træningspas til træningspas kan høre ind under en lineær model. En lineær model involverer generelt en styrke udholdenhed/hypertrofi, styrke og power-fase og kan således føre til signifikant fremgang i muskelmasse, styrke og power. Dog kan en lineær model også føre til øget muskeludholdenhed, hvis et højere antal repetitioner per sæt anvendes.

En lineær model bør ikke forstås som en bestemt træningsprotokol. I stedet bør lineær periodisering forstås som et mønster for at ændre repetitionsvolumen og intensitet over tid (en makrocyklus eller en mesocyklus). Da der typisk kun anvendes en intensitetszone i en given mikrocyklus (træningsuge), er lineær periodisering også karakteriseret som en sekventiel model (Se Kapitel 3.4).

Lineær periodisering kan føre til fremgang i muskelmasse, styrke, power og muskeludholdenhed både for begyndere samt udøvere med en vis træningsbaggrund. Variationer af lineær periodisering med begrænset variation kan være særlig anvendelig for begyndere, der ikke behøver særlig meget variation for at opnå fremgang. Programmer med begrænset variation kan have den ekstra fordel for begyndere, at de har god tid til at vende sig til de forskellige øvelser (63).

3.2. OMVENDT LINEÆR PERIODISERING

Omvendt lineær periodisering består i, som ordet angiver, en periodisering, der er "omvendt" i forhold til lineær periodisering. Således involverer omvendt lineær periodisering et mønster med en gradvist stigende repetitionsvolumen og et gradvist fald i træningsintensitet. En gennemgang af litteraturen giver ikke noget klart svar på, hvornår, hvorfor og af hvem omvendt lineær periodisering blev defineret.



Figur 3.5: Omvendt lineær periodisering.

En makrocycklus med omvendt lineær periodisering kan se således ud:

Uge 1-4: 2-4 sæt x 10-15 repetitioner.

Uge 5-8: 2-4 sæt x 15-20 repetitioner.

Uge 9-12: 2-4 sæt x 20-25 repetitioner.

Omvendt lineær periodisering er ikke undersøgt i samme udstrækning som lineær periodisering. Her er uddrag fra to studier om omvendt lineær periodisering:

1 I dette studie udførte mænd og kvinder med mindst et års styrketræningsbaggrund styrketræning to gange om ugen efter nedenstående protokol. Denne træningsprotokol førte til en signifikant udvikling i muskeludholdenhed (66). Det blev konkluderet, at den gradvise stigning i repetitionsvolumen og det gradvise fald i intensitet er en effektiv metode til udvikling af lokal muskeludholdenhed. Bemærk, at intensiteten i alle tre mesocykli er af en størrelsesorden, der normalt er associeret med muskeludholdenhed.

Uge	Uge 1-5	Uge 6-10	Uge 11-15
Sæt x repetitioner	3 x 15 RM	3 x 20 RM	3 x 25 RM

Tablet 3.7: Omvendt lineær periodisering involverer en gradvis stigning i repetitionsvolumen og et fald i træningens intensitet.

Det blev konkluderet, at en væsentlig årsag til omvendt lineær periodiserings større effekt på muskeludholdenhed kunne være, at det højeste antal repetitioner per sæt udføres i træningsperioden umiddelbart inden testen. Den opmærksomme træner vil se relationen mellem "testen" i det videnskabelige forsøg og en "formtopning" i konkurrence. I dette forsøg fører anvendelsen af det højeste antal repetitioner per sæt til en formtopning med hensyn muskeludholdenhed umiddelbart før testen. Tilsvarende kunne anvendelsen af et omvendt lineært mønster med det højeste antal repetitioner per sæt umiddelbart før en konkurrence i roning, der kræver muskeludholdenhed, tænkes at være en effektiv fremgangsmåde med henblik på en formtopning med hensyn til ro-præstationen.

2 I dette studie udførte kvinder med minimum seks måneders træningsbaggrund styrketræning tre gange om ugen efter nedenstående model. Træningsintensiteten blev justeret på ugebasis, og belastningen blev justeret i den enkelte træningspas, så deltagerne hele tiden løftede med RM belastninger. Studiet viste, at omvendt lineær periodisering kan lede til signifikant styrkefremgang i både overkrop og underkrop. Bemærk her, at repetitionsområdet (træningsintensiteten) er af en størrelsesorden, der normalt er associeret med maksimal styrke og hypertrofi (68). Dette studie sammenlignede lineær periodisering med omvendt lineær periodisering (Se Kapitel 3.1) og viste, at selvom omvendt lineær periodisering kan lede til signifikant fremgang i styrke og hypertrofi, så er styrkefremgangen samt udviklingen af hypertrofi med lineær periodisering signifikant større (68).

Uge	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RM	4-6	6-8	8-10	12	6-8	8-10	10-12	12	8-10	10-12	12-14	12

Tabel 3.8: Omvendt lineær periodisering. Hele intensitetsområdet i dette studie er intensiteter til udvikling af maksimal styrke og hypertrofi.

Det bemærkes her, at variationen i repetitionsvolumen og intensitet ikke er "rent" lineær over de 12 uger, men følger et mønster med stigning i volumen over tre-fire uger, hvorefter volumen falder for derefter at gå op igen.

Styrkefremgang ved højintensitetstræning i de første otte uger for utrænede skyldes hovedsagligt en mere effektiv aktivering af muskulaturen og minimal fremgang i muskelmasse [72]. Yderligere er det generelt accepteret, at sener er længere tid om at respondere på træning sammenlignet med muskelvæv [73]. Dette skaber en situation, hvor muskulaturen (det kontraktile væv) potentielt er uforholdsmæssigt stærkere end senerne. Dette udgør en risiko for skader i både intramuskulært væv samt muskelse-ne-overgangen. Det er disse steder, der overrives ved for høje belastninger (påført med lav eller høj hastighed) [74].

En omvendt lineær model, der involverer højintensitetstræning (mindre end 12 RM), kan derfor ikke anbefales for begyndere. Derimod kunne en omvendt model, hvor alle intensitetszonerne er i styrkeudholdenhedsområdet, anvendes på begyndere (Se tabel 3.7). Dette kunne være særlig relevant for øvelser med kropsvægt, hvor belastningen ikke kan justeres.

En øget anaerob kapacitet og/eller øget hypertrofi understøtter en øget styrkefremgang i en styrkefase (se diskussionen i kap 3.1). Øget maksimal styrke understøtter muskeludholdenhed [39]. En omvendt lineær periodisering vil således sjældent være den optimale løsning for en hel makrocyklus. Derimod kan mønstret med faldende intensitet og stigende volumen være relevant for en såkaldt transmutationsfase (omsætningsfase) (Se Kap 3.7) af maksimal styrke til styrkeudholdenhed. Antallet af repeti-

tioner per sæt bør justeres i forhold til antallet af repetitioner i konkurrencen.

Sammenfatning Kap 3.2:

Omvendt lineær periodisering er et mønster med en gradvist stigende repetitionsvolumen og et gradvist fald i træningsintensiteten over en given træningsperiode (makrocyklus eller mesocyklus). Tilsvarende lineær periodisering er omvendt lineær periodisering undersøgt i forskellige udgaver (forskellige intensitetszoner, forskelligt antal uger før intensitet og volumen ændres). Hvis intensiteten er tilstrækkelig høj, kan en omvendt lineær periodisering føre til signifikant fremgang i maksimal styrke og muskelmasse. Dog er den primære anvendelse af omvendt lineær periodisering for begyndere med alle intensitetszoner i styrkeudholdenhedsområdet eller for mere trænede udøvere, der ønsker at omsætte maksimal styrke til muskeludholdenhed.



Det er et vigtigt element i skadesforebyggelse, at unge udøvere opbygger en stor senestyrke tidligt i karrieren.

3.3 IKKE-LINEÆR PERIODISERING

Den gradvise ændring i repetitionsvolumen og intensitet associeret med lineær periodisering menes at kunne føre til stagnation for trænede atleter. "Ikke-lineær periodisering", også kaldet "Ondulatorisk Periodisering", var derfor oprindeligt udviklet som en model med hyppigere variation i volumen og intensitet (75).

Tabel 3.9 viser et eksempel på, hvordan et 12 ugers program baseret på ikke-lineær periodisering kan se ud. Dette program fokuserer på udvikling af absolut styrke i form af en kombination af neurale adaptationer og øget muskelmasse.

Uge	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12
Repetitioner	10-12	6-8	8-10	4-6	6-8	3-5
Sæt	3	4	4	5	4	5
Pause	90 sek.	4 min.	3 min.	5 min.	4 min.	5 min.
Intensitet (% af 1RM)	70-75 %	78-82 %	75-78 %	82-82 %	82-88 %	85-90 %
Total repetitioner	30-36	24-32	32-40	20-30	24-32	15-25

Tabel 3.9: Ikke-lineær periodisering med henblik på udvikling af absolut styrke. Der er ændring i intensitet i to ugers blokke (76).

Ikke-lineær periodisering eksisterer også med henblik på udvikling af relativ styrke, (øget styrke i forhold til kropsvægt) forårsaget af neurale adaptationer (Se tabel 3.10):

Uge	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12
Repetitioner	6-8	4-6	5-7	2-4	3-5	1-3
Sæt	4	5	5	6	6	8
Pause	3 min.	5 min.	4 min.	5 min.	4 min.	5 min.
Intensitet (% 1RM)	78-82 %	82-88 %	80-85 %	88-95 %	80-85 %	90-95 %
Total repetitioner	24-32	20-30	25-35	12-24	15-30	6-24

Tabel 3.10: Ikke-lineær periodisering med henblik på udvikling af relativ styrke (76).

Det ses, at selvom ikke-lineær periodisering er relativt stringent, så er der mulighed for en vis variation både i antal repetitioner per sæt samt i intensitet.

Ikke-lineær periodisering involverer en ændring i repetitionsvolumen og intensitet efter to ugers træning. Det samme eller oftere kan også være

gældende for lineær periodisering (Se Kapitel 3.1).

Også modeller med "dramatisk" variation i træningsintensitet og repetitionsvolumen over kortere tidsrum, ofte fra et træningspas til det næste, er blevet undersøgt. Kraftig variation i repetitionsvolumen og intensitet fra et træningspas til det næste kaldes "daglig Ikke-lineær periodisering" (77).

Bemærk her, at nogle af de tidligere viste variationer af lineær periodisering involverer ligeså meget eller mere variation i træningen sammen-

lignet med Ikke-lineær periodisering. Yderligere, som beskrevet i kapitel 3.1, kan en lineær model også indebære variation i træningsintensitet fra træningspas til træningspas.

Daglig ikke-lineær periodisering blev udviklet til sportsgrene med mange konkurrencer, fx håndbold, der ikke kræver store formtoppe rent fysisk, men i stedet kræver en gradvis udvikling/et stabilt niveau af fysisk kapacitet gennem mange måneder. (70)

Udviklingen af daglig ikke-lineær periodisering skal ses på baggrund af den lineære model, der teoretisk set enten vil føre til en for tidlig formtopning i starten af sæsonen eller potentiel træthed i slutningen af sæsonen, hvis hypertrofi/styrkeudholdenhedsfasen blev placeret i starten af sæsonen. Begge scenarier kunne føre til tabte kampe i sportsgrene, hvor præstationsniveauet (ideelt set) skal være højt hele sæsonen igennem (70). Andre forfattere hævder, at de ovenfor beskrevne ulemper ikke er et problem med lineær periodisering som sådan, men snarere et problem med måden modellen bliver anvendt på (65).

En lineær model i forberedelsesperioden efterfulgt af en daglig ikke-lineær model i en længere sæson er nævnt som en løsning (78).

Træningsprogrammer baseret på daglig ikke-lineær periodisering kan føre til fremgang i muskelmasse, muskeludholdenhed, maksimal styrke, power og sports bevægelser, fx maximal serve hastighed i tennis (65,79).

Nogle træningsstudier viser, at ikke-lineær periodisering er mere effektivt end lineær periodisering til udvikling af maksimal styrke, power og muskeludholdenhed (71). Andre studier viser, at der ikke er nogen forskel.

En mulig årsag til en bedre effekt af den ikke-lineære periodisering skyldes fraværet af neural træthed, der kan udvikles med den monotont stigende træningsintensitet under (visse former for) lineær periodisering (71). Yderligere menes den hyppigere ændring i repetitionsvolumen og intensitet at føre til en bedre stress/restitutions ratio, hvilket forhindrer overtræning (77).

Når visse træningsstudier ikke viser nogen forskel i effekten af daglig ikke-lineær periodisering og lineær periodisering, kan dette skyldes, at fremgangen i fysisk kapacitet ikke kun er bestemt af ændringerne i repetitionsvolumen og intensitet, men også af det totale arbejde (77). Det bemærkes også, at nogle af de variationer af lineær periodisering, der ændrer intensitet efter

en til to ugers træning, ikke er så forskellige fra den ikke-lineære periodisering.

Daglig ikke-lineær periodisering inkluderer generelt tre træningszoner i den samme træningsuge, fx 4-6 RM, 8-10 RM og 12-15 RM. Disse tre intensitetszoner kan anvendes på forskellige måder. Fx kan flerleds-øvelserne trænes med alle tre intensitetszoner, mens musklerne i enkeltleds-øvelser generelt responderer bedst på et højere antal gentagelser per sæt. Forskellige muskelgrupper reagerer ikke på træningen med samme hastighed, så generelt set skal træneren forvente at skulle bruge forskellige kombinationer af de tre træningszoner for forskellige muskelgrupper. (70)

Tilsvarende lineær og omvendt lineær periodisering er daglig ikke-lineær periodisering undersøgt i forskellige udgaver. Nedenstående er uddrag af den eksisterende litteratur om ikke-lineær periodisering:

1 Aktive forsøgspersoner, men utrænede i styrketræning, trænede to gange om ugen med både overkrops-, underkrops- enkeltleds- og flerleds-øvelser. Forsøgspersonerne var delt i to grupper. Den ene gruppe trænede efter en lineær model (LP). Den anden gruppe trænede efter en ikke-lineær model (NLP). Begge grupper trænede med den samme træningsvolumen (77).

Gruppen, der trænede ifølge den ikke-lineære model, havde ændringer i træningsintensiteten hver anden uge i de første seks uger og markante ændringer i træningsintensiteten fra træningspas til træningspas i de sidste seks uger. Gruppen, der trænede ifølge den lineære model, havde ændringer i træningsintensiteten hver fjerde uge. Belastningen blev øget i det næste sæt for begge grupper, når de kunne gennemføre mere end 15, 10 og 5 repetitioner. Bemærk her, at gruppen, der er benævnt den "daglig ikke-lineære"-gruppe, reelt trænede med en kombination af en lineær model (uge 1-6) og en daglig ikke-lineær model (uge 7-12).

Gruppe	Fase	Uge	Styrketræning	Intensitet
NLP	Fase 1, uge 1-6	1-2	Lokal muskeludholdenhed	2 x 12-15 RM
		3-4	Muskelmasse	3 x 8-10 RM
		5-6	Styrke	4 x 3-5 RM
	Fase 2, uge 7-12	Dag 1	Lokal muskeludholdenhed	2 x 12-15 RM
		Dag 2	Muskelmasse	3 x 8-10 RM
		Dag 3	Styrke	4 x 3-5 RM
LP		1-4	Lokal muskeludholdenhed	2 x 12-15 RM
		5-8	Muskelmasse	3 x 8-10 RM
		9-12	Styrke	4 x 3-5 RM

Tablet 3.11: NLP: Daglig ikke-lineær periodisering. LP: Lineær periodisering (77).

I dette studie var resultatet, at daglig ikke-lineær periodisering er mere effektivt end lineær periodisering til udvikling af maksimal styrke og hypertrofi over 12 ugers træning.

2: Deltagerne i dette studie havde to års træningsbaggrund med mindst fire træningspas om ugen. Studiet involverede et splitprogram. Program A bestod af diverse presøvelser. Program B bestod af diverse ben- og trækøvelser. Hvert program blev udført to gange om ugen efter nedenstående model. Således er frekvensen af ugentlige træningspas fire og ikke tre som i den fundamentale udgave af daglig ikke-lineær periodisering. Sekvensen af de fire mikrocykli blev gentaget tre gange – i alt 12 ugers træning. I den fjerde uge blev der kun udført en øvelse per kropsdel per træningspas (80).

3 I dette studie udførte veltrænede idrætsstuderende bænkpres tre gange om ugen i 14 uger. Bemærk det langt højere antal repetitioner per sæt for styrkeudholdenhed, 20-25, sammenlignet med studiet fra #1, hvor antallet af repetitioner var 12-15. Denne træningsprotokol førte til signifikant fremgang i maksimal styrke, maksimal hastighed i "bænkpres kast", men ikke til forbedringer af MVC eller RFD. Der var ingen ændringer i muskelmasse. I styrke-power træningspassene blev deltagerne instrueret i at "accelerere vægten maksimalt gennem bevægelsesudslaget". Belastningen blev justeret fra sæt til sæt med henblik på at ramme det korrekte repetitionsområde (65).

	MAN	TIR	ONS	TOR	FRE
	Prog. A	Prog. B	HVILE	Prog. A	Prog. B
Microcyklus 1	3 x 12-15 RM	3 x 12-15 RM	HVILE	3 x 8-10 RM	3 x 8-10 RM
Microcyklus 2	4 x 4-5 RM	4 x 4-5 RM	HVILE	3 x 12-15 RM	3 x 12-15 RM
Microcyklus 3	3 x 8-10 RM	3 x 8-10 RM	HVILE	4 x 4-5 RM	4 x 4-5 RM
Microcyklus 4	3 x 12-8-4 RM	HVILE	3 x 12-8-4 RM	HVILE	3 x 12-8-4 RM

Tablet 3.12: Daglig ikke-lineær periodisering med fire træningspas per uge. Notér, at træningspassene roterer, og at det ikke er den samme intensitet, der udføres på den samme ugedag.

Denne træningsprotokol ledte til markant fremgang i maksimal styrke uden en stigning i muskelmassen, hvilket indikerer, at styrkefremgangen skyldtes neurale adaptationer. Der er ikke specifikt nævnt, hvordan belastningen blev justeret.

Dag	Mål	Sæt x repetitioner	Pause (minutter)
Mandag	Styrke-power	5 x 3-5	5 min.
Onsdag	Hypertrofi	5 x 8-12	4 min.
Fredag	Styrke udholdenhed	5 x 20-25	1,5 min.

Tablet 3.13: Daglig ikke lineær periodisering. Bemærk det høje antal repetitioner per sæt under styrkeudholdenhedstræningen.

Studiet konkluderer, at selvom der udføres styrkeudholdenhedstræning på ugebasis, er der mulighed for en fremgang på power parametre (maksimal hastighed i "bænkpres kast"). Studiet påpeger også, at det ikke er sikkert, at kun ét enkelt træningspas per uge med intensiteten i styrkepower-området er nok til at udvikle power/maksimal styrke for meget trænede eliteudøvere. Optimal udvikling af RFD finder sted ved op til fire træningspas per uge (81).



Mange periodiserings systemer forudsætter at udøveren altid møder til træning med den samme energi. Dette er ikke altid tilfældet.

De fleste studier af daglig ikke-lineær periodisering opererer med tre forskellige intensitetszoner, der har til formål at udvikle styrke (neurale adaptationer), hypertrofi og styrkeudholdenhed. Disse forskellige intensitetszoner trænes på separate træningsdage, der udføres i en fastlagt rækkefølge, som fx beskrevet i #1 og # 2 og # 3. Fuld succes af et sådant system forudsætter, at udøveren er klar til den pågældende træning på den pågældende dag, hvilket alle trænere har erfaret ikke altid er tilfældet.

Fleksibel, daglig ikke-lineær periodisering forsøger at tage højde for, at udøveren ikke nødvendigvis er klar til træning med høj intensitet på en given dag. Flexibel, daglig ikke lineær periodisering tillader udøveren at vælge den intensitetszone, som de føler passer bedst til energiniveauet for dagen (82).

4 I dette studie, der undersøgte fleksibel daglig ikke-lineær periodisering, trænede begyndere med en kombination af frie vægte og maskiner to gange om ugen i 30 minutter ad gangen over 12 uger. Øvelserne inkluderede benpres, knæ-fleksion, squat, dødløft og udfaldsskridt. Overkropsøvelserne inkluderede brystpres, bænkpres, siddende roning, lat pulldowns, skulderpres med håndvægte og siddende omvendt flyes (for bagerste deltoideus muskel). Mave/ryg-øvelser inkluderede rygekstensioner, omvendt benløft, crunch og benløft (for nedre mave). Dette studie inkluderede helt unikt en periodisering af antallet af øvelser (82).

Uge 1-4: 7 sæt af 7 forskellige øvelser (2 ben, 2 overkrop og 2 mave/ryg-øvelser).

Uge 5-8: 10 sæt af 10 forskellige øvelser (4 ben, 4 overkrop og 2 mave/ryg-øvelser).

Uge 9-12: 15 sæt af 15 forskellige øvelser (5 ben, 6 overkrop og 4 mave/ryg-øvelser).

Baseret på en subjektiv vurdering af deres energiniveau, kunne deltagerne vælge mellem at træne med 10, 15 eller 20 RM belastning. Denne træningsprotokol gav signifikant fremgang i benstyrke målt i benpres, men ikke i underextremitets power (stående længdespring) eller overkropsstyrke (bryst pres) (82).

Sammenfatning af kapitel 3.3: Kraftig variation i repetitionsvolumen og intensitet fra et træningspas til det næste kaldes "daglig ikke-lineær periodisering". Daglig ikke-lineær periodisering blev udviklet til sportsgrene med mange konkurrencer, fx håndbold, der ikke kræver store formtoppe rent fysisk, men i stedet kræver en gradvis udvikling/et stabilt niveau af fysisk kapacitet gennem mange måneder. Træningsprogrammer baseret på daglig ikke-lineær periodisering kan føre til fremgang i muskelmasse, muskeludholdenhed, maksimal styrke, power og sports bevægelser. Daglig ikke-lineær periodisering inkluderer generelt tre træningszoner i den samme træningsuge, fx 4-6 RM, 8-10 RM og 12-15 RM. Den hyppigere ændring i repetitionsvolumen og intensitet fører til en bedre stress/restitutions ratio og menes at forklare metodens effektivitet.

Mens et mere ensartet program med lineær periodisering tænkes at være fysiologisk tilstrækkeligt for en begynder, er den hyppigere

variation set som en nødvendig stimulus for at skabe fremgang for mere trænede udøvere. Det kan være en ulempe ved daglig ikke-lineær periodisering, at der ikke er nok stimulering i hver enkelt træningszone for meget trænede udøvere.

3.4 KONJUGERET PERIODISERING

Konjugeret periodisering er udviklet i det russiske sportssystem (tidligere Sovjet Unionen) med henblik på at udvikle udøvere til olympisk og verdensklasseniveau i forskellige sportsgrene (83). Ordet "konjugeret" stammer fra det latinske "Con" og "Jungere" som betyder "sammen" og "forbinde". Konjugeret periodisering er også kaldt "the coupled successive system" (det koblede successive system).

Ordet konjugeret i sammenhæng med konjugeret periodisering henfører til, at træningsindholdet (øvelser og metoder) af en række træningsblokke – ofte af tre-fire ugers varighed – er forbundet. Med forbundet menes, at træningen i den første blok er valgt således, at træningen

Bevægelighed skal udvikles får styrke, så udøveren har den nødvendige bevægelighed til at udføre øvelserne under fysisk træning og sportsspecifik træning med korrekt teknik.



resultater i træningsadaptationer, der giver optimale betingelser for træningen i den næste blok. Når indholdet af en sådan række af træningsblokke er korrekt valgt, optimeres udvalgte fysiske kapaciteter og sportspræstationen (85).

Konjugeret periodisering kan give to-tre formtøpper per år og er således udviklet i en tidsperiode med relativt færre konkurrencer på internationalt niveau sammenlignet med nyere tid (83,84). Konjugeret periodisering kræver relativt lange forberedelsesperioder og er således ikke anvendelig i sportsgrene med "lange" konkurrenceperioder. Konjugeret periodisering fokuserer på periodisering af "speciel styrketræning" (maksimal styrke, eksplosiv styrke, power, styrkeudholdenhed) for udøvere på særdeles højt niveau (85).

Konjugeret periodisering har vist gode resultater i både eksplosivt orienterede og udholdenhedsorienterede idrætsgrene (83,85).

Konjugeret periodisering er et langt mere omfattende system end lineær periodisering, omvendt lineær periodisering samt ikke-lineær periodisering. De specifikke formål med konjugeret periodisering er: (84)

- At opnå superkompensationseffekten og dermed øge kroppens funktionelle potentialer over udgangspunktet.
- At øge de funktionelle potentialer via træningsinducerede fysiologiske ændringer.
- At udvikle sportsspecifik teknik og taktik.
- At restituere optimalt fra træning og konkurrence.

Der findes ikke kontrollerede studier af konjugeret periodisering. Derfor har gennemgangen af konjugeret periodisering en lidt anderledes struktur end de forrige afsnit. En forståelse af konjugeret periodisering involverer fire væsentlige elementer, der beskrives i de følgende afsnit:

1. Sekventiel vs. parallel udvikling af fysiske egenskaber.

2. Optimal sekvens af fysiske egenskaber.
3. Udnyttelse af den kontrollerede overtræning som et element af den "forsinkede træningseffekt".
4. Overlappende træningsfokus i sekvensen af blokke.

1. Sekventiel vs. parallel udvikling af fysiske egenskaber

Lineær og omvendt lineær periodisering består af en sekvens af faser (mesocykli) med specifikke fysiologiske mål (fx hypertrofi). Hver enkelt fase efterfølges af en anden fase med et andet fysiologisk mål, der bygger ovenpå den forudgående fase (Se kapitel 3.1 og kapitel 3.2). Således kan både lineær og omvendt lineær periodisering karakteriseres ved en sekventiel udvikling af fysiske egenskaber.

Daglig ikke-lineær periodisering er karakteriseret ved en parallel udvikling af fysiske egenskaber, fx hypertrofi og maksimal styrke, i den samme uge. "Oftere variation i træningen" er nævnt som en fordel ved et parallelt system, men bagsiden af medaljen er, at udøveren på verdensklasseniveau ikke får nok stimulering på hver enkelt fysisk kapacitet, men i fordeler træningsenergien på for mange forskellige fysiske egenskaber (85).

Konjugeret periodisering kombinerer et fokus på en udvalgt fysisk egenskab (ensrettet belastning, karakteristisk for lineær periodisering), med oftere variation i træningens indhold, volumen og intensitet karakteristisk for ikke-lineær periodisering. Konjugeret periodisering er således defineret som et sekventielt system, men med elementer af et parallelt system (Se # 3 Overlappende træningsfokus i sekvensen af blokke).

Note: Da konjugeret periodisering er et system, der omhandler både styrketræning, plyometrisk træning og aerob/anaerob træning, dækker ordet volumen i dette afsnit over volumen fra enhver af de tre træningsformer (Se ordforklaring).

I starten af en udøvers karriere er trænerbarheden større, og en mindre totalvolumen og

intensitet er nok til at give fremgang på trænedede parametre. Selv mindre specifikke øvelser kan give fremgang i sportspræstationen [84].

For en udøver med en begrænset træningsbaggrund er en lineær (sekventiel) model, gennemført med en begrænset volumen, således tilstrækkelig til at stimulere fremgang i et korttidsstræningsstudie (Se Kapitel 3.1).

I forbindelse med udvikling af udøvere er perspektivet ikke nogle få uger, som de fleste træningsstudier strækker sig over. Træneren bør fokusere på den langsigtede udvikling (år). Det er afgørende for den langsigtede udvikling, at udøverens fundament opbygges med parallel udvikling af mange forskellige fysiske kapaciteter [84]. Hvis systematisk træning startes tidligt (ca. 6 års alderen), er den parallelle udvikling af fysiske egenskaber ikke længere tilstrækkelig til at stimulere fremgang i sportspræstationen frem til omkring 13 års alderen [84].

På det tidspunkt i en udøvers karriere, er trænerbarheden faldet, og stort set al den tid og energi, der er til rådighed, må investeres i ganske få træningsmål ad gangen for at skabe fortsat fremgang – karakteristisk for en sekventiel udvikling af fysiske egenskaber.

Således bygger den sekventielle udvikling af fysiske egenskaber ovenpå år med parallel udvikling af fysiske egenskaber.

Et sekventielt system og et parallelt system er således ikke modsætninger. Men succes med konjugeret periodisering (karakteriseret ved sekventiel udvikling af fysiske egenskaber) i en langtidsplanlægning er baseret på en forudgående 'bred base' med parallel udvikling af fysiske egenskaber [84].

Således skal konjugeret periodisering ses som en udvidelse af parallel træning. En udvidelse, der opfylder kravene til træning af en avanceret udøver, som for at stimulere yderligere fremgang i fysisk præstationsevne og sportspræstationerne

– og samtidig undgå overtræning – er karakteriseret ved at [83]:

- Træne med en højere total volumen og højere relativ intensitet for at stimulere en fortsat fremgang.
- Have brug for mere variation og kontrast i træningsstimuli.

2. OPTIMAL SEKVENNS AF FYSISKE EGENSKABER

Som beskrevet i de forudgående afsnit, er konjugeret periodisering karakteriseret ved en sekventiel udvikling af fysiske egenskaber gennem en række træningsblokke. Træningsindholdet i hver blok skal vælges således, at dette indhold har en stærkere direkte effekt på den endelige præstation. Det er fundamentalt for konjugeret periodisering, at indholdet af den næste blok gennemføres under "favorable betingelser", nemlig den "forsinkede træningseffekt (superkompensationen) af den forudgående blok". Således bygger effekten af træningsblokkene ovenpå hinanden, og den "kumulative" træningseffekt skabes [85].

Eksempel 1: Til at udvikle hurtighedsudholdenhed anbefales den følgende sekvens af blokke, typisk af tre-fire ugers varighed [85].

- Aerob træning
- Blandet anaerob (hurtighed og produktion/kapacitet)
- Hurtighed
- Produktion/kapacitet



Hovedtemaet i konjugeret periodisering er en ensrettet belastning, men den givne fysiske kvalitet der søges udviklet trænes med forskellige metoder og midler der alle har det samme formål.

Ændringerne i træningen består ikke kun i en ændring af den fysiske kapacitet, der er i fokus. Til hver blok hører også et batteri af øvelser, der vælges således, at øvelserne har en gradvis kraftigere effekt på den samlede præstation (84). Dette aspekt af konjugeret periodisering er inden for styrkeløft blevet populariseret og fremstår i mange sammenhænge som synonymt med hele metoden (86).

Fx gøres øvelsesvalget i løbet af de fire blokke gradvist mere specifikt i forhold til konkurrenceaktiviteten. Hvis endemålet i det ovenstående eksempel er løb på bane, kunne en sekvens i den ovenstående blok, se således ud:

Aerob træning

- Løb på sand: 3-6 gange om ugen.
- Løb i skov (ujævnt terræn): 3-6 gange om ugen.

Blandet anaerob (hurtighed og produktion/kapacitet)

- Løb på sand: 2-4 gange om ugen.
- Løb på græs: 2-4 gange om ugen.
- Løb på bakker (jævnt): 2-4 gange om ugen.

Hurtighed

- Løb på græs: 2-4 gange om ugen.
- Løb på bakker (jævnt, mindre hældning): 2-4 gange om ugen.
- Løb på bane: 2-4 gange om ugen

Produktion/kapacitet

- Løb på græs: 1-2 gange om ugen (restitution).
- Løb på bakker (jævnt, mindre hældning): 1-2 gange om ugen.
- Løb på bane: 6-8 gange om ugen.

Det ses, at både øvelsesvalget og den proportionelle anvendelse (antal træningspas per uge) manipuleres med henblik på at skabe en stadig kraftigere træningsstimulus.

Eksempel 2: Til udvikling af **kraft-hurtighed** og **hurtig-kraft** anbefales følgende sekvens af blokke (85):

- Generel styrketræning.
- Styrketræning med en koncentreret træningsbelastning (Se nedenfor).
- Forfinelse af teknik under træning, udført under de favorable betingelser – fx øget styrke – forårsaget af superkompensationen fra den forudgående blok.
- Forfinelse af teknik under konkurrencesituationen, fx træningskonkurrencer.

En koncentreret træningsbelastning ("concentrated loading") refererer til en koncentreret af træningsbelastningen i den første halvdel af en makrocycklus. Denne koncentreret af træningsbelastningen fremprovokerer en kraftig og længerevarende forstyrrelse i kroppens homeostase, hvilket reflekteres i en reduktion af de funktionelle indikatorer (fx den maksimale iltoptagelse for en løber). Afsnit #3 beskriver, hvorledes denne reduktion af de funktionelle indikatorer leder til en væsentlig superkompensation (og dermed præstationsfremgang) efter en passende restitutionperiode.

En sekventiel udvikling af fysiske egenskaber refererer direkte til definitionen af periodisering som "en opdeling af en makrocycklus i en sekvens af perioder med forskellige mål, struktur og indhold af træningen".

Forståelsen for den optimale rækkefølge af fysiske egenskaber, der ønskes trænet, er helt centralt for forståelsen af periodisering. Nedenstående er en kort gennemgang af en række af de vigtigste sekvenser.

#1 Statisk bevægelighed skal udvikles før dynamisk bevægelighed.

Eksempel: Hvis en sprinter forsøger at gennemføre bensving (hoftefleksion/ekstension) med stramme hoftebøjere, vil bevægelsen typisk ske via en bevægelse i rygsøjleled.

2 Bevægelighed skal udvikles før styrke.

Eksempel: Hvis en udøver ikke har bevægeligheden i ankel, knæ og hoftelod til at udføre en dyb squat, må bevægeligheden udvikles først, før udøveren er i stand til at træne denne øvelse med henblik på at udvikle styrke.

Eksempel: Stræk af antagonisten i en bevægelse kan øge styrkeudviklingen i agonisten (87).

3 Udholdenhed og styrke i de "små" stabiliserende muskler skal udvikles før styrken i de større, primære muskler.

Eksempel: Mangel på ledstabilitet kan føre til hæmning af motor neuroner og skader (88).

4 Strukturel styrke skal udvikles før funktionel styrke (Se Kap 3.2).

5 Maksimal styrke (neural kontrol) skal udvikles før power (neural aktivering).

Eksempel: Neural aktivering er evnen til at aktivere flere motoriske enheder. Dette sker som en følge af tung styrketræning (se nedenfor). Neural kontrol er evnen til at kontrollere de motoriske enheder, der allerede kan aktiveres optimalt i forhold til en specifik bevægelse.

Et såkaldt simuleringsstudie (en computermodel af en volleyballspiller) har illustreret samspillet mellem neural aktivering og neural kontrol (89). Først blev spillerens maksimale styrke øget, uden at teknikken blev tilpasset (det ville svare til at gennemgå maximal styrketræning uden at gennemføre springtræning). Resultatet var, at spilleren sprang lavere end udgangspunktet. Dernæst blev styrken bibeholdt, men nu blev teknikken tilpasset den øgede styrke (dette svarer til restitutionsblokken). Spilleren sprang nu højere end udgangspunktet.

6 Maksimal styrke skal udvikles før præstationsorienteret styrkeudholdenhed.

Eksempel: En højere maksimal styrke giver mulighed for et højere antal repetitioner med høj kvalitet (39).

7 Det aerobe system skal udvikles før det anaerobe system.

Eksempel: En række af adaptationerne til aerob træning, fx til øget kapillarisering omkring den enkelte muskelfiber, øger evnen til at gennemføre anaerob træning, da restitutionsevnen mellem intervallerne forbedres.

8 Maksimal hastighed skal udvikles før hurtighedsudholdenhed.

Eksempel: Jo højere maksimal hastighed, jo højere submaksimal hastighed kan udøveren opretholde over et givet tidsrum.

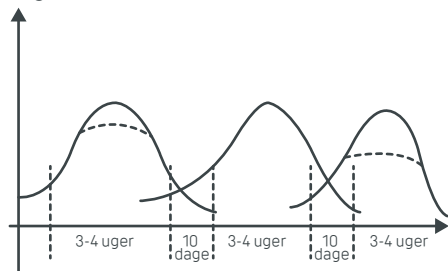
3. UDNYTTELSE AF DEN KONTROLLEREDE OVERTRÆNING SOM ET ELEMENT AF DEN "FORSINKEDE TRÆNINGSEFFEKT"

Det ovenstående afsnit fokuserede på det kvalitative aspekt af sekvensen af fysiske egenskaber, men konjugeret periodisering har også et stærkt kvantitativt aspekt.

Anvendelse af konjugeret periodisering planlægges i en-tre "akkumuleringsblokke" af tre-fire ugers varighed med ti dages restitution imellem (90). Ordet akkumulering refererer til en akkumulering af træningens totalvolumen. Træningen i disse blokke planlægges med et ekstraordinært højt totalvolumen, op til 100-200 % af det normale niveau og moderat til høj intensitet (inden for den relevante intensitetszone) (91). Det ses af Figur 3.6 nedenfor, at der er kontinuitet fra akkumuleringsblokken og til restitutionsfasen. Der gennemføres stadigvæk træning, men med betydelig lavere volumen og intensitet. De stiplede linjer indikerer, at træningsvolumen ikke nødvendigvis er lige højt i de tre blokke.

Det primære træningsindhold i de tre blokke kunne være "generel styrketræning", maksimal styrketræning og teknik (Se eksemplet ovenfor).

Figur 3.6



Figur 3.6: Tre akkumuleringsblokke med ekstraordinært høj træningsvolumen og moderat til høj træningsintensitet.

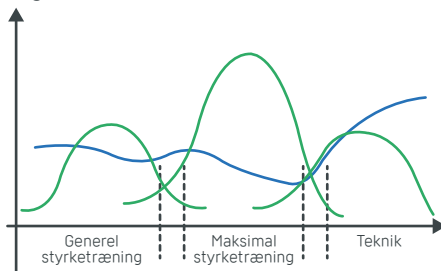
Akkumuleringsblokken undertrykker udøverens "funktionelle indikatorer" i, hvad der også kaldes "kontrolleret overtræning". Eksempler på funktionelle indikatorer er nogle af de sportsspecifikke tests, der blev valgt tidligere (Se kapitel 2). For en løber kunne der være tale om den maksimale iltoptagelse.

Jo større undertrykkelse af de funktionelle indikatorer under selve træningsblokken – inden for grænserne af udøverens trænings- og restitutionsevne – jo større superkompensation i den efterfølgende restitutionsfase (83). Superkompensationen sker som et resultat af reduceret stress (ti dages perioden) og eventuelt et ændret stress i den næste træningsblok (Figur 3.7).

Det blev nævnt under punkt 1, at træningsindholdet i successive blokke skal vælges således, at der er en gradvist kraftigere effekt på præstationen. Den gradvist kraftigere effekt på præstationen er indikeret ved den kraftige stigning i de funktionelle indikatorer under teknikblokken (Figur 3.7).

Figur 3.7 viser, hvordan de funktionelle indikatorer falder under en akkumuleringsblok og stiger i restitutionsfasen. De funktionelle indikatorer kan også stige som en konsekvens af træningsindholdet i en træningsblok, fx teknik.

Figur 3.7



Figur 3.7: Tre successive akkumuleringsblokke med en klokkeformet stigning og fald i volumen af henholdsvis generel styrketræning, maksimal styrketræning og teknik. Niveaulet af funktionelle indikatorer (den blå kurve) falder under akkumuleringsblokkene og stiger efterfølgende en-tre uger efter afslutningen af hver enkelt blok.

Superkompensationen, hvilket i den oprindelige litteratur betegnes som den "meget forsinkede træningseffekt", ses en-tre uger efter afslutningen af den koncentrerede blok og kan være det samme antal uger som selve blokken, meget afhængigt af udøverens restitutionsevne (83,85).

Varigheden af superkompensation har betydning både i forberedelsesfasen, hvor denne varighed påvirker træningen i den næste blok, men også i overgangen fra forberedelsesfasen til konkurrenceperioden, hvor superkompensationsfasen helst skal være hele konkurrenceperioden.

De "favorable betingelser" nævnt under punkt 2 refererer til det kvalitative og kvantitative aspekt af superkompensationen. Fx er det "kvalitative aspekt" af en superkompensation efter maksimal styrketræning en øget neural aktivering, dvs. adgang til flere motoriske enheder (et øget funktionelt potentiale). Det kvantitative aspekt af superkompensationen er, firkantet sagt, "hvor mange flere motoriske enheder" udøveren har adgang til.

Det fundamentale princip i konjugeret periodisering er her, at power træning er mere effektiv, hvis den gennemføres med den øgede adgang til motoriske enheder. Derfor skal der også arbejdes med at forlænge superkompensationsfasen

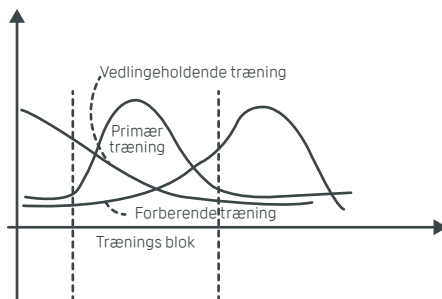
ved at træne med lavere volumen og moderat til høj intensitet (inden for den relevante intensitetszone) [92].

4. OVERLAPPENDE TRÆNINGSFOKUS I SEKVENSEN AF BLOKKE

I begyndelsen af dette kapitel blev det fremhævet, at ordet "konjureret" betyder "forbundne". De ovenstående afsnit har uddybet, at konjureret periodisering består i en sekvens af nøje forbundne træningsblokke.

En sekvens af elementer (træningsperioder) kunne give en association af en brat overgang – der hvor et element stopper, begynder det næste. Dette er ikke tilfældet med konjureret periodisering.

Sekventiel træning af fysiske egenskaber med konjureret periodisering involverer ikke, at bestemte træningsformer går ind og ud af programmet på en abrupt "tænd/sluk"-facon. Essentielt skal 'sekvens' forstås som en sekvens af primære træningsområder, der gradvis følger hinanden og kan involvere overlappende træningsvolumener (Figur 3.8), der sikrer den optimale udnyttelse af superkompensationsfasen [93].



Figur 3.8: Overlappende træningsvolumener består af udviklende træning af den primære fysiske kvalitet, vedligeholdende træning af den primære fysiske kvalitet fra den forrige træningsblok samt forberedende træning af den primære fysiske kvalitet i den næste træningsblok.

De overlappende træningsvolumener kan henføres til, at træningsindholdet på ethvert tidspunkt består i:

- Udviklende træning af den primære fysiske kvalitet.
- Træning af en kvalitet, der skal vedligeholdes.
- Gradvis introduktion af den primære fysiske kvalitet i den næste træningsblok.

Erfaringsmæssigt kan der effektivt fokuseres på to-tre fysiske egenskaber samt et element af sportsteknik i en given træningsblok [94]. Således kan de ovenstående tre punkter præciseres til:

Udviklende træning

- Fysisk kvalitet # 1
- Fysisk kvalitet # 2
- Teknik

Vedligeholdende træning

Forberedende/introducerende træning

Antallet af træningspas per uge er et godt sted at begynde, når trænere ønsker at justere totalvolumen for en given fysisk kapacitet (dette skal følges op med en præcisering af totalvolumen i det enkelte træningspas).

Tabel 3.14 viser et eksempel på skiftende akkumulerings- og restitutionsblokke for en 14 ugers træningsperiode med overlappende volumener (83). Overlappende volumener refererer til, at alle blokke i tabel 3.14 indeholder både styrke-power-træning og hurtigheds/agility-træning, men i forskellige doser. I dette eksempel skal styrke-power-træning henholdsvis hurtigheds/agility ses som Fysisk kvalitet # 1 og Fysisk kvalitet # 2 (se ovenfor).

	Styrke-power-træning (Totale antal træningspas for hele blokken)	Hurtighed/agility (Totale antal træningspas for hele blokken)
Akkumulering I (4 uger)	16	8
Restitution (3 uger)	9	9
Akkumulering II (4 uger)	16	8
Restitution II (3 uger)	9	6

Tablet 3.14: Skiftende akkumuleringsblokke og restitutionsblokke med overlappende volumener af styrke-power-træning og hurtigheds/agility træning.

Med 18 gange fysisk træning på tre uger kan det siges, at 'restitution' er en misvisende betegnelse. Dog er betydningen af ordet restitution ikke direkte hvile, men ligger i kontrasten til den foregående blok. Styrketræningsvolumen (antal træningspas) reduceres med ca. en tredjedel, og i takt med at trætheden fra styrketræningen forsvinder, dominerer de positive træningsadaptationer, der er længerevarende (Se to-faktor teorien, Kapitel 2.1). I denne specifikke sekvens er de positive adaptationer fra styrketræningen en øget neural aktivering.

Selvom hovedtemaet i de koncentrerede blokke er en ensrettet belastning, skal den givne fysisk kvalitet, der søges udviklet, trænes med forskellige metoder og midler, der alle har det samme formål (85).

Tablet 3.11 viser den variation fra træningspas til træningspas, der er karakteristisk for den daglige ikke-lineære periodisering. Forskellen fra den konjugerede periodisering ligger i, at variationen i den daglige ikke-lineære periodisering er så stor, at der reelt trænes forskellige fysiske kapaciteter. Med konjugeret periodisering skal variationen ikke være større end, at den samme fysiske kapacitet udvikles. Det kunne fx være forskellige måder at udvikle maksimal styrke på.

I restitutionfasen i det ovennævnte eksempel (Tablet 3.14) trænes der ni styrketræningspas på tre uger, hvilket svarer til tre styrketræningspas per uge. Disse tre træningspas bør således søge at udvikle maksimal styrke (i en given bevægelse) med forskellige metoder og midler (Se Tablet 3.15).

Dag 1	Dyb squat	8 x 3-5 RM
Dag 2	Squat til 90 graders knævinkel	8 x 2-4 (70-75 % 1 RM) med tykke gummibånd og hurtig excentrisk fase
Dag 3	Squat til parallel	8 x 1-3 RM

Tablet 3.15: Variation fra træningspas til træningspas med konjugeret periodisering. Fokus på maksimal styrke.

Bemærk, at der i eksemplet med konjugeret periodisering anvendes tre forskellige squat-variationer. Disse variationer er en anelse forskellige og betoner, at udøveren skal decelerere og accelerere fra forskellige knævinkler. Belastningerne er også forskellige, men inden for det normale område for maksimal styrke.

Det nævnes ovenfor, at en given træningsblok kan rumme to fysiske kvaliteter, der trænes med et udviklende fokus. Disse pladser opta-

Fase 2, uge 7-12	Dag 1	Lokal muskeludholdenhed	2 x 12-15 RM
	Dag 2	Muskelmasse	3 x 8-10 RM
	Dag 3	Styrke	4 x 3-5 RM

Tablet 3.11 (fra kapitel 3.3) viser variationen fra træningspas til træningspas med daglig ikke-lineære periodisering.

ges ganske ofte af styrketræning og træning af energisystemerne.

I nogle sammenhænge ses der en negativ effekt på styrkeudvikling ved samtidigt at styrke og udholdenhedstræning. Denne negative effekt afhænger af typen, varigheden og træningsfrekvensen af udholdenhedstræningen (95). Den ultimative årsag til potentiel inkompatibilitet mellem styrketræning og aerob/anaerob træning, synes at være overtræning (96). Der er dog også indikationer af modsat rettede cellulære adaptationer (97). Der er også eksempler på kompatibilitet mellem styrketræning og aerob/anaerob træning. Styrketræning medvirker til en øgning af den aerobe kapacitet, via en øget andel af type IIA fibre, en øgning af den maksimale styrke samt RFD (98).

Sammenfatning Kapitel 3.4

Konjureret periodisering er udviklet i det russiske sportssystem (tidligere sovjet unionen) med henblik på at udvikle udøvere til olympisk og verdensklasseniveau. Konjureret periodisering kan give to-tre formtoppe per år og er således udviklet i en tidsperiode med relativt færre konkurrencer på internationalt niveau sammenlignet med nyere tid. Konjureret periodisering kræver relativt lange forberedelsesperioder og er således ikke anvendelig i sportsgrene med "lange" konkurrenceperioder. Ordet konjureret henfører til, at effekten af en række træningsblokke, placeret i en præcis sekvens, bindes (kobles) sammen med henblik på en optimering af udvalgte fysiske kapaciteter og sportspræstationen. Konjureret periodisering kombinerer et fokus på en udvalgt fysisk kapacitet (ensrettet belastningen, karakteristisk for lineær periodisering), med oftere variation i træningens indhold, totalvolumen og intensitet karakteristisk for ikke-lineær periodisering. Konjureret periodisering ses som en ekstension af parallel træning. En ekstension, der opfylder kravene til træning af en avanceret udøver, der for at stimulere yderligere fremgang i fysisk præstationsevne og sportspræstation og samtidig undgå overtræning, har brug for at træne med et højere absolut totalvolumen og højere relativ intensitet. Yderligere har den

avancerede udøver har brug for mere variation og kontrast i træningsstimulussen.

BLOK PERIODISERING 3.5

Blok periodisering er et sekventielt system med korte træningsblokke med høje udvalgt indhold. Blok periodisering blev udviklet i 1980'erne for at imødekomme topatleters behov for at toppe mange gange årligt (fire til syv gange) (99).

Som eksempel på, at det er muligt at formtoppe, eller i det mindste præstere stabilt på et ekstremt højt niveau, fremhæves stangspringeren Sergei Bubka, der i 1991 konkurrerede mange gange over en ni måneders periode. Resultaterne svingede mellem 92-100 % af bedste resultat (99).

Blok periodisering identificerer sig selv som et alternativ til Matveyevs klassiske periodisering (Se kapitel 1), der blev defineret/udviklet på et tidspunkt med maksimalt en-tre formtoppe per år (99). Siden 1960'erne er antallet af internationale konkurrencer steget kraftigt, og den klassiske model er ikke anvendelig for topatleter, der ønsker at formtoppe mange gange årligt.

Ydermere er Matveyevs "klassiske model" baseret på samtidig (parallel) udvikling af en række fysiske kvaliteter. Tilsvarende litteraturen vedrørende konjureret periodisering, så peger litteraturen vedrørende blok periodisering på det forhold, at parallel træning kan være brugbart og endda nødvendigt for udøvere med mindre træningsbaggrund, der kan opleve fremgang på de trænedede fysiske kvaliteter med et relativt begrænset træningsstimuli. I modsætning hertil, så har udøvere med længere træningsbaggrund brug for et langt kraftigere træningsstimulus for at skabe yderligere fremgang og må derfor investere stort set al træningstid og energi på udviklingen af ganske få fysiske kvaliteter (99).

Bemærk, at Matveyevs "klassiske model", der betoner parallel udvikling af fysiske kvaliteter, ikke skal forveksles med "klassisk styrketræningsperiodisering (Se kapitel 3.1), der betoner en sekventiel udvikling af fysiske kvaliteter.

Flere former af blok periodisering er systematisk afprøvet og publiceret. Blok periodisering er karakteriseret ved (99):

- I en given blok fokuseres 60-70 % af træningstiden på to-tre udvalgte fysiske kvaliteter. De resterende 30-40 % af træningstiden går til opvarmning, nedvarmning og restitution.
- Da antallet af fysiske kvaliteter, der skal udvikles for en given sport, ofte overstiger to-tre, er konsekvensen, at det er nødvendigt med en sekvens af blokke for at udvikle alle relevante fysiske kvaliteter. (Note: De relevante fysiske kvaliteter for en given sport fremgår af arbejdskravsanalysen, se Kapitel 2).
- Blokkene skal trænes i den korrekte rækkefølge for at opnå den akkumulerede træningseffekt (Se kapitel 3.4) samt den optimale summering af træningsresidualer (Se tabel 3.17).

Fysisk egenskab	Residual Trænings Effekt (dage)
Aerob udholdenhed	30, +/- 5
Maksimal styrke	30, +/- 5
Anaerob glykolytisk udholdenhed	18, +/- 4
Styrke udholdenhed	15, +/- 5
Maksimal hastighed	5, +/- 3

Tabel 3.17: Varigheden af træningsresidualer for forskellige fysiske kvaliteter efter ophør af træning (100).

Der anvendes tre typer af blokke i blokperiodisering: Akkumulering, transmutation og realisering, der er karakteriseret ved de fysiske egenskaber, der søges udviklet i den pågældende blok (Tabel 3.18). Transmutation indikerer en omsætning til mere sportsspecifikke fysiske egenskaber. Realisering indikerer en realisering af disse egenskaber i form af præstationer under konkurrencen.

De fysiske kvaliteter, der trænes i akkumuleringsblokken (aerob udholdenhed og maksimal styrke træning), har de længstvarende træningsresidualer, 30 +/- 5 dage. De fysiske kvaliteter, der trænes i transmutationsblokken (special udholdenhed), har kortere træningsresidualer (ca.

15-18 dage). Maksimal hastighed, der kan være en del af træningsindholdet i realiseringsblokken, har det korteste træningsresidual (ca. 5 dage).

Det er karakteristisk for blok periodisering, at de tre blokke placeres således, at konkurrencen finder sted inden for varigheden af træningsresidualerne fra hver enkelt blok. Dette opnås ved at træne akkumuleringsblokken med de længstvarende træningsresidualer først. Under den efterfølgende træning med transmutationsblokken, oplever udøveren stadig træningseffekten (residualeffekten) fra akkumuleringsblokken. Under den afsluttende træning i realiseringsblokken, herunder konkurrencen, oplever udøveren den residuale træningseffekt fra både akkumuleringsblokken, transmutationsblokken samt træningseffekten fra realiseringsblokken. Således oplever udøveren på konkurrencedagen træningseffekten fra alle tre blokke og dermed en summering af træningsresidualerne (99).

	Akkumulering	Transmutation	Realisering
Træningsfokus	Generel aerob udholdenhed, cardio respiratorisk fitness, muskelstyrke basal koordination	Speciel udholdenhed, Styrkeudholdenhed, teknik, taktik	Øvelser med henblik på modellering af konkurrencen, aktiv restitution
Volumen	Høj	"den mest udmattende blok"	Ikke angivet
Intensitet	"Reduceret"		
Varighed	2-6 uger	2-4 uger	8-15 dage

Tabel 3.18: Blok periodisering består af tre blokke (akkumulering, transmutation og realisering).

Tilsammen udgør disse tre blokke et stadie ("stage"), der kan gentages i løbet af sæsonen. Det påpeges, at den gentagne træning af dette relativt korte forløb giver træneren optimale muligheder for at justere træningen baseret på præstationen (99).

Det er værd at bemærke både lighederne og forskellene med konjugeret periodisering. Det ses, at den fundamentale idé bag de to former for periodisering er ret ens. Forskellene i de to systemer synes i høj grad at bunde i, at konju-

geret periodisering er designet til en længere forberedelsesfase og to-tre årlige formtoppe (se kapitel 3.4), mens blokperiodisering er designet for kortere forberedelsesfaser med fire-syv årlige formtoppe.

- Både konjugeret periodisering og blok periodisering fokuserer på træningsblokke med fokus på udvikling af "få" (to-tre) udvalgte fysiske kvaliteter.
- Konjugeret periodisering betoner eksplicit, at en del af træningen fokuserer på vedligeholdelse af den "forsinkede træningseffekt". Vedligeholdelsestræning er ikke en del af blok periodiseringen.
- "Den forsinkede træningseffekt" synes at dække over det samme forhold som "træningsresidualer", nemlig superkompensationseffekten.
- Konjugeret periodisering betoner eksplicit "ekstraordinært høj" træningsvolumen i de koncentrerede blokke og tilhørende kontrolleret overtræning. Dette element er ikke beskrevet som en del af blok periodisering.
- Der er ingen eksplicit restitution fase mellem blokkene i blok periodisering, mens konjugeret periodisering anvender en eksplicit restitution fase.
- Mens blok periodisering kun fokuserer på tre blokke, kan nogle af sekvenserne i konjugeret periodisering indeholde mindst fire blokke og i et af de givne eksempler hele seks blokke.

Tilhængere af blok periodisering nævner udnyttelsen af den akkumulerede træningseffekt samt træningsresidualer som to "videnskabelige koncepter", der underbygger blokperiodisering [99]. I modsætning hertil fremhæves det fra kritiske røster, at disse koncepter ikke er videnskabeligt velunderbyggede [101].

Tilsvarende lineær, omvendt lineær og ikke-lineær periodisering, men i modsætning til konjugeret periodisering, er der gennemført (få) kontrollerede studier med henblik på at undersøge blok periodisering. Nedenstående er uddrag af den eksisterende litteratur om emnet.

1: To grupper af landevejsryttere med to-ti års konkurrencebaggrund trænede i fire uger med enten et blok periodiseringsprogram eller et mere traditionelt program med træningsbelastningen ligeligt fordelt på alle fire uger. Begge grupper trænede med den samme træningsvolumen, hvilket er et vigtigt aspekt af studiets design, da det gør det muligt at forklare eventuelle forskelle i forbedringerne baseret på den anvendte periodiseringsmodel [102].

Træningen blev inddelt i tre HR zoner: 1) 60-82 %, 2) 83-87 % og 3) 88-100 %. Zone 3 blev anset som "high intensity training" (HIT). En HIT-session vekslede mellem 6 x 5 minutter og 5 x 6 minutter med pauser svarende til halvdelen af arbejdstiden.

Blok periodiserings gruppen trænede fem sessioner med HIT-træning i den første uge og én HIT-session om ugen i de resterende tre uger. Den første uge svarer til en uge af akkumuleringsblokken (Se tabel 3.18). Den traditionelle gruppe trænede to HIT-sessioner per uge i alle fire træningsuger (Se tabel 3.19).

	Uge 1	Uge 2	Uge 3	Uge 4
Blok periodisering	5	1	1	1
Traditionel periodisering	2	2	2	2

Tabel 3.19: Antal træningssessioner med HIT-træning fordelt på fire træningsuger.

Blok periodiseringsgruppen øgede deres VO_{2max} peak (maksimale) power output samt poweroutput på 2 mmol laktat. Der var ingen forbedringer i gruppen, der fulgte et "traditionelt" træningsprogram.

Fremgangen forklares med, at de fem sessioner i den første træningsuge udløste "den forsinkede træningseffekt". Til dette skal siges, at blok periodiseringsgruppen faktisk forbedrede sig (målt på poweroutput) under hele den første uge, så der var ingen "undertrykkelse af de funktionelle indikatorer" (hvilket i kapitel 3.4 blev nævnt som et vigtigt element i at udløse den forsinkede træningseffekt). Subjektivt havde rytterne i blok

periodiseringsgruppen dog "tunge ben" i løbet af den første uge og gradvist "lettere ben" i løbet af de sidste tre uger.

Ingen af grupperne havde trænet HIT-træning i månederne op til forsøget. Det blev ikke oplyst i studiet, om fremgangen for blok periodiseringsgruppen repræsenterer et "personlig bedste", eller om der er tale om en 'genvinding af tabt terræn'.

2: Ovenstående studie blev gentaget i en 12 ugers version, der også testede det gennemsnitlige poweroutput på en 40 minutters tidskørsel, hvor cykelrytterne blev instrueret i at holde det højest mulige gennemsnitlige power output (103).

En opbygning, der er mere i tråd med den fundamentale struktur af blok periodisering, kunne se således ud med henblik på formopbygning til en tidskørsel:

Akkumulering: Generel udholdenhed

Uge 1-4: 5 low intensity (LIT)-sessioner per uge + 1 HIT sessioner per uge.

Transmutation: Speciel udholdenhed

Uge 5-8: 5 HIT-sessioner per uge + 1 LIT-session per uge.

Realisering: Konkurrencemodellering samt konkurrence

Uge 9: To-tre tidskørsler i samme terræn som til konkurrence. Kør med den hastighed, som forventes

Uge	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Blok Periodisering	5	1	1	1	5	1	1	1	5	1	1	1
Traditionel Periodisering	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Tabel 3.20: Antal træningssessioner med HIT-træning fordelt på 12 træningsuger (103).

Begge grupper forbedrede VO_{2max} , men de relative forbedringer i blok periodiseringsgruppen var større. Begge grupper forbedrede signifikant power output på 2 mmol laktat. Begge grupper forbedrede signifikant det gennemsnitlige power output på 40 minutters tidskørselen, og der var ingen forskel i forbedringen.

Forbedringen i VO_{2max} i blok periodiseringsgruppen blev forklaret med en tendens til større fremgang i hæmoglobin masse. Der peges på den akkumulerede effekt af det koncentrerede stimulus (de tre uger med 5 HIT-træninger) samt kontrasten i træningen, som årsag til forskellene i fremgang, men denne overvejelse er spekulativ.

Det bemærkes, at studiets design er forskelligt fra den fundamentale opbygning af blok periodisering, idet de koncentrerede blokke kun er en uge lange. Desuden gentages i dette studie blokke med den samme form for koncentreret indhold.

tes at kunne holdes til konkurrencen – men kør en kortere distance, fx 50-70 % - Én LIT-session.

Uge 10: Konkurrence.

3: Den samme gruppe af kajakroere på verdensklasseniveau blev fulgt i to på hinanden følgende sæsoner. I det første år gennemførte gruppen en traditionel periodisering (22 uger), og næste år gennemførte gruppen en blok periodisering (12 uger). I begge år var hele makrocyklussen delt op i tre faser med fokus på specifikke mål (Tabel 3.21) (104).



Blok periodisering kan være en effektiv periodiseringsmodel for kajakroere på verdensklasse niveau.

	Akkumulering	Transmutation	Realisering
Mål	2. Ventilatorisk Tærskel Hypertrofi Generel Teknik	VO_{2max} Maximal Styrke	Reduceret volumen Konkurrence modellering Konkurrence
Traditionel Periodisering	12 uger	6 uger	6 uger
Blokperiodisering	5 uger	5 uger	2 uger

Tabel 3.21: Blok periodisering vs. traditionel periodisering for kajakroere. Bemærk forskellene i varighed af mesocykli.

I året med traditionel periodisering trænede gruppen med et betydeligt højere absolut volumen, men med en lavere relativ volumen på den primære fysiske kapacitet for den givne periode. Det modsatte var tilfældet for året med blok periodisering, der involverede en lavere absolut volumen, mens en højere procentdel af træningen fokuserede på intensitetszonen for den primære fysiske kapacitet. Målet i absolutte tal (antal minutter) blev der i året med blok periodisering gennemført mindre træning i den relevante intensitetszone for den primære fysiske kapacitet.

Tabel 3.22 viser de anvendte programvariable for enkelte udholdenhedstræningspas.

	Total vol. (min)	Sæt	Repetitioner	Arbejdsperiode (min.)	Hvile (min.)	Intensitet (% VO_{2max})
Zone 1	70-120	1	1-3	20-90	1-3	70-80
Zone 2	40-90	2-4.	1-10	5-20	1-4	80-90
Zone 3	20-60	2-5.	4-8	1-8	2-8	90-100

Tabel 3.22: Akutte programvariable for udholdenhedstræningspas med de tre intensitetszoner. Zone 1: Under 2. ventilatorisk tærskel. Zone 2: Mellem 2. ventilatorisk tærskel og 90 % af VO_{2max} . Zone 3: 90-100 % VO_{2max}

I begge år gennemgik kajakroerne en aktiv hvileperiode i ugerne op til studiets start. Derfor startede alle de målte parametre lave i begge år. Det interessante er derfor forbedringerne igennem de to forskellige forberedelsesperioder og særligt præstationsniveauet ved afslutningen af den anden forberedelsesperiode.

Begge forberedelsesperioder gav samme fremgang i VO_{2max} og VO_2 ved 2. ventilatoriske tærskel selvom blok periodiseringsperioden var ti uger kortere. Rohastighed og power ved VO_{2max} var signifikant højere i året med blok periodisering.

I året med traditionel periodisering var der ingen fra gruppen, der kvalificerede sig til OL, men i året med blokperiodisering var der fire fra gruppen, der kvalificerede sig. To vandt guld.

Med et års træning mere på bagen kunne man altid stille spørgsmålet: Hvordan ville roerne have præsteret med endnu et år med traditionel periodisering? Med 11 års træningsbaggrund ville mere af den samme slags træning formodentlig ikke føre til den store fremgang.

Dette studie er interessant, fordi det kan give et billede af, hvilke resultater der kunne forventes (i det første år), hvis en kajakudøver skifter fra at træne med en traditionelt baseret model til en



Alpine skiløbere kan have stor effekt af at træne udholdenhed på en ski specifik forhindringsbane i en blok periodiseringsmodel.

model baseret på blok periodisering. Et skifte i den anvendte periodiseringsmodel kunne i sig selv give ny fremgang alene på den baggrund, at udøveren præsenteres for en ny træningsstimulus (jævnfør princippet om akkommodation). Et endnu bedre billede af blok periodisering ville komme ved en analyse af kajakroernes præstationer efter endnu en sæson med blok periodisering.

4 21 Junior elite alpinskiløbere (nationalt niveau, Schweiz) med mindst tre års træningsbaggrund deltog i dette studie under den normale forberedelsesperiode. Hele gruppen havde gennemført "normal træning" i tre uger op til forsøget. Otte af udøverne udgjorde kontrolgruppen, der gennemførte en ikke specificeret "normal træning" under forsøget. 13 af udøverne udgjorde interventionsgruppen, der gennemførte normal styrketræning samt 15 HIT-sessioner på 11 dage, svarende til en transmutationsblok (fokus på VO_{2max}) (Se tabel 3.23) (105).

Disse 11 dage er en længere blok end i #1 og #2 (1 uge), men kortere end i #3 (5 uger). Højintensitetstræningen bestod i 4 x 4 minutter med 90-95 % af maksimal puls med tre minutters hvile mellem intervallerne. 12 af de 15 træningspas blev gennemført på et cykelergometer, og tre af de 15 træningspas blev gennemført på en skispecifik forhindringsbane (105).

Dag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Antal HIT-pas	2	1	2	Hvile	2	1	2	Hvile	2	1	2

Tabel 3.23: Transmutationsblok med 15 HIT-træningspas på 11 dage.

Målt på tid var træningsvolumen signifikant lavere for HIT-gruppen, men den gennemsnitlige rate of perceived exertion (RPE) var højere. Den total træningsbelastning, beregnet som en kombination af RPE og tid var den samme.

Under de 11 dages intervaller var der for interventionsgruppen en signifikant stigning i "arbejdsbelastning" (watt), et signifikant fald i den procentdel af den maksimale iltoptagelse,

som blev trænet på og et signifikant fald i RPE efter det fjerde interval i hvert enkelt pas. Til sammen indikerer disse tal, at HIT-gruppen blev bedre under den koncentrerede blok. Der var ikke en undertrykkelse af de funktionelle indikatorer for udholdenhedspræstationer.

Post-testen blev gennemført syv dage senere, hvilket sandsynliggør, at "den forsinkede træningseffekt" (superkompensationen) kunne komme til syne. Det vigtigste fund i relation til ski-præstationen var en signifikant - 6 % - forbedring af VO_{2max} i forhold til kropsvægt for HIT-gruppen, men ikke for kontrolgruppen (begge grupper forbedrede absolut VO_{2max}).

Det er også værd at notere, at power, men ikke hoppehøjde, var reduceret. Studiet viser, at der kan opnås en god fremgang på trods af en reduktion i træningsvolumen, hvilket også karakteriserer konjugeret periodisering.

Også dette studie viser effekten af en ændring i periodiseringsmodel fra en mere ensartet træning til en koncentreret af træningen i kortere blokke. Studiet fokuserer på effekten af en enkelt blok og ikke på en sekvens af blokke, som i #3. Der ses en væsentlig superkompensation på trods af, at der ikke var en undertrykkelse af de funktionelle indikatorer.

Reduktionen i power kunne skyldes, at HIT-træ-

ningen blev gennemført med cykling, der menes at føre til en adaptiv forkortning af hoftebøjnerne (106). Hoftebøjnerne er antagonist i vertikale spring, og stræk af hoftebøjnerne umiddelbart før et vertikalt spring kan øge power (87). Hvis HIT-gruppen havde gennemført en større del af træningen på den ski specifikke forhindringsbane, (der faktisk resulterede i højere pulsværdier), er det ikke umuligt, at reduktionen i power kunne have været undgået.

5 Dette studie betoner ligheden mellem et blok periodiseringsdesign og visse former for lineær periodisering (Se Kapitel 3.1). 32 college atletikudøvere blev inddelt baseret på disciplin, køn og år (1-4. år i college) og fulgte enten et program baseret på blok periodisering eller et program baseret på daglig ikke-lineær periodisering samtidig med normal atletiktræning (107).

Som tidligere diskuteret åbner den lineære model mulighed for variation i volumen og intensitet inden for den enkelte træningsuge, meget lig ideen med at træne de samme fysiske egenskaber med forskellige metoder og midler som diskuteret i kapitel 3.4. I dette studie anvendes variation i intensiteten inden for den enkelte træningsuge efter nedenstående mønster for at forebygge overtræning og give variation i kontraktionshastigheden. Det er ikke nævnt i studiet, om deltagerne blev instrueret i at accelerere vægten maksimalt.

- Let (L) = 65-70 % 1RM
- Moderat - Let (ML) = 70-75 % 1RM
- Moderat (M) = 75-80 % 1RM
- Moderat-Hård (MH) = 80-85 % 1RM
- Hård (H) = 85 - 90 % 1RM
- Meget Hård (MEH) = 90-95 % 1RM

Det bemærkes at studiet benytter sig af forudbestemte stigninger i belastningerne, tilsvarende (69).

Det er tidligere blevet påpeget, hvordan litteraturen fremhæver vigtigheden af at ensarte træningsvolumen med henblik på at kunne tilskrive forskelle i fremgang til selve periodiseringsmodellen og ikke størrelsen af det gennemførte volumen. Dette studie ensretter ikke træningsvolumenet mellem de to grupper med følgende rationale: Hvis træningsvolumener ensrettes, er der risiko for, at træningen med en eller begge modeller forandres, så det ikke længere er den optimale måde at bruge den pågældende model på. Således fokuserer studiet på at skabe "ekstern validitet" - at undersøge modellerne, som de rent faktisk ville blive brugt i praksis.

Modellen med daglig ikke-lineær periodisering er meget lig de tidligere gennemgåede modeller med en ugentlig styrkeudholdenheds dag (8-12 RM), en ugentlig styrkedag (5-7 RM) og en ugentlig power dag (3-5 RM). Denne gruppe trænede med RM-belastninger.

I overensstemmelse med den fundamentale struktur af blokperiodisering anvender dette studie både akkumulering, transmutation og realiseringsfaserne. Varigheden af disse blokke er også nogenlunde i overensstemmelse med de angivne varigheder i den fundamentale model. Studiet benytter sig ikke i særlig udstrækning af en "koncentreret belastning" eller en shock mikrocyklus.

	Uge 1	Uge 2	Uge 3	Uge 4	Uge 5	Uge 6	Uge 7	Uge 8	Uge 9	Uge 10
	Akkumulering (Styrke udholdenhed)			Transmutation (Maximal styrke)				Realisering (Power)		
Mandag	3 x 10 (M)	3 x 10 (MH)	3 x 10 (H)	3 x 5 (M)	3 x 5 (MH)	3 x 3 (H)	3 x 2 (MEH)	5 x 5 (M)	3 x 3 (H)	1 x 3 (MEH)
Onsdag	3 x 10 (ML)	3 x 10 (M)	3 x 10 (M)	3 x 5 (M)	3 x 5 (MH)	3 x 3 (H)	3 x 2 (H)	5 x 5 (H)	3 x 3 (MH)	1 x 3 (M)
Fredag	3 x 10 (L)	3 x 10 (L)	3 x 10 (ML)	3 x 5 (L)	3 x 5 (L)	3 x 3 (ML)	3 x 2 (ML)	5 x 5 (L)	3 x 3 (ML)	1 x 3 (ML)

Tablet 3.24: Variation i volumen og intensitet over de enkelte træningsuger. Akkumulering, Transmutation og Realisering er indsat af denne bogs forfatter. I uge 4-10 blev hver øvelse afsluttet med et "nedvarmings sæt" med ca. 0-30 % af kropsvægten som belastning.

Post-testen udføres i den sidste træningsuge, og studiet giver således ikke mulighed for en manifestation af superkompensation/den forsinkede træningseffekt.

Samlet set konkluderer studiet, at samme niveau af fremgang i styrke og RFD opnås med et betydeligt lavere volumen af blok periodiseringsgruppen sammenlignet med gruppen, der fulgte den daglige ikke-lineære periodisering.

De angivne fysiske egenskaber i den oprindelige model er en smule uklare med hensyn til specifikke styrkekvaliteter (Se tabel 3.18).

Kombineres informationen fra de ovenstående studier (# 1-5), kan der skabes en mere komplet oversigt over, hvilke fysiologiske egenskaber, som kan være i fokus i forbindelse med en blok periodiseringsmodel (Se Tabel 3.25).

kanne tilskrives effekten af at skifte periodiserings system. Den virkelige effektivitet af blok periodisering vil vise sig efter gentagen brug af denne periodiseringsform.

3.6 EFFEKTIVE ELEMENTER AF PERIODISERING

De hidtidige afsnit fokuserede på at beskrive forskellige systemer for periodisering (lineær periodisering, omvendt lineær periodisering, ikke-lineær periodisering, konjugeret periodisering og blok periodisering). Beskrivelsen fokuserede på at karakterisere de enkelte systemer samt på hvilke fysiske egenskaber det pågældende system har vist sig effektivt til at kunne udvikle. Til trods for et samlet set betydeligt antal kontrollerede studier, mener kritikere, at den egentlige videnskabelige dokumentation for de enkelte periodiseringsmodeller er sparsom (108).

	Akkumulering	Transmutation	Realisering
Træningsfokus	Styrkeudholdenhed/ Hypertrofi Aerob udholdenhed/2 Ventilatorisk tærskel, basal koordination	VO _{2max} Maximal Styrke Teknik	Øvelser med henblik på modellering af konkurrencen (tidskørsel, 1 RM power)

Tabel 3.25: Kompilering af fysiske kvaliteter, som kan være i fokus i de enkelte blokke i en blok periodiseringsmodel.

Sammenfatning Kapitel 3.5

Blok periodisering er et sekventielt system med korte træningsblokke med nøje udvalgt indhold. Blok periodisering blev udviklet i 1980'erne for at imødekomme topatleters behov for at toppe mange gange årligt (fire-syv gange). Der anvendes tre typer af blokke (akkumulering, transmutation og realisering) i blok periodisering, der trænes i en rækkefølge, således at udøveren oplever alle effekterne af træningen fra hver enkelt blok på konkurrencedagen. En række studier har undersøgt effekten af forskellige aspekter af blok periodisering og finder generelt, at blok periodisering kan give samme eller større fremgang sammenlignet med traditionel periodisering, men med et lavere træningsvolumen. Studierne oplyser med få undtagelser ikke om, hvorvidt der er tale om "personligt bedste". Den positive effekt af blok periodisering

En lang række af de anvendte studier drejer sig om spørgsmålet: "Hvilket system er bedst (til at udvikle en given fysisk kapacitet)?" Dette er et spørgsmål, som måske også er naturligt at stille for træneren, men det er et spørgsmål, der aldrig kan besvares endegyldigt.

En af grundene til at dette spørgsmål ikke kan besvares endegyldigt er, at de forskellige systemer ikke er overvældende præcist definerede (se beskrivelserne i de forgående afsnit).

Derudover påvirkes fremgangen i den fysiske kapacitet ved træning med de forskellige systemer af en række faktorer:

Hvilken type af træning studiets deltagere har gennemført i perioden op til studiet.

Jævnfør princippet om akkommodation er der større chance for en fremgang i et træningsstudie, hvis dette studie benytter sig af en anden slags træning, end der umiddelbart er gennemført i ugerne/månederne op til studiet.

Ernæring og mentale faktorer.

I en diskussion af periodisering er det afgørende at holde sig for øje, at også ernæring og psykologiske faktorer har en væsentlig indflydelse på udfaldet af et træningsprogram (Se Kapitel 2.1, Træningsfaktor Pyramiden). Der er ingen af de gennemgåede studier, der har kontrolleret for ernæring. Nogle studier nævner intet om ernæring, mens andre studier nævner, at deltagerne er instrueret i at følge deres normale kost.

Yderligere er flere af de gennemgåede systemer ikke komplette, dvs. at de ikke svarer på alle de spørgsmål, som træneren har brug for at få besvaret i processen med at udarbejde et træningsprogram.

Konjugeret periodisering og blok periodisering er de systemer, der kommer tættest på at være komplette, hvorimod lineær, omvendt lineær og ikke-lineær periodisering udelukkende omtaler styrketræning.

Alt i alt er det derfor problematisk at fokusere på at anvende et bestemt system af de veldefinerede systemer. Det er mere fleksibelt og anvendeligt at forstå og fokusere på de forskellige karakteristika og anvende dem specifikt for individet.

Kapitel 3.6 dekonstruerer de ovenfor beskrevne systemer med henblik på at tage det bedste fra hvert enkelt system og beskrive de fundamentale elementer af effektiv periodisering:

1. Justering af træningsprogrammet i forhold til udøverens træningsalder.
2. Parallel vs. sekventiel udvikling af fysiske egenskaber.

3. Justering af træningsprogrammet i forhold til udøverens konkurrencekalender.
4. Anvendelse af variation og kontrast i træningsprogrammet.
5. Mønster for ændring i volumen og intensitet.
6. Autoregulering og kybernetisk periodisering.

1. JUSTERING AF TRÆNINGSPROGRAMMET I FORHOLD TIL UDØVERENS TRÆNINGSSALDER

Det periodiserede træningsprogram skal kunne justeres smidigt i forhold til udøverens træningsalder, da udøverens behov og kapaciteter ændres i forhold til antallet af år med gennemført træning.

Udøverens træningsalder refererer til antal år med systematisk fysisk træning. Nedenstående tabel viser en mulig opdeling.

År med systematisk træning	Klassificering
1-2	Begynder
2-3	Øvet
4-6	Rutineret
7-9	Avanceret
10+	Meget avanceret

Tabel 3.26: En opdeling af udøveren som begynder, øvet, rutineret, avanceret og meget avanceret.

Information fra kap 3.1-3.5 i relation til træningsalder:

En lineær model med begrænset variation kan være en god løsning for udøvere på begynder-niveau.

Begyndere og øvede har brug for en multilateral træning med mange forskellige øvelser, der har fokus på en parallel udvikling af fysiske kvaliteter. På det avancerede stadie kan/skal der skiftes til en sekventiel udvikling af fysiske kvaliteter.

Konjugeret periodisering er for udøvere på det avancerede niveau. Blok periodisering er specifikt for udøvere på højeste internationale niveau.

2. PARALLEL VS. SEKVENTIEL UDVIKLING AF FYSISKE EGENSKABER

Konjugeret periodisering og blok periodisering, der begge identificerer sig selv som sekventielle systemer, fokuserer på to-tre fysiske kvaliteter + teknik i en given mesocyklus. Lineær og omvendt lineær periodisering, der udelukkende omhandler styrketræning, fokuserer på udvikling af en fysisk kvalitet i en mesocyklus.

”Traditionel periodisering” (et parallelt system) fokuserer på ”mange” fysiske kapaciteter i den samme mesocyklus”. Ikke-lineær periodisering, der udelukkende omhandler styrketræning, fokuserer på tre intensitetszoner i den samme uge, svarende til tre former for styrke (styrkeudholdenhed, hypertrofi og maksimal styrke).

I forbindelse med sportstræning er der brug for et system, der omfatter alle former for fysisk træning, styrketræning, plyometrisk træning, træning af energisystemerne samt bevægelighedstræning.

Baseret på ovenstående skelnes der således mellem sekventiel og parallel udvikling af fysiske kvaliteter baseret på det antal fysiske kvaliteter, der trænes med henblik på udvikling i den samme træningsuge (mikrocycclus) og træningsblok (mesocycclus).

I de fleste sportsgrene behøver bevægelighedstræningen ikke at være stressende. Således vil der i de fleste sportsgrene være mulighed for at udvikle bevægelighed udover det viste antal fysiske egenskaber. I sportsgrene der kræver ekstraordinær bevægelighed, fx gymnastik, er bevægelighedstræningen belastende i en udstrækning, der gør, at den skal tælles med i det angivne antal fysiske egenskaber.

Afsnit 3.7 giver en liste over specifikke fysiske kvaliteter med tilhørende intensitetszoner og specifikke retningslinjer for programparametre.

En parallel plan er mulig og på sin vis også nødvendig for begynderen, der skal opbygge en bred ”base” med bevægelighed, udholdenhed i stabiliserende muskler, strukturel styrke, et godt aerobt system samt bevægelsesfærdigheder (Se Kapitel 3.4 vedrørende optimal sekvens for udvikling af fysiske egenskaber).

En sekventiel udvikling af fysiske kvaliteter bliver nødvendig på det tidspunkt, hvor udøveren må koncentrere træningsenergien på nogle få udvalgte fysiske kvaliteter med henblik på at skabe en tilstrækkelig kraftig forstyrrelse af kroppens homeostase (Se The General Adaptation Syndrome, Kapitel 2).

Følgende grove retningslinjer for anvendelse af parallel henholdsvis sekventiel udvikling af fysiske kvaliteter, foreslås (87):



En professionel tennisspiller er en udøver med intens og ofte udfordrig konkurrence kalender, men periodisering kan og bør stadig anvendes.

	Styrketræning	Plyometrisk Træning	Aerob/Anaerob Træning	Total
	Antal fysiske kvaliteter der trænes med henblik på udvikling			
Sekventiel	0-2	0-2	0-2	2-3
Parallel	0-3	0-2	0-3	4-6

Tabel 3.27: Definition af sekventiel vs. parallel udvikling af fysiske kvaliteter baseret på det antal fysiske kvaliteter, der forsøges udviklet samtidig. Når der angives ”0” i cellerne, er det for at indikere, at den pågældende træningsform ikke nødvendigvis udføres.

År med systematisk træning	Klassificering	Type af plan
1-2	Begynder	Parallel
2-3	Øvet	Parallel
4-6	Rutineret	Parallel
7-9	Avanceret	Sekventiel
10+	Meget avanceret	Sekventiel

Tabel 3.28: Anvendelse af parallel henholdsvis sekventiel udvikling af fysiske kvaliteter i forhold til træningsalder.

3. JUSTERING AF TRÆNINGSPROGRAMMET I FORHOLD TIL UDØVERENS KONKURRENCEKALENDER

Det periodiserede træningsprogram skal kunne justeres smidigt i forhold til udøvernes konkurrencekalender. Forskelle i konkurrencekalenderen stiller forskellige krav til antal og varighed af formtoppe, men også til niveauet af fysisk kapacitet.

Der er fem forskellige strukturer af en makrocycklus som et effektivt periodiseringsværktøj skal kunne håndtere:

- En længere forberedelsesperiode (> 8 uger).
- En kortere forberedelsesperiode (< 8 uger).
- En længere konkurrenceperiode med konkurrencer, der ligger spredt med få ugers mellemrum.
- En længere konkurrenceperiode med stort set ugentlige konkurrencer.
- En kort konkurrenceperiode med en "blok" af konkurrencer.

Disse fem strukturer kan eksistere i forskellige kombinationer.

Retningslinjer fra kap 3.1-3.5 i relation til strukturen af konkurrencekalenderen:

Lineær periodisering er designet til at formtoppe på udvalgte tidspunkter. Varigheden af mesocykli i lineær periodisering er blevet gradvist reduceret fra tre-fire måneder til to-seks uger for at imødekomme en øget konkurrencehyppighed.

Daglig ikke-lineær periodisering er designet til holdsporgrene, der ikke skal formtoppe på bestemte tidspunkter, men i stedet skal holde et mere stabilt niveau igennem en sæson.

Brug af lineær periodisering i forberedelsesfasen og ikke-lineær periodisering i konkurrenceperioden for holdsporgrene er nævnt som en mulighed.

Konjugeret periodisering kan skabe to-tre formtoppe per år. Blok periodisering er designet til at skabe fire-syv formtoppe per år.

Blok periodisering kan håndtere forberedelsesperioder ned til fire-fem ugers varighed (Se Kapitel 3.5).

Hvis en forberedelsesperiode er meget kort (fire-seks uger), kan det være nødvendigt at bruge en parallel plan, selv hvis det fysiologisk set er en sekventiel plan, der ville være den bedste.

Baseret på ovenstående foreslås det, at det i høj grad er valget mellem en sekventiel eller en parallel plan, der benyttes til effektivt at forberede udøveren i enhver af de fem nævnte strukturer (Se tabel 3.29).



I sportsgrene der kræver ekstraordinær bevægelighed, fx gymnastik, er bevægelighedstræningen belastende i en udstrækning, der gør, at den skal tælles med i det angivne antal fysiske egenskaber.

År med træning		Mindre end 8 ugers forberedelse	Mere end 8 ugers forberedelse	Længere konkurrenceperioder med spredte konkurrencer	Længere konkurrenceperiode med ugentlige konkurrencer	Kort blok af konkurrencer
1-2	Begynder	Ikke relevant	Parallel	Parallel	Parallel	Form top
2-3	Øvet	Ikke relevant	Parallel	Parallel	Parallel	Form top
4-6	Rutineret	Parallel	Parallel	Parallel	Parallel	Form top
7-9	Avanceret	Sekventiel	Sekventiel	Sekventiel	Parallel	Form Top
10+	Meget avanceret	Sekventiel	Sekventiel	Sekventiel	Parallel	Form top

Tabel 3.29:

Anvendelse af sekventiel vs. parallel udvikling af fysiske kvaliteter i forhold til strukturen af forberedelses- og konkurrenceperioden.

Den opmærksomme læser vil se en betydelig lighed med tabel 3.28. Den væsentlige undtagelse er udøveren på avanceret niveau, der kunne benytte sig af en sekventielt baseret plan i forberedelsesfasen og en parallel plan under en længere konkurrenceperiode med ugentlige konkurrencer, som det fx er tilfældet i holdsportsgrene.

Den sekventielle forberedelsesplan kan gennemføres med kortere blokke (som ved blok periodisering) eller længere blokke (som ved konjugeret periodisering).

4. ANVENDELSE AF VARIATION OG KONTRAST I TRÆNINGSPROGRAMMET

Det periodiserede træningsprogram skal smidigt kunne justere typen og graden af variation og kontrast i belastningen baseret på udøverens behov.

De følgende punkter beskriver retningslinjer fra kapitel 3.1-3.5 med relation til variation og kontrast i træningsprogrammet.

- Både lineær, ikke-lineær samt konjugeret periodisering kan involvere variation i intensiteten – inden for den samme intensitetszone – i en given træningsuge.
- Den ikke-lineære model anvender op til tre forskellige intensitetszoner inden for den samme trænings uge.
- Graden af variation i den ikke-lineære model er nævnt som en fordel, der både kan hjælpe

med at forebygge overtræning og stimulere styrkefremgang. Men det er også nævnt som en ulempe, at en given træningszone kun trænes én gang om ugen, og at det ofte er den samme kombination af træningszoner, der anvendes over en længere periode.

- Variationen og kontrasten i træningen i konjugeret og blok periodisering ligger i høj grad i anvendelsen af de (koncentrerede) blokke. Den "store" variation sker, når der skiftes fra en blok til den næste.
- Udøveren med en højere træningsbaggrund har brug for mere variation i træningen og må samtidig træne med en højere absolut volumen og højere relativ intensitet for at stimulere en fortsat fremgang.
- Antallet og den specifikke natur af øvelserne kan ændres fra blok til blok (mesocyklus til mesocyklus).

I en periodisering over flere år kan det være effektivt at skifte periodiserings system, fx fra lineær til ikke-lineær eller fra traditionel til blok periodisering. Dette underbygger Princippet om Akkommodation som et væsentligt argument for periodisering.

Anvendelsen af variation og kontrast i træningen kan forstås i sammenhæng med The General Adaptation Syndrome (Se Kapitel 1).

En given træningsstimulus skal være stærk nok til at igangsætte alarmfasen, anvendes længe nok til at udøveren gennemgår adaptationsfasen og

stoppes/ændres før eller under udmattelsesfasen (før egentlig overtræning).

Hvis vi relaterer ovennævnte til princippet om akkommodation, kan vi sige, at udøveren er på den lave del af kurven ved afslutningen af adaptationsfasen. Dette er tidspunktet, hvor udøveren skal præsenteres for en ny træningsstimulus.

Det ses fra ovenstående diskussion, at graden af variation og måden den anvendes på, er tæt knyttet til, hvorvidt det anvendte system er sekventielt eller parallelt.

Variation i et parallelt system:

Øvelser:

- Et højere antal øvelser i den enkelte træning.
- Samme kombination af øvelser fra træningspas til træningspas i den samme uge.
- Moderat progression/skift af øvelser fra mesocyklus til mesocyklus.

Intensitetszoner:

- (Med udvalgte undtagelser) samme intensitetszone i det samme træningspas.
- Forskellige intensitetszoner i den samme uge.
- Ny kombination af intensitetszoner fra mesocyklus til mesocyklus.

Variation i et sekventielt system:

Øvelser:

- Et lavere antal øvelser i det enkelte træningspas.
- Forskellige øvelser mod det samme mål i den enkelte træningsuge.
- Moderat progressionsskift af øvelser fra mesocyklus til mesocyklus.

Intensitetszoner:

- Samme intensitetszone i det samme træningspas.
- Variation inden for den samme intensitetszone i den samme uge.
- Ny(e) intensitetszone(r) fra mesocyklus til mesocyklus.

5. MØNSTER FOR ÆNDRING I VOLUMEN OG INTENSITET

Det periodiserede program skal smidigt kunne justeres mellem forskellige modeller/mønstre for ændringer af volumen og intensitet baseret på den fysiske kvalitet, der søges udviklet.

De følgende punkter beskriver retningslinjer fra kapitel 3.1-3.5 i relation til mønstre for ændring i volumen og intensitet.

- Gradvis stigende intensitet og gradvis faldende volumen er effektivt til udvikling af maksimal styrke.
- Gradvis stigende volumen og faldende intensitet er effektivt til udvikling af lokal muskeludholdenhed.
- De to ovennævnte forhold er tæt knyttet til relationen mellem den træning, der er udført umiddelbart før testen og efter testen (eller konkurrencen).
- En koncentreret af træningsbelastningen ("concentrated loading") refererer til en koncentreret af træningsbelastningen i den første halvdel i en makrocyklus. Denne koncentreret af træningsbelastningen fremprovokerer en kraftig og længerevarende forstyrrelse i kroppens homeostase, hvilket reflekteres i en reduktion af de funktionelle indikatorer (fx den maksimale iltoptagelse for en løber).

Kapitel 3.7 vil definere fem typer af blokke (mesocykli), der hver sigter mod udviklingen af specifikke fysiske kapaciteter. Den optimale udvikling af disse kapaciteter er, som beskrevet i de ovennævnte punkter, associeret med et bestemt mønster for progression i træningens volumen og intensitet (Se Tabel 3.30):

Maksimal styrke er et eksplicit mål i intensiviseringsblokken, hvorfor den generelle tendens for træningens volumen er faldende og den generelle tendens for intensiteten er stigende.

Styrkeudholdenhed kan være et eksplicit mål i transmutationsblokken (omsætning). I dette

tilfælde vil den generelle tendens for volumen i transmutationsblokken være stigende og intensiteten faldende.

De gennemgåede studier lægger i høj grad vægt på en egentlig restitutionssuge. Omfangsrige observationer fra en række forskellige kilder

	Akkumulering	Intensivering	Transmutation	Realisering	Aktiv Hvile
Volumen	Moderat-høj	Moderat-lav	Moderat-lav Moderat-høj	Lav	Lav
Intensitet	Lav-høj	Høj-max	Høj-max Moderat-lav	Høj-moderat	Lav

Tablet 3.30: Generelle tendenser for volumen og intensitet på tværs af mesocykli. "Moderat-høj" indikerer, at det pågældende parameter er stigende. Tilsvarende indikerer "moderat-lav", at det pågældende parameter er faldende.

I kapitel 1 diskuteres forskellen mellem progressiv monoton og progressiv fluktuerende overbelastning. Det blev nævnt, at den mest effektive form for progressiv overbelastning er fluktuerende overbelastning. Således bør der altid være en stigning (eller fald) fra uge til uge, men samtidig variation inden for den enkelte uge. Figur 3.4 er et godt eksempel herpå.

De generelle tendenser for volumen og intensitet bliver udtryk i det specifikke træningsprogram via de gradvise ændringer i volumen og intensitet. Tabel 3.24 giver et godt eksempel herpå for styrketræning.

For udøveren på det avancerede eller meget avancerede niveau, der ikke har overbelastnings-skader eller tendenser hertil, kan der anvendes en koncentreret af træningsbelastningen i form af en-fire blokke af en-fire uger i enten akkumulerings-, intensiverings- eller starten af transmutationsfasen. Antallet og længden af blokkene skal tillade den fulde superkompensation inden konkurrenceperiodens start.

Litteraturen giver ingen konkrete retningslinjerne for gennemførelsen af sådanne blokke, udover at træningsvolumen skal være 100-200 % af det normale. Derudover skal subjektive vurderinger af stress/træthed nærme sig syv (Se Kapitel 2).

Anvendelse af de koncentrerede blokke er i høj grad en abrupt variation i træningens volumen, der er med til at skabe en stærk kontrasteffekt.

underbygger de klassiske mønstre med en reduktion i træningsintensitet og/eller volumen efter omkring tre ugers træning.



Dagens program skal justeres i forhold til udøverens fremskridt og øjeblikkelige energiniveau.

6. AUTOREGULERING OG KYBERNETISK PERIODISERING

Progressionen i det periodiserede program bør baseres på **autoregulering**.

Autoregulering refererer til en justering af belastningen og antallet af repetitioner på en given træningsdag baseret på udøverens kapacitet på dagen. Autoregulering er et væsentligt element i styrkefremgang og fremgang i muskeludholdenhed for trænede udøvere. Autoregulering kan udføres på mange måder, fx som **APRE** (autoregulatory progressive resistance exercise) (69).

Sæt 1: 10 x 50 % af estimeret 6 RM.

Sæt 2: 6 x 75 % af estimeret 6 RM.

Sæt 3: Maksimalt antal repetitioner med estimeret 6 RM.

Sæt 4: Maksimale antal repetitioner med en justeret belastning baseret på antallet af repetitioner i sæt nummer 3.

Hvis 0-2 repetitioner i sæt 3 – reducer belastningen med 5-10 %

Hvis 3-4 repetitioner i sæt 3 – reducer belastningen med 2,5-5 %

Hvis 5-7 repetitioner i sæt 3 – brug samme belastning som i sæt 3.

Hvis 8-12 repetitioner i sæt 3 – øg belastningen med 2,5-7,5 %

Hvis mere end 12 repetitioner i sæt 3 – øg belastningen med 10-12,5 %

Der findes en APRE-protokol baseret på tre repetitioner til udvikling af styrke og power, seks repetitioner til udvikling af styrke og ti repetitioner til udvikling af muskelmasse.

Det ses, at det i sæt nummer 3 er belastningen, men ikke antallet af gentagelser, som er fastlagt. I sæt nummer 4 er både belastningen og antallet af gentagelser baseret på udøverens kapacitet på dagen. Selvom APRE indeholder væsentlig variation, er der stadig variation inden for rammerne af en given RM-belastning med fokus på styrke, power eller hypertrofi.

Langt de fleste listede studier i dette kapitel indeholder et vidst element af autoregulering, når det er anført, at belastningen løbende justeres til RM-belastningen.

Med APRE træner udøveren stadig inden for rammerne af en bestemt RM-belastning (og dermed det tilhørende træningsmål, styrke, hypertrofi eller muskeludholdenhed). En anden form for autoregulering er fleksibel, daglig ikke lineær periodisering, der åbner for valg mellem markant forskellige RM-belastninger baseret på udøverens energiniveau på dagen (82).

Autoregulering er synonymt med **kybernetisk periodisering**, hvor træningsplanen jævnlige justeres baseret på subjektiv og objektiv feedback fra udøverens nuværende præstationsniveau (Se Kapitel 1).

De to ovenstående eksempler på autoregulering/kybernetisk periodisering fokuserer på dagens træningspas. Autoregulering/kybernetisk periodisering er også mulig og gavnlig i længere tidsperioder. Blok periodisering hævder, at de relativt kortvarige træningsstadier (to-ti uger) giver gode muligheder for at modificere det næste stadie baseret på træningen og præstationerne i det forgående stadie.

Autoregulering imødekommer kritikken af den meget planlagte periodisering, der udspringer af kommunismens ideer om kontrol (Se kapitel 1). Den meget planlagte og stringente periodisering forudsætter, at udøveren restituerer tilstrækkeligt inden for forudbestemte tidsrum, altid har den nødvendige energi til træningen og tilpasser sig den øgede belastning og intensitet på forudsigelig vis.

Udøverens restitution og tilpasning til træningen er en proces, der er påvirket af et højt antal faktorer. Forudsætningen om forudsigelig restitutionstid og forudsigelig fremgang fra uge til uge er derfor ikke holdbar (108).

Derfor er det fysiologisk set meningsfuldt, at designet af træningsprogrammet åbner muligheden for at justere volumen og/eller intensiteten på den givne dag, baseret på udøverens fysiske og mentale parathed.

Hvis ideen om muligheden for daglig justering af træningsprogrammet accepteres, er det næste spørgsmål: "Hvordan?" og "Hvor meget?" Hvad er den optimale måde at justere træningsprogrammet på? Hvor stor variationsmulighed skal der indbygges?

Det er fundamentalt for periodisering, at planen søger at udvikle givne fysiske kapaciteter i givne tidsperioder. I forbindelse med styrketræning udvikles givne fysiske kapaciteter ved givne RM-belastninger (se ovenfor). Hvis der åbnes for en ikke planlagt variation i RM-belastninger, er det derfor vanskeligt at sige, hvad effekten vil være af en given træningsperiode (mesocykus).

Det må derfor anbefales, at træningen reguleres inden for rammerne af den intensitetszone, der er associeret med træningsmålet for den pågældende mesocyklus. APRE er et eksempel på en metode, der imødekommer dette krav.

Sammenfatning Kapitel 3.6

Der kan ikke svares endegyldigt på spørgsmålet "Hvilket periodiseringssystem er bedst?" Årsagerne hertil er, at de forskellige systemer ikke er overvældende præcist definerede samt at fremgangen i den fysiske kapacitet ved træning med de forskellige systemer er bestemt af en række faktorer, som fx hvilken type af træning studiets deltagere har gennemført i perioden op til studiet, ernæring og mentale faktorer. Yderligere er flere af de gennemgåede systemer ikke komplette. Det er mere fleksibelt og anvendeligt at fokusere på de forskellige periodiseringssystemers karakteristika og anvende disse karakteristika specifikt i forhold til udøverens træningsalder og konkurrencekalender. En dekonstruktion af de gennemgåede periodiseringssystemer viser en række fundamentale elementer, der kan manipuleres specifikt i forhold til den enkelte udøver: Parallel eller sekventiel udvikling af fysiske egenskaber, anvendelsen af variation og kontrast, mønster for ændring i volumen og intensitet samt autoregulering og cybernetisk periodisering.

3.7 DET FLEKSIBLE PERIODISERINGS VÆRKTØJ

I kapitel 3.6 blev de traditionelle periodiseringssystemer dekonstrueret med henblik på at synliggøre fundamentale elementer af periodisering.

I kapitel 3.7 fokuseres der på at "samle" disse elementer igen til et fleksibelt system, som kan anvendes i enhver sportsgren af enhver udøver. Denne fleksibilitet opnås ved at fokusere på en række blokke, der kan kombineres på forskellig vis i forhold til udøverens træningsalder og konkurrencekalender. Yderligere kan de akutte programvariabler for de enkelte blokke modificeres i forhold til udøverens behov.

Indholdet af disse blokke er baseret på de tidligere diskuterede elementer og værdier (Se kapitel 3.1-3.16), men for fuldstændighedens skyld må yderligere forhold defineres.

Resten af kapitel 3.7 viser specifikke elementer, værdier og retningslinjer, der bør anvendes i den trinvis proces med at designe et periodiseret træningsprogram (Se Kapitel 4). Denne gennemgang inkluderer:

- Blokkenes mål.
- Retningslinjer for træningens volumen.
- Retningslinjer for træningens intensitet.
- Retningslinjer for øvelsesvalg.
- Retningslinjer for strukturen af træningspassene.
- Retningslinjer for træningsmetoder og pauser.

TYPER AF BLOKKE MED TILHØRENDE FYSISKE KVALITETER

I forhold til blokperiodisering er der til denne model tilføjet en intensiviseringsblok. Intensiviseringsblokken er karakteriseret ved, at træningens intensitet er det primære stressparameter. Akkumuleringsblokken er karakteriseret ved, at træningens volumen er det primære stressparameter [11].

Transmutation står her for en "omsætning" af de udviklede fysiske kvaliteter til sportsspecifikke behov. Realisering fokuserer på nedtrapning/formtoppe (Se kapitel 1, To-Faktor Teorien). Aktiv hvile fokuserer på restitution efter konkurrence. Hver blok (mesocyklus) er primært karakteriseret ved de fysiske egenskaber, der søges udviklet. Tæt knyttet hertil er det generelle mønster for ændring i volumen og intensitet samt retningslinjer for, hvor længe der skal trænes med de enkelte blokke (Se tabel 3.31).

Træningsform /blok	Akkumulering (AKK)	Intensivering (INT)	Transmutation (OMS)	Realisering (REAL)	Aktiv Hvile (AH)
Styrke	SE HT	MXS/RFD P	P MXS/RFD ----- SE	Se transmutation	SE
Plyometrisk	Strukturel Styrke	P	P	Se transmutation	***
Aerob/Anaerob	A	VO _{2max} An[prod] An[tol]	A Hurtighed	Se Transmutation	A
Volumen	Moderat-høj	Moderat-lav	Moderat-lav Moderat-høj	lav	lav
Intensitet	Lav-høj	Høj-max	Høj-max Moderat-lav	Høj-moderat	Lav

Tabel 3.31: Fem blokke med tilhørende træningsmål, generelle tendenser for niveau og ændringer i volumen og intensitet samt retningslinjer for optimal varighed. SE = Styrkeudholdenhed. HT = Hypertrofi træning. MXS = Maksimal styrke, P = power, RFD = Rate of Force Development, A = Aerob udholdenhed, An(tol) = Anaerob tolerance træning, An(prod) = Anaerob produktionstræning. Baseret på kapitel 3.1-3.6 samt reference 112, 113 og 114.

Varigheden af hver enkelt blok er ekstremt vigtig med henblik på at opnå de ønskede træningsadaptationer. I forbindelse med fastlæggelse af varigheden af hver enkelt blok er det en udfordring, at de fysiske kvaliteter i hver enkelt blok ikke nødvendigvis udvikles i den samme hastighed.

Den optimale varighed af hver enkelt blok, samt hvilke blokke der bruges, er yderligere bestemt af træningsalderen (Se Tabel 3.32), individuelle mål samt konkurrencekalenderen.

fundamentale struktur med stigning i volumen og intensitet over to-tre ugers perioder som tidligere diskuteret i dette kapitel.

Den anden grund, til at varigheden af de enkelte blokke er indført som et multiplum af tre, relaterer til den tidligere diskuterede tendens til et øget antal af konkurrencer på internationalt niveau. I visse situationer har træneren brug for at planlægge en kortere forberedelsesperiode. Dette kan gøres ved at bruge et lavere antal end tre ugers segmenter i de enkelte blokke.

År med træning		Akkumulering	Intensivering	Omsætning	Realisering	AKTIV Hvile
1-2	Begynder	4-5 x 3 uger	Ikke relevant	Ikke relevant	1-2 uger	1-2 uger
2-3	Øvet	3-4 x 3 uger	3-4 x 3 uger	Ikke relevant	2 uger	1-2 uger
4-6	Rutineret	2-3 x 3 uger	2-3 x 3 uger	2-3 x 3 uger	2-3 uger	2-3 uger
7-9	Avanceret	1-2 x 3 uger	1-2 x 3 uger	1-2 x 3 uger	2-3 uger	3-4 uger
10+	Meget avanceret	1 x 3 uger	1 x 3 uger	1 x 3 uger	2-3 uger	3-4 uger

Tabel 3.32: Grove retningslinjer for anvendelse samt varighed af blokke i forhold til træningsalder.

Kommentar til Tabel 3.32:

For alle niveauer er varigheden af anvendelse af en givet blok indikeret som et multiplum af tre uger, fx 1-2, 2-3, 3-4 eller 4-5 gange tre uger. Dette er først og fremmest gjort for at betone den fun-

Begynderen bør fokusere på Akkomulering. Intensivering introduceres på det øvede niveau. Omsætning introduceres på det rutinerede niveau. Dette bunder i den optimale sekvens

for udvikling af fysiske egenskaber, den optimale varighed for udvikling af fysiske egenskaber samt det faktum, at set over mange træningsår gælder det om at "holde esserne på hånden" så længe som muligt. Med dette menes, at så længe udøveren udvikles med træning i Akkumulerings-blokken, så er det fordelagtigt ikke at introducere Internsiverings-blokken. Med denne fremgangsmåde har træneren, når udøveren har brug for det, muligheden for at "spille en ny træningsstimulus på bordet", hvilket som tidligere diskuteret kan være særdeles effektivt.

Der ses en tendens til en gradvis kortere forberedelsesperiode, hvilket reflekterer, at udøveren med flere træningsår på bagen har en højere fysisk kapacitet og derfor ikke nødvendigvis behøver den samme grad af forberedelse.

Der ses en gradvis længere realiserings blok, hvilket reflekterer, at forberedelsesperioden er blevet hårdere (rutineret, avanceret).

Der ses en gradvis længere Aktiv Hvile periode, hvilket reflekterer, at fx konkurrenceperioden har været hårdere samt at udøveren, der har trænet i 10-15 år, kan have brug for lidt længere tid for at genopbygge motivationen efter en hård og lang sæson.

På det rutinerede og avancerede niveau skal man ikke bruge både AKK, INT og OMS, hvis udøveren ikke har brug for det. I mere teknisk betonedede sportsgrene er det ofte målet med fysisk træning simpelthen at forebygge skader. Hvis skadesforebyggelse er det eneste mål med fysisk træning, skal man kun anvende AKK-blokken.

VALG AF TRÆNINGSZONER/FYSISKE KVALITETER I DE ENKELTE BLOKKE

Som nævnt ovenfor er det ikke altid anbefalet eller nødvendigt at bruge alle tre forberedelsesblokke (AKK, INT, OMS).

Tilsvarende er det ikke altid anbefalet eller nødvendigt at gennemføre træning for alle de nævnte træningszoner, der er listet i en given blok.



Intensiteten in plyometrisk træning – en essentiel træningsform for fx længde springere – er i høj grad bestemt af øvelsens natur.

Vælg op til fire-seks træningszoner/fysiske kvaliteter for en udøver, der er på en parallel plan (tabel 3.27).

Vælg op til to-tre træningszoner/fysiske kvaliteter for en udøver, der er på en sekventiel plan (tabel 3.27).

Fokuser på de træningszoner, der er behov for i den givne sport. Fx vil en styrkeløfter potentielt ikke udføre aeorob/anaerob træning.

Fokuser på de træningszoner, den enkelte udøver har behov for. En volleyballspiller, der allerede springer højt nok og kan vedligeholde dette niveau via volleyballtræningen, har ikke brug for ekstra plyometrisk træning.

I en længere sæson, fx i holdsportsgrene, kan der vælges et fokus på en bestemt blok, men der kan også vælges et fokus på to-tre udvalgte træningszoner fra forskellige blokke (som ved ikke-lineær periodisering).

AKUTTE PROGRAMVARIABLER FOR DE FORSKELLIGE TRÆNINGSZONER

Når blokke samt specifikke træningszoner/fysiske kvaliteter er valgt, er det næste trin at se på værdier og retningslinjer for træning og udvikling af specifikke fysiske kvaliteter.

	Styrkeudholdenhed	Hypertrofi	Maksimal Styrke	RFD	Power
Intensitet (RM)	12-30	6-18	1-8	4-8	30-45 % 1 RM
Rep/sæt	12-30	6-10	1-8	3-7	1-6
Sæt/øvelse/ Muskelgruppe	3-9	9-12	3-6	3	3-6
Øvelser/ Muskelgrp/ Bevægelse	1-2	2-3	1-2	1-2	1-2
Total antal øvelser	4-6	4-6	3-4	3-4	3-4
Pauser	30 sek.-1 min.	1-3 min.	3-4 min.	4-6 min.	2-3 min.
Tempo Sænk/løft	"Normal"	"Normalt"	Kontrol/max acc.	Kontrol/max acc.	Hurtigt/max Acc.
Tid	Uger	Måneder	Uger måneder	Måneder	Måneder

Tabel 3.33: Akutte programvariabler for styrketræning baseret på reference 112.

Generelt er fire-otte øvelser per styrketræningspas et passende antal, der dog afhænger af mange faktorer, som fx træningstid, antal træningspas per uge samt den nødvendige volumen og intensitet. Afhængig af det specifikke træningsprogram kan der være et fald i antallet af forskellige øvelser per træningspas i takt med, at udøverens træningsalder stiger, og hver enkelt øvelse skal trænes med et højere volumen. (Se også kapitel 3.4 vedrørende konjugeret periodisering samt kapitel 3.6 vedrørende variation).

Øvelsesvalget bliver gradvist mere specifikt med årene og også gradvist mere specifikt på tværs af blokkene i en enkelt makrocyklus.

Med hensyn til plyometrisk træning er øvelsens intensitet i høj grad bestemt af øvelsens natur (Se Tabel 3.34).

Nedenstående tabel giver en grov oversigt over anvendelsen af intensitetsniveauer for plyometrisk træning i relation til de fem blokke/mesocykli. Intensitetsniveauet er det samme i en given blok uanset træningsalder, men der vælges efterhånden sværere øvelser og/eller de udføres med belastning.

Bemærk, at målet med plyometrisk træning i akkumuleringsblokken ikke er at udvikle power, men i stedet at opbygge den strukturelle styrke til at kunne klare de mere højintense spring i intensiverings og omsætningsblokken.

Type af spring og kast	Intensitet	Fodkontakter eller kast pr.		
		Sæt	Træning	Uge
Spring på stedet, kast, non impact plyometrisk øvelse	1	10-25	80-300	100-600
Reaktive springserier (20-50 cm), kast	2	10-25	150-250	100-400
Horizontale spring (to og et ben)	3	3-25/10-40+ m	50-250	150-500
Spring med vægt og kast med vægt	3	3-6 (10)	12-60	50-120.
Drop jumps (overkrop/underkrop), kast med tungere vægt	4	5-10	15-40	45-120
Chock belastning, nedspring (over- eller underkrop)	5	5-8	15-40	45-60

Tabel 3.34: Akutte programvariabler for plyometrisk træning Baseret på reference 115.

Træningsform /blok	Akkumulering	Intensivering	Transmutation	Realisering	Aktiv Hvile
Intensitet	5-3	2-1	2	2	Ikke relevant

Tabel 3.35: Intensitet for plyometrisk træning på tværs af blokke.

Generelt er fire-seks øvelser per træningspas med plyometrisk træning et passende antal, der dog afhænger af mange faktorer, som fx træningstid, antal træningspas per uge samt den nødvendige volumen og intensitet. Afhængigt af det specifikke træningsprogram kan der være et fald i antallet af forskellige øvelser per træningspas i takt med at udøverens træningsalder stiger, og hver enkelt øvelse skal trænes med et højere volumen. (Se også kapitel 3.4 Vedrørende konjugeret periodisering samt kapitel 3.6 vedrørende variation).

Øvelsesvalget bliver gradvist mere specifikt med årene og også gradvist mere specifikt på tværs af blokkene i en enkelt makrocyklus.

for en udholdenhedsidræt, består et træningspas sjældent af mere end en-tre øvelser. Fx en løber, der i akkumuleringsblokken eventuelt også cykler (cross træning), men i intensiverings- og omsætningsblokken udelukkende fokuserer på løb.

Afhængigt af om den aerobe/anaerobe træning er cirkeltræning, sportsspecifik træning eller "normal" udholdenhedstræning/hurtighedstræning, kan der være en udvikling i øvelserne i takt med udøverens træningsalder (Se også kapitel 3.4 vedrørende konjugeret periodisering samt kapitel 3.6 vedrørende variation).

	Aerob (lav intensitet)	Aerob (moderat intensitet)	Aerob (Høj intensitet)	Anaerob (Hurtighed)	Anaerob (produktion)	Anaerob (tolerance)
Intensitet	50-80 % (max HR)	70-90 % (max HR)	80-100 % (max HR)	100 %	60-100 %	30-100 %
Varighed	LI: > 5 min. Kontinuerlig: 30-120m	LI: >3min. Kontinuerlig 20-120 min.	KI: 20s-2 min. LI: 2-6 min.	2-10 sek.	5-40 sek.	5-120 sek.
Pause	Kort Ingen	Kort Ingen	KI: 10-60 sek. LI: 40 sek.-4 min.	10 x arbejde	10 x arbejde	1-6 x arbejde
Gentagelser	6-12 1	5-10 1	KI: Op til 20 LI: Optil 8	2-10	2-12	2-20

Tabel 3.36: Retningslinjer for aerob og anaerob træning. KI = korte intervaller. LI = Lange intervaller. Baseret på reference 113.

Antallet af øvelser i et træningspas med fokus på aerob eller anaerob træning afhænger meget af, om træningspasset fokuserer på anvendelsen af cirkeltræning. Er dette tilfældet, er fire-otte øvelser et godt antal.

Den aerobe og anaerob træning kan eventuelt også gennemføres med sportsspecifikke øvelser, som eksemplificeret i "Aerob Anaerob Træning" (119). Også i dette tilfælde vil antallet af øvelser i det enkelte træningspas være højere. Hvis den aerobe/anaerobe træning gennemføres



Det er fundamentalt for periodisering, at planen søger at udvikle givne fysiske kapaciteter i givne tidsperioder.

SAMMENFATNING KAPITEL 3.7

I dette kapitel samles et fleksibelt system, der kan anvendes i enhver sportsgren af enhver udøver. Denne fleksibilitet opnås ved at fokusere på en række blokke, der kan kombineres på forskellig vis i forhold til udøverens træningsalder og konkurrencekalender. Yderligere kan de akutte programvariabler for de enkelte blokke modificeres i forhold til udøverens behov. Indholdet af disse blokke er baseret på de tidligere diskuterede elementer og værdier (Se kapitel 3.1-3.16), men for fuldstændighedens skyld er yderligere forhold defineret. Denne gennemgang inkluderer blokkenes mål, retningslinjer for træningens volumen, intensitet, øvelsesvalg, strukturen af træningspas samt træningsmetoder og pauser.

4. DE NI TRIN I UDARBEJDELSEN AF ET PERIODISERET TRÆNINGSPROGRAM

Kapitlet beskriver den trinvis proces til udarbejdelsen af periodiserede træningsprogrammer.

Fundamentalt set er kapitlet en "bageopskrift", "samvejledning" eller "brugermanual", der beskriver, hvilke faktorer der skal overvejes, hvilke principper, der kommer i spil og hvilke beslutninger, der skal træffes i forbindelse med udarbejdelsen af et individuelt (eller holdbase-ret) træningsprogram. Således er formålet med kapitel 4, at det skal fungere som et reference-afsnit, som træneren bruger hver gang han/hun skal lave træningsprogrammer.

Det periodiserede træningsprogram skal ses i et langtidsperspektiv (se 3.7). Dog er det primære fokus for det konkrete træningsprogram den kommende makrocyklus. Visse aspekter af programmet bestemmes (med mulighed for ændringer) for hele makrocyklussen, mens det konkrete træningsprogram typisk kun skrives for nogle få uger (Se trin 6).

Processen med at lave et periodiseret træningsprogram kan være ganske udfordrende, og træneren opfordres til at fokusere på ét trin ad gangen. Processen kan meget simplificeret sammenlignes med at gå i indkøbscenteret – én vare ad gangen, og hvis man opdager, at man er gået i den gale retning, så kan man gå baglæns tilbage til det punkt, hvor man drejede forkeret og derfra vælge den rigtige retning.

Med henblik på at skabe det bedst mulige træningsprogram med det kortest mulige tidsforbrug, anbefales det at planlægge tid til denne proces, når træneren er mentalt udhvilet og yderligere sikre et uforstyrret arbejdsmiljø.

Træningsprogrammet bør ubetinget udarbejdes elektronisk, fx i tilpassede Excel-ark.

Kapitel 2 beskrev arbejdskravsanalysen og kapacitetsanalysen som fundamentet for at lave et periodiseret træningsprogram. Arbejdskravsanalysen skal ikke udarbejdes hver gang, der laves et periodiseret træningsprogram. Derfor er udarbejdelsen af arbejdskravsanalysen ikke inkluderet i de ni trin, men ligger før de ni trin begynder. Kapacitetsanalysen udarbejdes på udvalgte tidspunkter før og efter perioder, der tillader træning af de fysiske kapaciteter, som ønskes udviklet. Fordi kapacitetsanalysen således udarbejdes hver gang, der laves et træningsprogram for en makrocyklus, er kapacitetsanalysen givet et separat trin i denne proces (Trin 2).

Som forberedelse til trin # 1 (fastlæggelse af Type 1 mål) har træneren brug for en vis baggrundsinformation, der inkluderer:

Udøverens præstationsmål (på kort og langt sigt).

Inkludér her udøverens tanker om konkurrence-deltagelse i den kommende makrocyklus.

Udøverens eget bud på et Type 1 mål (på lang og kort sigt) danner baggrund for samtalen vedrørende den endelige fastlæggelse af type 1 målet – Se punkt 1.

Udøverens træningsbaggrund (øvelser, intensitet, volumen og eventuelle skader).

Dette er kun relevant, hvis træneren overtager en udøver med en vis træningsbaggrund.

Vedrørende information om skader, kan det være nødvendigt at kontakte den behandler, som udøveren har gjort/gør brug af.

Udøverens ugekalender (hvor og hvornår kan udøveren træne).

Dette kan være særlig relevant, hvis udøveren gennemfører fysisk træning på forskellige lokaliteter af praktiske hensyn.

Kostvaner

Information om kostvaner kan danne basis for en henvendelse til en ernæringspecialist.

Denne information bør indsamles via tilpassede spørgeskemaer i god tid inden Trin 1 gennemføres, således at træneren har god tid til at se udøverens information igennem.

Vedrørende en række af de ovenstående punkter må træneren med hver enkelt udøver finde en balance mellem på den ene side at lade udøveren bestemme og på den anden side at være den, der siger: "Det er sådan, vi gør".

De stærkeste og bedste udøvere er oftest dem, der er klarsynede og ansvarlige nok til at tage de rigtige beslutninger på egen hånd. Dette kræver en mangeårig "uddannelse", der initieres af træneren i den måde han/hun kommunikerer med udøveren på. Denne uddannelse involverer, gradvist at give udøveren mere ansvar, i takt med at udøverens erfaring stiger (58).

Ifølge firedobbelt olympisk mester i diskoskast Al Oerter, så er den største svaghed ved mange af vore dages eliteidrætsudøvere, at de ikke er "self-reliant" (selvhjulpne), men har brug for andre til at tage beslutninger for dem (117). En tyrkisk vægtløfter, der i 1990'erne var i verdenseliten, gav træneren skylden for en mistet bronzemedalje ved OL, da træneren angiveligt havde valgt den forkerte vægt for løfteren. Denne løfter havde store problemer med at skabe sig et meningsfuldt liv efter karrieren og var efter bekendtes mening "bedre til at løfte vægte end til at være vægtløfter" (118). Heldigvis er denne uddannelse af udøveren til ansvarlige og klarsynede individer en væsentlig del af den danske sportskultur.



Der er en god ide, at involvere unge udøvere i træningsplanlægningen.

TRIN 1: FASTLÆGGELSE AF TYPE 1 MÅL, INKLUSIV FASTLÆGGELSE AF ANTAL TRÆNINGSPAS PER UGE

Trin 1 gennemføres som et møde mellem træneren og udøveren.

Hvad er Type 1 mål?

Det ultimative formål med fysisk træning og et periodiseret træningsprogram er, som denne bogs titel indikerer, at optimere præstationsevnen – ofte via en forbedret evne til at kunne træne med højere volumen og intensitet.

Nogle fysiske trænere fokuserer ensidigt på at gøre udøverne stærkere, mens andre trænere udelukkende fokuserer på at gøre udøverne mere udholdende. Har disse trænere analyseret, hvorvidt disse kvaliteter er den begrænsende faktor for den givne udøver? Har disse trænere analyseret, om det er en forbedring af disse kvaliteter

(styrke og udholdenhed), som vil have den kraftigste effekt på udøverens evne til at præstere?

Til tider er det den ansvarlige træner, som kommer til den fysiske træner og siger, at udøveren skal være "stærkere". Her er det vigtigt at stille skarpt på trænerens baggrund for dette udsagn. Hvad er det egentlig, træneren ser under træning og konkurrence, der får ham/hende til at komme med det nævnte udsagn? Hvad er det i virkeligheden, at træneren efterspørger?

Eksempel 1: Når tennisspilleren presses ud i baghåndshjørnet misser vedkommende ofte baghåndsslaget.

Eksempel 2: Volleyballspilleren er i mange situationer ikke i stand til at vinde duellen, selvom hævnningen er perfekt. Enten rammes blokaden, eller også placeres bolden udenfor linjerne.

Eksempel 3: Når en judokæmper lægger an til et bestemt kast, slipper modstanderen ofte fri og igangsætter et modangreb.

Pointen er, at træneren og udøveren først og fremmest ser, HVAD der sker, men ikke nødvendigvis HVORFOR det sker.

Hvis træneren og/eller udøveren har god erfaring, har de muligvis en stærk idé om, hvorfor fx slaget misses. Men skal det bedst mulige periodiserede træningsprogram skabes, er det afgørende ikke at drage forhastede konklusioner, men i stedet tage sig tid til at gennemføre en systematisk proces med henblik på at identificere svage led (Trin 2+3).

Den ovennævnte differentiering stiller også skarpt på rollefordelingen mellem sportstræneren og den fysiske træner samt andre specialister (ernæring, fysioterapi mm.).

Eksempelvis kan den fysiske træner synes, at en spiller ser langsom ud og mener derfor, at vedkommende burde gennemføre hurtighedstræning. Samtidig kan cheftræneren, der har baggrunden for at vurdere denne spillers tekniske

og taktiske egenskaber, se, at spilleren er meget effektiv i kampsituationer, fx pga. en suveræn placeringsevne. Yderligere har denne spiller en tendens til gentagne rygsmerter, der gør, at han/hun misser en del træninger og kampe, hvilket er det egentlige svage led (begrænsende faktor).

Således skal den fysiske træner afholde sig fra at kommentere på en udøvers begrænsende faktor i forhold til at træne og konkurrere. Omvendt skal cheftræneren afholde sig fra ukritisk at docere træning af fysiske kvaliteter på baggrund af ikke-gennemanalyserede observationer i træningen eller konkurrencen. Dette skal ske i samarbejde med eksperten på området (fx fysioterapeuten eller den fysiske træner).

Den begrænsende faktor for den enkelte udøvers evne til at præstere benævnes Type 1 målet. Det er trænerens og udøverens suveræne ansvar at udpege Type 1 målet.

Samtalen vedrørende definitionen af Type 1 målet bør begynde med det specifikke spørgsmål: Hvad er den begrænsende faktor for din evne til at præstere?

Der er syv kategorier af Type 1 mål:

1. Øge det daglige energiniveau.
Eksempel: En svømmer er ekstremt trætt, når han/han vågner om morgenen. Derfor har kvaliteten af morgentræningen i en lang periode ikke været optimal.
2. Rehabiliterer en skade eller forebygger skader.
Eksempel: Hver gang en sprinter når det punkt i en makrocyklus, hvor løbehastigheden nærmer sig det maksimale niveau, springer den samme baglårsskade op, og mængden og intensiteten af sprinttræningen må reduceres.

Note: I mange sammenhænge fremlægges skadesforebyggende træning og præstationsfremmende træning som forskellige træningsformer. Mange atleter ser skadesforebyggende træning som "kedelig", men

skadesforebyggende træning er noget af det mest præstationsfremmende træning, en udøver kan gennemføre. Enhver, der har oplevet præstationsstilstand og tilbagegang under en skadespause eller i en periode med reduceret træning, vil nemt kunne indse sandheden i den ovenstående betragtning. Måneders og års træning uden skadespauser er noget af det mest præstationsfremmende en udøver kan opnå!

3. Øge evnen til at gennemføre sportsspecifik træning med høj volumen og kvalitet.

Eksempel: For at udvikle sig yderligere er det trænerens og udøverens vurdering, at træningsmængden, målt på antal træningspas per uge, må sættes op. Denne øgning i træningsmængden må selvkært ikke resultere i skader.

4. Forbedre det maksimale niveau i (udvalgte elementer af) præstationen.

Eksempel: En speedway- eller motocrosskører er langsom i svingene og mister terræn i forhold til konkurrenterne. Denne kører henter ind på konkurrenterne på langsiderne eller lige strækninger, men det er ikke nok til at vinde.

Note: I visse sportsgrene, som fx speedway, kan der defineres elementer, hvor det maksimale niveau skal øges for at være i stand til at vinde den samlede konkurrence. I andre sportsgrene, som fx atletik, kan fokus være mere direkte på en målbar forbedring af den samlede præstation, fx en 20 cm's forbedring i spydkast for at kvalificere sig til OL, VM eller EM.

5. Forbedre evnen til at gentage eller fastholde det maksimale niveau i (udvalgte elementer af) præstationen.

Eksempel: I fodbold er angriberen i stand til at rykke fri af forsvarsspilleren i første halvleg. I anden halvleg har angriberen mistet hurtighed og er ikke længere i stand til at rykke fri.

6. Forbedre præstationen i lange eller gentagne konkurrencer.

Eksempel: I en turnering over to dage kæmper taekwondokæmperen op til sit bedste niveau på første dagen. På andendagen er han/hun træt, øm om morgenen og kan ikke længere udføre sine slag og spark med den normale hastighed og præcision.

7. Ændre kropskompositionen.

Eksempel: En udøver fra en hvilken som helst sportsgren ønsker at gå en vægtklasse op eller ned. Et andet eksempel er en udøver, der ønsker at ændre sin relative styrke. Fx har cykelryttere, der vil være gode til at køre i bjerge, stor effekt af at reducere deres kropsvægt, men samtidig bevare evnen til at producere kraft i pedalerne.

I visse situationer er Type 1 målet oplagt – en bestemt faktor springer i øjnene som den begrænsende faktor for træning og konkurrence. I andre situationer kan der synes at være to eller endda tre Type 1 mål.



Mange atleter ser skadesforebyggende træning som "kedelig", men skadesforebyggende træning er noget af det mest præstationsfremmende træning en udøver kan gennemføre.

Afhængigt af hvor lang forberedelsesperioden er, og hvor meget fysisk træning der gennemføres, kan det periodiserede træningsprogram godt fokusere på mere end et Type 1 mål.

Det afgørende er, at Type 1 målet er veldefineret, at der er enighed om det mellem træneren og udøveren, og at der gennemføres nok træning med øvelser, som styrker dette mål, således, at der rent faktisk sker en markant forbedring. Således må træneren sammenholde informationen (konkurrencekalender og tid til at træne) fra de indledende spørgeskemaer med Type 1 målet/målene og vurdere, hvad der er realistisk.

TRIN 2: GENNEMFØR TESTNING (KAPACITETSANALYSEN)

I kapitel 2 blev det nævnt, at kapacitetsanalysen fokuserer på en analyse af de kapaciteter, som ifølge arbejdskravsanalysen kræves for en given position/disciplin/sport. I dette trin beskrives en proces, der synliggør de nødvendige test for en individuel udøver i forhold til det aktuelle Type 1 mål for den udøver.

Efter det individuelle møde (Se trin 1) skal træneren stille spørgsmålet "På hvor mange forskellige måder kan Type 1 målet forbedres?" (Hvor mange forskellige angrebsvinkler er der?)

Svaret på dette spørgsmål har stor lighed med arbejdskravsanalysen, men organiserer informationen i tabelform, således at der er stor klarhed vedrørende den enkelte udøvers behov (Tabel 4.1). Den første kolonne i tabel 4.1 skal være en liste over alle de måder, hvorpå det valgte Type 1 mål kan forbedres. Den næste kolonne skal angive, hvorledes det valgte element kan testes. Hvis testen af et givet element er i det valgte generelle testbatteri (Se kapitel 2), så skrives denne test i kolonnen. Hvis der er elementer på listen, der ikke testes i det generelle testbatteri, skal træneren vurdere den bedste måde at teste dette element på. Den tredje kolonne i tabel 4.1 skal inkludere bench-marks for de elementer, hvor det har været muligt at etablere bench-marks.

De nedenstående ni punkter giver en oversigt over de elementer, der kan være en del af den første kolonne:

1. Vedrørende Trin 2 i arbejdskravsanalysen – Ydre Forhold

- Optimering af beklædning
- Optimering af udstyr
- Håndtering af det specifikke underlag
- Håndtering af temperaturvarians
- Håndtering af lysforhold
- Håndtering af vindforhold
- Håndtering af lydforhold

2. Vedrørende Trin 3 i arbejdskravsanalysen – Anatomisk analyse

- Øgning af muskelmassen
- Reduktion af fedtvæv

3. Vedrørende Trin 4 i arbejdskravsanalysen – Fysiologisk Analyse

- Øgning af aerob effekt
- Øgning af aerob kapacitet
- Øgning anaerob effekt
- Øgning anaerob kapacitet

4. Vedrørende Trin 5 i arbejdskravsanalysen – Bevægelsesanalyse

Vurdér nedenstående punkter for de(n) givne specifikke variation(er) i bevægelsesmønstre (Trin 5.1, 5.2 og 5.3 fra arbejdskravsanalysen) i Type 1 målet (der relaterer til Trin 5.4 fra Arbejdskravsanalysen):

- Øget styrke i statiske positioner. Positioner og retningerne - type af isometrisk styrke (MVC, udholdenhed).
- Øget evne til at accelerere. Bevægelsesmønstre, retning, accentueret kraftregion, bevægelsesudslag - type af dynamisk styrke (Maksimal styrke, styrke udholdenhed, RFD, power).
- Øget evne til at decelerere. Bevægelsesmønstre, retning, accentueret kraftregion, bevægelsesudslag - type af

dynamisk styrke (Maksimal styrke, styrke udholdenhed, RFD, power).

5. Vedrørende Trin 6 i Arbejdskravsanalysen - Skadesanalyse

- Øget styrke i muskelgrupper, der generelt er særligt udsat for overbelastningsskader (type af styrke påkrævet).
- Øget styrke i muskelgrupper/kropsområder, der er skadede eller evt. har været skadede.
- Øget bevægelighed i udvalgte ledbevægelser.

6. Mentale forhold

- Øget selvtillid
- Øge/sænke stressniveau
- Bedre til at visualisere

7. Ernæring

- Optimere kostsammensætning og timing af kostindtag

8. Taktiske forhold

- Forbedre de taktiske færdigheder

9. Tekniske forhold

Forbedre de tekniske færdigheder

Testningen af den enkelte udøver fokuserer nu først og fremmest på testningen af elementer fra den ovenstående liste, og resultaterne indskrives i den fjerde kolonne i tabel 4.1. Denne individuelle udvælgelsesproces kan betyde, at hvis en given test fra det generelle testbatteri giver information, der ikke er en del af den specifikke liste for det givne Type 1 mål, kan testen udelades for den specifikke udøver.

Der er helt klart fordele ved at få en hel gruppe af udøvere, både i individuelle idrætsgrene og i holdsport, til at gennemføre det samme testbatteri i forbindelse med etablering af bench-marks, fx optimal overkropsstyrke for en håndboldspiller på herrelandsholdet. Ulempen ved at gennemføre det samme testbatteri på en hel gruppe spillere er, at en individuel udøvers særlige behov ikke nødvendigvis bliver dækket.

En yderligere fordel ved den individuelle udvælgelsesproces er, at den enkelte udøver er betydelig mere motiveret for testen, når han/hun ved, at de foreslåede tests er udvalgt baseret på hans/hendes individuelle behov.

TRIN 3: BESTEM SEKVENSEN AT TYPE 2 MÅL

Type 2 mål er de specifikke fysiske, mentale, taktiske, tekniske mål og forandringer, der leder til opnåelsen af Type 1 målet.

Der er otte kategorier af Type 2 mål, og alle relaterer til den ovenstående liste. Type 2 målene opskrives i en kort form (se nedenfor), der passer ind i tabel 4.1. Yderligere er den korte form et effektivt værktøj, der gradvis lærer træneren at være meget præcis med Type 2 målene.

1. Ydre forhold - (YF)/betoning

En stangspringer besidder god fysisk kapacitet. Spørgsmål 4 (se nedenfor) peger på en stivere stang som et Type 2 mål:

Kort form: Stangspringer: YF/stivere stang.

2. Anatomisk Analyse - (AA)/betoning

En forsvarsspiller i håndbold har problemer med at holde angrebsspilleren. Forsvarsspilleren er stærk i squat, men har aldrig trænet særlig meget bænkpres. Spørgsmål 1 peger på øgning af muskelmasse i overkroppen som et Type 2 mål.

Kort form: Håndboldspiller: AA/øgning af muskelmasse i overkroppen.

3. Fysiologisk Analyse - (FA)/betoning, fysisk kvalitet

En 400 meter løber har ingen særlige svage punkter og ønsker at forbedre sin 400 meter tid. Arbejdskravsanalysen viser høje krav til aerob effekt i 400 meter løb. Spørgsmål 4 peger således på aerob effekt som et Type 2 mål.

Kort form: 400 meter løber: FA/løb, aerob effekt.

4. Bevægelsesanalyse og skadesanalyse – (BSA)/betoning, fysisk kvalitet

En fodboldspiller har været plaget af gentagne baglårsskader, der typisk blev forværret af sprint med maksimal hastighed. Denne fodboldspiller har været gennem genoptræning, men har mistet hurtighed. Det er essentielt, at denne spiller kan genoptage hurtighedstræningen, uden at baglårsskaden springer op igen. Spørgsmål 3 peger på styrkeudholdenhed i baglårsmuskulaturen som et Type 2 mål.

Kort form: Fodboldspiller: BSA/Baglår-knæflexion, maksimal excentrisk styrke (muskul).

En kunstsportløber er teknisk velfunderet, men har tendens til rygsmerter. Visuel observation indikerer, at udøveren i visse ekstensionsbevægelser kompenserer for manglende bevægelse i hoftelæddet med bevægelse i rygsøjleled. En bevægelighedstest hos en fysioterapeut bekræfter, at der mangler statisk bevægelighed i hoftelæddet. Statisk bevægelighed er fundamentet for dynamisk bevægelighed (Se Kap. 3.4). Derfor peger spørgsmål 3 på statisk bevægelighed i hoftelæddet som et Type 2 mål.

Kort form: Kunstsportløber: BSA/Hofte ekstension, statisk bevægelighed (led).

En vægtløfter ønsker at forbedre sit maksimale løft i stød. Vægtløfteren er god til at få vægten op, men har problemer med at komme op fra squat-positionen efter vendefasen. Praktisk erfaring viser, at et godt bench mark for maksimal styrke i squat i relation til stød er 125-140 %. Det vil sige, at en vægtløfters 1RM squat bør være 25-40 % højere end løfterens 1RM i stød for at have tilstrækkelig benstyrke. Denne løfters 1RM squat er kun 15 % højere end løfterens 1RM i stød. Spørgsmål 2 peger på maksimal styrke i squat som et Type 2 mål.

Kort form: Vægtløfter: BSA/Squat-fuldt bevægelseslag, max styrke (bevægelse).

5. Mental Analyse – (MA)/betoning

En basketballspiller er generelt meget sikker i tre-points scoringer, men træneren har observeret, at udøveren afleverer bolden i stedet for at skyde mod afslutningen af vigtige kampe. Pulsmåling under kampen indikerer, at udøveren er i god fysisk form, men samtale med udøveren indikerer, at udøveren er bange for konsekvenserne, hvis han misser skuddet mod kampens afslutning. Spørgsmål 4 peger på øget selvtillid i kampens afslutning som et Type 2 mål.

Kort form: Basketballspiller: MA/Øget selvtillid i kampens afslutning.

6. Ernæringsanalyse – (EA)/betoning

En triatlet ønsker at forbedre sin samlede tid og ligger ofte forrest efter svømning og cykling, men går kold under løbet. En isoleret løbetest peger på gode fysiske parametre (VO_{2max} , anaerob tærskel og løbeøkonomi). En kostanalyse viser, at triatletens daglige kulhydratindtag er 50 % af det daglige energiindtag. Spørgsmål 4 peger på et øget kulhydratindtag som et Type 2 mål.

Kort form: Triatlet: EA/Øget kulhydrat indtag.

7. Taktisk analyse – (TA)/betoning

En ung fodboldspiller er i fysisk topform og har som mål at kvalificere sig til landsholdet. Spilleren er en angrebsspiller, og for at bevise sin kunnen prøver denne spiller ofte at dribble forbi forsvareren alene, men mister bolden. Spørgsmål 4 peger på at aflevere oftere er et Type 2 mål.

Kort form: Angrebsspiller i fodbold: TA/Aflever oftere.

8. Teknisk analyse – (TEA)/betoning

En højdespringer er i fysisk topform og kan derfor ikke forstå, at hun ikke kan forbedre sin personlige rekord. En videoanalyse viser, at hun ikke placerer foden langt nok foran kroppen i stemspringet og således ikke trans-

formerer tilløbshastigheden til springhøjde på optimal vis. Spørgsmål 4 peger på, at en placering af foden længere foran kroppen i stemskridtet er et Type 2 mål.

Kort form: Højdespringer: Placér foden længere foran kroppen i stemskridtet.

Type 2 målene findes ved at sammenligne "benchmarks" for alle punkterne på den udarbejdede liste for det specifikke Type 1 mål (Tabel 4.1, kolonne 3) med de opnåede testresultater (Tabel 4.1, kolonne 4) og stille spørgsmålene:

1. Hvilke elementer på listen er der gennemført mindst systematisk træning af?
2. Hvilke elementer på listen er mindst udviklet (på trods af systematisk træning)?

3. Hvilke elementer på listen kunne udvikles, så de påvirker andre elementer på listen?
4. Hvilke elementer på listen kunne have den kraftigste påvirkning på Type 1 målet?

Tag et spørgsmål ad gangen og kig ned over listen. Der er som regel ikke noget entydigt svar på spørgsmålene, men udøverens relative svagheder springer meget tydeligt frem. Notér Type 2 målene i kolonnen yderst til højre.

Husk på, at ud fra retningslinjerne for den optimale sekvens for udvikling af fysiske egenskaber (Se kap 3.4) kan et Type 2 mål, der fokuserer på maksimal styrke i squat, udløse to andre Type 2 mål, som fokuserer på udvikling af stabiliserende muskulatur samt strukturel styrke og muskelmasse i squat.



Praktisk erfaring viser, at et krav (benchmark) til maksimal styrke i squat i relation til støt (Olympisk løft) er 125-140 % af belastningen der kan tages i støt.

Måde hvorpå Type 1 målet kan forbedres	Test af det pågældende element	Bench - mark	Test Resultat	Type 2 mål
Fuld Squat, max styrke	1 RM test	2 x kropsvægt	1,5 x kropsvægt	BA/squat-fuld bevægeudslag, max styrke

Tabel 4.1: Tabellen viser et enkelt element, hvis fx Type 1 målet er øget vertikal springhøjde.

Organisér de Type 2 mål, der involverer udvikling af fysiske kapaciteter i forhold akkumulerings-, intensiverings-, transmutions- og realiseringsblokkene (se tabel 3.31). Fx vil et Type 2 mål, der involverer øget muskelmasse, udløse brug af akkumuleringsblokken.

Træneren undgår "et godt træningsprogram med de forkerte mål".

Eksempel: Udøveren, der har et naturlig højt kondital og kan løbe solen sort, bliver ikke en ret meget bedre spiller af fortsat at fokusere på intervaltræning.

Træningsform /blok	Akkumulering	Intensivering	Transmutation	Realisering	Aktiv Hvile
Styrke	SE HT	MXS/RFD P	P MXS/RFD ----- SE	Se transmution	SE
Type 2 mål	BA/squat-fuld bevægeudslag, SE BA/squat-fuld bevægeudslag, HT	BA/squat-fuld bevægeudslag, MXS	BA/squat-fuld bevægeudslag, MXS/RFD BA/squat-fuld bevægeudslag, P		

Tabel 4.2: Eksempel på organisering af Type 2 mål for styrketræning for en volleyballspiller, hvis type 1 mål er at forbedre vertikal springhøjde. Springtræning udføres parallelt med styrketræningen.

Denne proces med udvælgelse af individuelle Type 2 mål er mere tidskrævende end at give hele gruppen af udøvere det samme træningsprogram, men fordelene ved denne detaljerede proces overstiger "ulempen" ved det ekstra tidsforbrug.

Den enkelte udøver er betydelig mere motiveret for træningsprogram, når han/hun ved, at det er baseret på individuelle behov.

TRIN 4: BESTEM SEKVENSEN OG VARIGHED AF MESOCYKLI (BLOKKE)

Baseret på udøverens træningsalder, de identificerede Type 2 mål og konkurrencekalenderen, vælges sekvensen af blokke samt varigheden af de enkelte blokke, baseret på retningslinjerne fra tabel 3.32.

Yderligere vælges de specifikke træningszoner/fysiske kvaliteter i de enkelte blokke – igen baseret på træningsalder, Type 2 mål og konkurrencekalender (Se Kapitel 3.7).

Udøveren der har et naturlig højt kondital og kan løbe solen sort, bliver ikke en ret meget bedre spiller af fortsat at fokusere på interval træning.



Det er fordelagtigt at anskueliggøre hele forløbet på et tilpasset Excel-ark meget lig tabel 3.31

TRIN 5: VÆLG DE SPECIFIKKE ØVELSER SAMT DEN SPECIFIKKE STRUKTUR AF ALLE TRÆNINGSPAS

For bevægelighedstræning, styrketræning, plyometrisk træning samt aerob/anaerob træning vælges de specifikke øvelser, baseret på bevægelserne og muskelgrupperne, som blev identificeret i Type 2 målene, således at disse mål stimuleres.

Som nævnt resulterer processen i trin 3 (identificering af Type 2 målene) i en sekvens af Type 2 mål. Derfor skal der også vælges en sekvens af øvelser, der kan anvendes til at stimulere hvert enkelt Type 2 mål.

Som hovedregel bør der anvendes en vis progression af den givne øvelse fra blok til blok (akkumulering, intensivering, omsætning) og i visse tilfælde også en progression af øvelsen i den enkelte blok, hvis blokken anvendes i et højt antal uger (seks eller derover).

Se yderligere tabel 3.15 samt tabel 3.33, der illustrerer essentielle aspekter af øvelsesvalg og øvelsesperiodisering:

- Antal øvelser per muskelgruppe/kropsområde i et enkelt træningspas.
- Variation i øvelsesvalg for den samme muskelgruppe/kropsområde i den enkelte uge.
- Progression i øvelser fra blok til blok.

Placér øvelserne i de enkelte træningspas, baseret på disse grove retningslinjer:

1. De vigtigste øvelser først.
2. Hurtighedsbetonede øvelser, dernæst styrkebetonede øvelser og dernæst udholdenhedsbetonede øvelser.
3. Øvelser, som kræver bevægelse i flere planer og flere led, skal komme før øvelser, som kræver bevægelse i færre planer og færre led.

Også dette trin kan med fordel gennemføres på et tilpasset Excel-ark, der tillader træneren frit at bytte rundt på rækkefølgen af øvelser, indtil den optimale sekvens findes.

TRIN 6: VÆLG SPECIFIKKE TRÆNINGSMETODER SAMT VOLUMEN OG INTENSITET

For alle de valgte øvelser (bevægelighedstræning, styrketræning, plyometrisk træning samt aerob/anaerob træning) vælges for den første tre-seks ugers periode de specifikke træningsmetoder samt volumen og intensitet. For begyndere kan der være tale om en hel blok fx akkumulering, mens der for avancerede kan der være tale om de første tre uger af en given blok.

Specifikke træningsmetoder refererer til fx interval eller kontinuert træning, pyramidetræning etc. Uanset hvilke træningsmetoder der vælges, bør disse indeholde elementer af autoregulering, dvs. mulighed for, at udøveren kan justere den volumen og intensitet der skal præsteres, baseret på hans/hendes energiniveau og præstationsniveau for dagen (Se Kapitel 3.6).

Tabel 3.33-3.36 danner udgangspunktet for valg af volumen og intensitet. For hver enkelt parameter er der angivet et variationsområde. Fx angives tre-seks sæt/øvelse/muskelgruppe som retningslinjen for udvikling af maksimal styrke.

Nedenstående grove retningslinjer kan anvendes til at vælge specifikke værdier samt progression inden for de valgte parametre:

- Tabellerne skal ses som retningslinjer. Begyndere skal evt. starte med lavere værdier end angivet, og avancerede udøvere kan have brug for højere værdier end angivet.
- De specifikke værdier for volumen og intensitet bør også vælges i forhold til udøverens træningskapacitet og træningstilstand. En velfungerende udøver kan evt. vælge øget volumen og/eller intensitet, mens en udøver, der viser træthedstegn, bør sænke volumen og/eller intensiteten.

- Træningsvolumen og/eller intensiteten øges eller reduceres – i bølger af to-tre uger – i forhold til retningslinjerne i tabel 3.31.
- **Eksempel:** Styrketræning akkumuleringsblokken – volumen stiger fra moderat til høj.
Uge 1: 3 x 12-20.
Uge 2: 4 x 12-20.
Uge 3: 5 x 12-20.

Eksempel: Aerob træning – intensive-ringsblokken (volumen er moderat til lav, intensiteten er høj til maksimal).

Uge 1: 3-4 x 2 min (80 %)

Uge 2: 3-4 x 1.5 min (90 %)

Uge 3: 3-4 x 1 min (100 %)

- Hvis den samme træningszone anvendes flere gange per uge, bør der være variation i øvelserne, volumen eller intensiteten fra træningspas til træningspas inden for den givne træningszone (Se tabel 3.15).

TRIN 7: SKRIV TRÆNINGSPROGRAMMET

Det er nu tid til at skrive selve træningsprogrammet på et passende ark (også Excel-baseret), der efterfølgende gives til udøveren.

De hidtidige trin skal ses som skitser til det egentlige program, der øger kvaliteten af det færdige program. Det er ikke unormalt, at kunstnere laver flere skitser af det færdige kunstværk, og de fleste af disse skitser er gode nok til at blive udstillet!

TRIN 8: INSTRUÉR I TRÆNINGSPROGRAMMET

Instruktionen i træningsprogrammet bør ikke forhastes, men skal sikre, at udøveren forstår programmet 100 % og kan gennemføre alle øvelserne korrekt, ofte på egen hånd. To-tre timer er, afhængig af den konkrete situation, en passende tidsramme.

TRIN 9: SUPERVISION OG OPFØLGNING

Træneren bør regelmæssigt supervisere den fysiske træning. Hvis træneren udelukkende er til stede ved den sportsspecifikke træning og giver udøveren ansvaret for at gennemføre styrketræning på egen hånd, så signalerer træneren automatisk, at den fysiske træning ikke er lige så vigtig som den sportsspecifikke træning. Denne signalværdi er en sikker vej til manglende motivation og manglende gennemførelse af styrketræningen.

Jo mindre fysisk træning er en del af træningskulturen i den specifikke sport, jo vigtigere er trænerens supervision.

Yderligere bør træningsdagbøger udfyldes, indsamles og anvendes som en del af informationsindsamlingen til brug for testning (Se Kapitel 2).

ORDFORKLARING

Absolut styrke = Øget maksimal styrke i form af en kombination af neurale adaptationer og øget muskelmasse

Accentuerede kraftregion = er den ledvinkel/position, hvor den største dynamiske kraft præsteres

Akutte programvariable = Referer til træningsfrekvensen af givne øvelser, valg af øvelser, strukturen af træningspasset (i hvilken rækkefølge øvelserne trænes), bevægelses tempoet, træningen intensitet, trænings volume samt pauselængde og pause aktivitet

Den accentuerede kraftregion = den ledvinkel/position, hvor den største dynamiske kraft præsteres

Den Dynamiske Metode = Styrketræningsmetode, hvis mål er at skabe maksimal spænding over muskel-sene enheden ved at sænke og løfte submaximal belastninger med den størst mulige hastighed.

DOMS = Delayed-onset of muscle soreness (forsinket start på muskel ømhed). DOMS begynder omkring 8 timer efter træning og stopper 2-3 dage efter træning. DOMS kan varer helt op til 8-10 dage og er især associeret med excentrisk træning

Generel forberedelse = En særlig meso-cyklus med fokus på udvikling hypertrofi og styrkeudholdenhed.

Gentagelses metoden = Styrketræningsmetode, hvis mål er at skabe maksimal spænding over muskel-sene enheden ved at sænke og løfte submaximal belastninger til udmattelse

Hurtig-kraft = Evnen til at producere høj power ved relativ lave belastninger. Fx, kuglestød

Hypertrofi = Øget tværsnits areal af en given muskel. Det forårsaget af en øget størrelse og øget antal af actin og myosin filamenter samt en tilføjning af sarcomerer i parallel. En stigning i størrelsen af ikke-kontraktile protein kan også medvirke til hypertrofi

INTENSITET

Styrketræningen = Intensitet i styrketræningen er defineret som en procentdel af 1 repetitions maximum, der per definition er 100 % intensitet. Antal gentagelser per sæt er en indirekte indikation af intensiteten, hvis belastningen er tilpasset antallet af gentagelser, fx 8 gentagelser med en 8RM belastning.

Plyometrisk træning (spring og kast) = Intensiteten i plyometrisk træning refererer til graden af stress på de involverede muskler, væv og knogler. Intensiteten i plyometrisk træning er primært bestemt af øvelsens natur, men også af den voluntære kraftindsats og tempo, hvormed øvelsen udføres.

Aerob og Anaerob træning = % af maksimal iltoptagelse, % af maksimal pulsfrekvens, % af maximal hastighed for en given distance, hastighed af energy omsætningen, watt/procent af maximal effekt

Bevægelighedstræning/smidighedstræning: Intensiteten i smidighedstræning kan udtrykkes subjektiv i form af "graden af det oplevede stræk". En skala fra 1-5 kan anvendes, hvor 1 er intet stræk og 5 er et maksimalt stræk.

Intra-muskulaer koordination = Relation mellem fremme og hæmme mekanismer for en muskel for en specific bevægelse

Inter-muskulaer koordination = Når alle muskler, der er involveret i en bevægelse, agonister, antagonist, synergister og stabiliserende muskulatur, samarbejder optimalt (for at producere den ønskede bevægelse)

Kraft-hurtighed = Evnen til at producere høj power med tunge belastninger. Fx, kaste en modstander i judo.

Kypernetisk periodisering = træningsplanen jævnligt justeres baseret subjektiv og objektiv feedback fra løfterens nuværende præstationsniveau. Synonymt med autoregulering.

Maksimal metoden = Styrketræningsmetode, hvis mål er at skabe maksimal spænding over muskel-sene enheden ved at sænke og løfte nær maksimale belastninger, uden hensyn til hastigheden.

Makrocykli = En sekvens af mesocykli, der omfatter begyndelsen af forberedelsen perioden og slutter med aktiv hvile perioden efter konkurrence perioden.

Mesocyklus = træningsperiode karakteriseret ved at den samme kombination af fysiske kapaciteter søges udviklet. Varigheden kan være uger til måneder.

Mikrocykli = En uges træning

Shock mikrocycklus = en mikro cyklus med et ekstraordinært høj træningsbelastning, med det formål at chokere kroppen og fremprovokere en ekstraordinær høj superkompensation efter en passende restitutionstid.

MVC = Maksimal Voluntary Contraction. Den maksimale muskelkraft, der kan udvikles i en isometrisk kontraktion for en given muskel i en given muskel længe

Periodisering = Periodisering i sammenheng med træningsplanlægning kan forstås som "en opdeling af en længere træningsperiode i kortere perioder, med forskellige mål, struktur og indhold af træningen. Disse perioder trænes i en rækkefølge, der optimerer udvalgte fysiske egenskaber og den samlede præstation på en forudbestemt dato

Power (muskelpower) = Mekanisk arbejde per tidsenhed. Produktet af kraftudvikling og den hastighed der er et resultat af kraftudviklingen

Progressiv overbelastning: For at stimulere en stigning i niveauet af de fysiske kvaliteter stiger, kræves det at træningen gøres gradvist mere krævende. (træningen kan gøres gradvist mere krævende ved at justere de akutte program variable)

Progressive (monoton) overbelastning: En monoton stigning i træningsbelastningen, betyder en vedvarende stigning i træningsbelastningen, uden perioder med reduktion i træningsbelastningen.

Fluktuerende overbelastning: træningsbelastningen fluktuerer (varierer) mellem perioder med stigende belastning og perioder med reduceret belastningen.

Rate Of Perceived Exertion = Udøverens subjektive vurdering af anstrengelsesgraden, ofte på en skala fra 1-5, 1-10 eller 1-20.

RFD = Rate of Force Development. Hastighed af kraft udviklingen under en isometrisk kontraktion. Dette kan afspejles som tangent hældning på en kraftkurve

Relativ styrke = Øget maksimal styrke i forhold til kropsvægten. Forårsaget af neurale adaptationer.

Speciel forberedelse = En mesocyklus, der efterfølger generel forberedelse i linære periodisering. Karakteriseret ved udvikling af basis styrke

Speciel styrketræning = Styrketræning, der fokuserer på udvikling af maksimal styrke, eksplosiv styrke, power, styrkeudholdenhed

Træningsresidualer = træningsadaptationer (fra en bestemt mesocyklus), der er tilstede i et antal dage efter ophør af udviklende træning af en given fysisk kapacitet.

Træningsstimulus (træningsmængde, samlet træningsbelastning) = Det samlede stress på udøveren fra kombinationen af træningsvolumen, intensitet og frekvens. Den totale kraft der produceres eller absorberes af atleten, samt den nødvendige metaboliske aktivitet i forbindelse hermed.

Styrketræning = belastning (kg) x antal gentagelser x distance x træningsfrekvensen

Plyometrisk træning = belastning x antal gentagelser x distance (længde eller højde) x træningsfrekvensen. Kropsvægten bør indgå i beregning af belastningen i spring

Aerob/anaerob træning = Varighed (min) x træningsintensiteten (arbejde per minut) x træningsfrekvensen

TRÆNINGSVOLUMEN

Styrketræningen (repetitions volumen) = Total antal gentagelser per sæt, per muskelgruppe eller bevægelses mønster per træningsenhed (sæt, øvelse, træningspas, uge).

Plyometrisk træning = Det totale antal repetitioner med spring ELLER kast i en given intensitets zone

Aerob/anaerob træning = antal minutter eller distance i en given intensitets zone med et givet bevægelses mønster

LITTERATURLISTE

1. Bompa T. Workout Planning. Theory and Methodology of Training 4. udg. Kap 6, s 149. Human Kinetics. 1999
2. Bompa T. Training Cycles. Theory and Methodology of Training 4. udg. Kap 7, s 166. Human Kinetics. 1999
3. Häkkinen K, Pakarinen A, Alen M, Kauhanen H og Komi PV. Daily Hormonal and Neuromuscular Responses to Intensive Strength Training in One Week. Int J Sports Med. 9(6):422-428. 1988
4. <http://www.perseus.tufts.edu/Olympics/milo.html>
5. Siff, M. Adaptation and The Training Effect. Supertraining. Kapitel 1, s 90. Supertraining Institute. 2004.
6. Sandler RD, Lobstein DD. Discovering Cycles in Sports Performance. Consistent Winning. Kap 2, s 11. Rodale Press. 1992.
7. Radley A. The Illustrated History of physical culture. Kap 1, s 16. Alan Radley. 2001
8. Siff, M. Programming And Organisation of Training. Supertraining. Kapitel 6, s 311. Supertraining Institute. 2004.
9. Bompa T. Annual Training Program. Theory and Methodology of Training 4. udg. Kap 8, s 197. Human Kinetics. 1999
10. Siff, M. Programming And Organisation of Training. Supertraining. Kapitel 6, s 331. Supertraining Institute. 2004.
11. Siff, M. Programming And Organisation of Training. Supertraining. Kapitel 6, s 327. Supertraining Institute. 2004.
12. Randall Strossen, Phd, Praesident for Iron Mind (www.ironmind.com). Personlig Kommunikation.
13. Stone MH, Stone M, Sands WA. Introduction: Definitions, Objectives, Tasks and Principles of Training. Principles and Practice of Resistance Training, Kap 1, s 8. Human Kinetics. 2007
14. Mueller E. His Training Methods. Goerner The Mighty. Kapitel 6, s 84. Wm F Hinbern. 1998 (genoptryk fra 1951)
15. Christopher McDougall. Born To Run. Kapitel 15, s 94-97. Alfred A Knoph. 2009
16. Fleck SJ, Kraemer WJ. Advanced Training Strategies. Designing Resistance Training Programs, Kap 7, s 225. Human Kinetics. 2004
17. Kraemer WJ. Vingren JL, Spiering BA. Endocrine Responses to Resistance Exercises. Essentials of Strength Training and Conditioning 3. Udg. Kapitel 3, s 42. Human Kinetics. 2008
18. Wathen D, Baechle TR, Eerle RW. Periodization. Essentials of Strength Training and Conditioning 3. udg. Kapitel 19, s 508. Human Kinetics. 2008
19. Siff, M. Adaptation and The Training Effect. Supertraining. Kapitel 1, s 83. Supertraining Institute. Denver, Colorado. 2004
20. Swank A. Adaptations To Aerobic Endurance Training Programs. Essentials of Strength Training And Conditioning 3 udg. Kapitel 6, s 128. Human Kinetics. 2008

21. Sale DG. Neural Adaptation to Strength Training. *Strength and Power in Sports*. 2nd. Ed. PV Komi. Kapitel 9A, s 249-265. Blackwell Science. 1992
22. Zatsiorsky W. Athlete-Specific Strength. *Science And Practice of Strength Training*. Kap 3, s 51-52. Human Kinetics. 2006
23. Bompa T. Annual Training Program. Theory and Methodology of Training 4 udg. Kap 8, s 205. Human Kinetics. 1999
24. Zatsiorsky W. Basic Concepts of Training Theory. *Science And Practice of Strength Training*. Kapitel 1, s 5. Human Kinetics. 2006
25. Turner CH. Toward A Mathematical Description of Bone Biology: The Principle of Cellular Accomodation. *Calcif Tissue Int*. 65: 466-471. 1999
26. Zatsiorsky W. Basic Concepts of Training Theory. *Science And Practice of Strength Training*. Kapitel 1, s 12. Human Kinetics. 2006
27. Bompa T. Annual Training Program. Periodization: Theory and Methodology of Training. Kapitel 8, s 195. Human Kinetics. 1994
28. Siff, M. Periodization as a form of Organisation. *Supertraining*. Kapitel 6, s 314. Supertraining Institute. Denver, USA. 2004.
29. Issurin W. Preface. *Blockperiodization. Ultimate Athlete Concepts*. 2008.
30. Plisk S. Speed, Agility and Speed-Endurance Development. *Essentials of Strength Training and Conditioning* 3 udg. Kapitel 17, s 476. Human Kinetics. 2008.
31. Stone MH, Stone M, Sands WA. The Concept of Periodization. *Principles and Practice of Resistance Training*. Kapitel 13, s 265. Human Kinetics. 2007
32. Kraemer W, Fleck S. Basic Principles of Resistance Training and Exercise Prescription. *Designing Resistance Training Programs*, 3 udg. Kapitel 1, s 7. Human Kinetics. 2004.
33. Clark MA, Lucett SC. The Science of Periodization and The Optimum Performance Training Model. *NASM Essentials of Sport Performance Training*. Kapitel 12, s 349. Lippincott, Williams and Wilkins. 2010.
34. Zatsiorsky W. Timing in Strength Training. *Science and Practice of Strength Training*. Kapitel 5, s 89. Human Kinetics. 2006
35. Chandler TJ, Brown LE. *Periodization of Training Conditioning for Strength and Human Performance*, 2 udg. Kapitel 14, s 328. Lippincott Williams and Wilkins. 2012
36. Chek P. *Movement That Matters*. www.chek-institute.com. 2000
37. Bompa T. *Preparation For Training. Periodization: Theory and Methodology of Training* 4 Udg. Kap 3, s 54. Human Kinetics. 1994.
38. Hosea TM, Hannafin JA. Rowing injuries. *Sport Health*. 4(3): 236-45. 2012
39. *Strength Training for Sport*, af Wilson G. State of The Art Review no 29. Australian Sports Comission. 1992.
40. Siff M. *Designing Sport Specific Strenght Programmes*. Supertraining. Kapitel 8, s 421. Supertraining Institute. Denver, USA. 2004
41. Siff M. *The Means of Special Strength Training*. Kapitel 4, s 243. Supertraining 6th Ed. Supertraining Institute. Denver USA. 2004
42. Comfort, Paul; Haigh, Andrew; Matthews, Martyn J. Are Changes in Maximal Squat Strength During Preseason Training Reflected in Changes in Sprint Performance in

- Rugby League Players? *Journal of Strength & Conditioning Research*. 26(3):772-776, March 2012.
43. Lynn SK, Noffal GJ. Biomechanics of Human Movement. *Conditioning For Strength and Human Performance 2nd Ed.* Chandler TJ, Brown LE (ed). Kapitel 5, s 94. Lippincott Williams & Wilkins. 2013.
44. Bondarchuk, AP. A Brief Overview of The Transfer of Training. *Transfer of Training in Sports*. Kapitel 1, s 29. Ultimate Athlete Concepts. 2007.
45. Fleck SJ, Kraemer WJ. Developing The individualised Resistance Training Workout. *Designing Resistance Training Programs 3 udg.* Kapitel 5, s 154. Human Kinetics. 2004
46. Gabbet TJ. Physiological and Antropometrical Correlates of Tackling Ability in Rugby Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 23(2): 540-548. 2009
47. Mohr M, Krusturup P, Andersson H, Kirkendal D, Bangsbo J. Match Activities of Elite Women Soccer Players At Different Performance Levels. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 22(2): 341-349. 2008
48. Kreighbaum E, Barthels KM. Observing and Analysing Performance. *Biomechanics: A Qualitative Approach For Studying Human Movement*. Kapitel 9, s 304. Allyn & Bacon. 1996
49. Kreighbaum E, Barthels KM. Observing and Analysing Performance. *Biomechanics: A Qualitative Approach For Studying Human Movement*. Kapitel 9, s 301. Allyn & Bacon. 1996
50. Kreighbaum E, Barthels KM. Observing and Analysing Performance. *Biomechanics: A Qualitative Approach For Studying Human Movement*. Kapitel 9, s 300. Allyn & Bacon. 1996
51. Schmidt RA, Wrisberg CA. *Principles of Motor Control And Movement Accuracy*. Motor Learning And Performance, 3 udg. Kapitel 6, s 157. Human Kinetics. 2004
52. McGill S. *Final Transitional Training – Ultimate Performance with The Techniques of Super Stiffness and other tricks*. *Ultimate Back Fitness and Performane*, 4 udg. Kapitel 15, s 291. Backfit Pro Inc. 2009.
53. Kreighbaum E, Barthels KM. Observing and Analysing Performance. *Biomechanics: A Qualitative Approach For Studying Human Movement*. Kapitel 9, s 300. Allyn & Bacon. 1996
54. Kreighbaum E, Barthels KM. Throwlike and Pushlike Movement Patterns. *Biomechanics: A Qualitative Approach For Studying Human Movement*. Concept Module 1, s 337. Allyn & Bacon. 1996
55. Stone MH, Stone M, Sands WA. Modes of Resistance Training. *Principles and Practice of Resistance Training*. Kap 12, s 245. Human Kinetics. 2007
56. Siff M. The Means of Special Strength Training. Kapitel 4, s 242. *Supertraining*, 6th Ed. Supertraining Institute. Denver USA. 2004
57. Siff M. *Strength Training Methods*. Kapitel 7, s 392. *Supertraining*, 6th Ed. Supertraining Institute. Denver USA. 2004
58. Harre D. *Principles of Athletic Training. Introduction To The Theory And Methods of Training*. Kap 4, s 138. Ultimate Athlete Concepts. 2012.
59. Hooper SL, MacKinnon LT, Howard A et al. Markers for Monitoring Overtraining And Recovery. *Med. Sci.Sports. Exc.* (27):106-112. 1995

60. American College of Sports Medicine (ACSM) Position Stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 41:687-708.2009
61. Wathen D, Baechle TR, Earle RW. Periodization. *Essentials of Strength Training and Conditioning*, 3.udgave. Kapitel 19, s 514. Human Kinetics. 2008.
62. Fleck SJ, Kraemer WJ. *Advanced Training Strategies. Designing Resistance Training Programs*, 3. udgave. Kapitel 7, s 210. Human Kinetics. 2004
63. Stone MH, Stone M, Sands WA. The Concept Of Periodization. *Principles and Practice of Resistance Training*. Kapitel 13, s 274. Human Kinetics. 2007
64. Stone MH, Stone M, Sands WA. The Concept Of Periodization. *Principles and Practice of Resistance Training*. Kapitel 13, s 277. Human Kinetics. 2007
65. Hartmann H, Andreas B, Wirth K, Schmidtleicher D. Effects of different Periodization Models on Rate of Force Development and Power Ability in The Upper Extremity. *J Strength Cond Res.* 23(7): 1921-1932. 2009
66. Rhea MR, Phillips WT, Burkett LN, Stone WJ, Ball SB, Alvar BA, Thomas AB. A comparison of linear and daily undulating periodised programs with equated volume and intensity for local muscular endurance. *J Strength Cond Res.* 17: 82-87. 2003.
67. Rhea MR, Ball SD, Phillips WT, Burkett LN. A Comparison of Linear and Daily Undulating Periodized Programs with Equated Volume And Intensity For Strength. *J Strength Cond Res.* 16(2): 250-255. 2002
68. Prestes J, Lima CD, Frollini AB, Donato FF, Conte M. Comparison of Linear and Reverse Linear Periodisation Effects on Maximal Strength and BodyComposition. *J Strength Cond Res.* 23(1): 266-274. 2009.
69. Mann JB, Thyfault JP, Ivey PA, Sayers SP. The Effect of Autoregulatory Progressive Resistance Exercise vs. Linear Periodization on Strength Improvement In College Athletes. *J Strength Cond Res.* 24(7): 1718-1723. 2010.
70. Fleck SJ, Kraemer WJ. *Advanced Training Strategies. Designing Resistance Training Programs*, 3. udgave. Kapitel 7, s 214. Human Kinetics. 2004
71. Wathen D, Baechle TR, Earle RW. Periodization. *Essentials of Strength Training and Conditioning*, 3.udgave. Kapitel 19, s 515. Human Kinetics. 2008
72. Häkkinen K, Komi PV, Tesch P. Effect of combined concentric and eccentric strength training and detraining on force-time, muscle fiber and metabolic characteristics of leg extensor muscles. *Scand J Sports Sc.* 3, 50-8. 1981
73. Kannus P, Jozsa L, Natri A, Jarvinen M. Effects of training, immobilization and remobilization on tendons. *Scand J Med Sci Sports.* 7(2):67-71. 1997
74. Stone MH, Karatzaferi C. *Connective Tissue and Bone Response to Strength Training. Strength and Power in Sports.* 2 udg. Kap 18, s 348. Ed. P V Komi. Blackwell Publishing 2003
75. Poliquin C. 5 Steps to increase the effectiveness of your strength training program. *Natl Strength Cond Assoc J.* 10:34-39.1988
76. Poliquin C. *Periodization. Advanced Strength Training Certification Program.* Side 2-3. Dayton Publications.
77. Simao R, Spinetti J, BF de Salles, Matta T,

- Fernandez L, Fleck SJ, Rhea MR, Stroem-Olsen H. Comparison Between Nonlinear and Linear Periodised Resistance Training: Hypertrophic And Strength Training Effects. *J. Strength Cond Res.* 26(5): 1389-1395. 2012.
78. Fleck SJ, Kraemer WJ. *Advanced Training Strategies. Designing Resistance Training Programs*, 3. udgave. Kapitel 7, s 215. Human Kinetics. 2004
79. Fleck SJ, Kraemer WJ. *Advanced Training Strategies. Designing Resistance Training Programs*, 3. udgave. Kapitel 7, s 223. Human Kinetics. 2004
80. Monteiro AG, Aoki MS, Evangelista A, Alveno DA, Monteiro GA, Picarro I, Ugrinowitch C. Nonlinear Periodization Maximises Strength Gains In Split Resistance Training Routines. *J. Strength Cond Res.* 23(4): 1321-1326. 2009
81. Schmidtbleicher D. *Training For Power Events. Strength And Power In Sports*. Ed. Komi PV. Kapitel 18, s 388. Blackwell Science. 1994
82. McNamara JM, Stearne DJ. Flexible NonLinear Periodization In A Beginner College Weight Training Class. *J. Strength Cond Res:* 24(1): 17-22. 2010
83. Stone MH, Stone M, Sands WA. *The Concept Of Periodization. Principles and Practice of Resistance Training*. Kapitel 13, s 281-285. Human Kinetics. 2007
84. Myslinksi, T. *The Development of The Russian Conjugate Sequence System*. HPR-ed 2990, Spring Term, 03-2. Dr Robert J Robertson, Advisor. www.elitefts.com
85. Siff, M. *The Methods of Special Strength Training. Supertraining 6. Udg . Kapitel 5, s 290-291 Supertraining Institute. Denver, USA. 2004*
86. Simmons, L. *The Conjugate Method*. Westside-barbell.com/articles. 2003 Westside barbell club
87. Samuel MN, Holcomb WR, Guadagnoli MA, Rubley M D, Wallmann H. Acute Effects of Static and Ballistic Stretching on Measures of Strength and Power. *Journal of Strength & Conditioning Research.* 22(5):1422-1428, September 2008
88. Chek P. *What is Functional Stability?. Functional Stability Seminar. Seminar Manual.* www.chekinstitute.com
89. Bobbert M F, Van Soest A J. Effects of muscle strengthening on vertical jump height: a simulation study. *Med Sci Sports Exerc.* 26(8):1012-1020.1994
90. Siff M. *Organization of Training. Supertraining, 6. Udgave. Kapitel 6, s 347. Supertraining Institute. 2004*
91. Pistilli EE, Kaminsky DE, Totten LM, Miller DR. Incorporating one week of planned overreaching into the training program of weightlifters. *Strength and Conditioning Journal* 30(6):39-46. 2008
92. Verkhoshansky YV. *The Role and Placement of the SST in the Yearly Cycle. Special Strength Training. A Practical Manual for Coaches.* Kapitel 5, s 65. *Ultimate Athlete Concepts.* 2006
93. Siff M. *Organization of Training. Supertraining, 6. Udgave. Kapitel 6, s 385. Supertraining Institute. 2004*
94. Zatsiorsky W. *Timing in Strength Training. Science And Practice Of Strength Training.* Kapitel 5, s93. Human Kinetics. 2006
95. Wilson JM, Marin PJ, Rhea MR, Wilson SMC, Loenneke JP, Andersson JC. *Concurrent Training: A Meta-Analysis Examining Inter-*

- ference of Aerobic And Resistance Training Exercises. *Journal of Strength & Conditioning Research* 26(8): 2293-2307. 2012
96. Fleck S, Kramer W. Integrating Other Fitness Components. *Designing Resistance Training Programs*. 3. Udgave. Kapitel 4, s 135. Human Kinetics. 2004
97. Ratamess NA. Adaptations To Anaerobic Training Programs. *Essentials of Strength Training And Conditioning*. 3 Udgave. Kapitel 5, s 112. Human Kinetics 2008
98. Andersen JL, Aagaard P. Effects of Strength Training on muscle fibre types and size; consequences for athletes training for high-intensity sport. *Vol20, Issue Supplement 2*, s 32-38. 2010
99. Issurin VB. New Horizons for the Methodology and Physiology of Training Periodization. *Sports Med*. 40(3): 189-205. 2010
100. Issurin, W. Block Periodization vs. Traditional Theory. *Block Periodization*. Kapitel 1, s 25. Ultimateathleteconcepts.com 2008
101. Kiely J. New Horizons for the Methodology and Physiology of Training Periodization. *Block Periodization: New Horizon or a False Dawn*. *Sports Med*. 40(9): 803-807. 2010
102. Roennestad BR, Hansen J, Ellefsen S. Block Periodization of high intensity aerobic intervals provides superior training effects in trained cyclists. *Scand J Med Sci Sports*. S 1-7. 2012
103. Roennestad BR, Ellefsen S, Nygaard H, Zacharoff EE, Vikmoen O, Hansen J, Hallen J. Effects of 12 weeks of block periodization of performance and performance indices in well-trained cyclists. *Scand J Med Sci Sports*. S 1-7. 2012
104. Garcia-Pallares J, Garcia Fernandez M, Sanchez-Medina L, Izquierdo M. Performance Changes in world-class kayakers following two different training periodization models. *Eur J Appl Phys*. 110:99-107. 2010
105. Breil FA, Weber SN, Koller S, Hoppeler H, Voigt M. Block training periodization in alpine skiing: effects of 11 day HIT on VO_{2max} and performance. *Eur J Appl Phys*. 109:1077-1086. 2010
106. Siff M. Factors Influencing Strength Production. *Supertraining*, 6. Udgave. Kapitel 3, s 180. Supertraining Institute. 2004
107. Painter KB, Haff GG, Ramsey MW, McBride J, Triplett T, Sands WA, Lamont Hs, Stone ME, Stone MH. Strength Gains: Block Versus Daily Undulating Periodization Weight Training Among Track And Field Athletes. *Int. J Sports Phys & Perf*. 7: 161-169. 2012.
108. Kiely J. Periodization Paradigms in the 21st Century: Evidence Led or Tradition Driven. *Int J Sports Phys and Perf*. 7: 242-250. 2012.
109. Werkhoshansky, Y. The Role And Placement of SST in the yearly cycle. *Special Strength Training*. Chp 5, p 67. *Ultimate Athlete Concepts*. 2006
110. Jensen K. The Flexible Periodization Method recognizes the natural cycles of the body. *The Flexible Periodization Method*. Kapitel 1.3, s 22. *The Write Fit*. 2010
111. Poliquin C. *How To Plan Your Workouts: How To Take The Next Step In Program Design* <http://www.charlespoliquin.com>
112. Kompendium. *Fysiologi, Træningslaere, og Træningsplanlaegning*. DIF-Diplomtraeneruddannelse. 2012-2013.
113. Michalsik L, Bangsbo J. *Aerob og Anerob Træning*. Danmarks Idrætsforbund. 2002.

114. Jensen K. Periodization of Program Variables For All Blocks. The Flexible Periodization Method. Kapitel 2, s 110. The Write Fit. 2010
115. Jensen K. Description of Block Templates. The Flexible Periodization Method. Kapitel 2, s 134-304. The Write Fit. 2010
116. Lucia A, Esteve-Lanao J, Oliván J, Gómez-Gallego F, San Juan AF, Santiago C, Pérez M, Chamorro-Viña C, Foster C. Physiological Characteristics of the best Eritrean Runners-exceptional running economy. Appl. Physiol.Nutr. Metab. 31:530-540.2006
117. Oerter, A. Keynote Adress. National Strength And Conditioning Conference. Atlanta. 1996.
118. Randall Strossen. CEO, Ironmind. Personlig Kommunikation.
119. Michalsik L, Bangsbo L. Træningsprincipper for aerob høj-intensitetsTræning. Aerob og Anaerob Træning. Aerob Træning, s 170. Danmarks Idrætsforbund. 2002

Præstationsoptimering med periodisering er en bog for træneren, der ønsker et værktøj til at lave bedre træningsprogrammer.

I kapitel 1 gennemgås periodiseringens historie fra det gamle Grækenland, over den tidligere østblok frem til vore dage. Kapitel 1 beskriver også de 3 vigtigste argumenter for at anvende periodiserede træningsprogrammer. Fundamentet for at lave periodiserede træningsprogrammer for en specifik sportsgren er en arbejdskravsanalyse, der beskriver de fysiske krav som en sportsudøver må leve op til for at kunne konkurrere succesfuldt i den givne sportsgren. Arbejdskravsanalysen skal følges op med en kapacitetsanalyse, der beskriver udøverens nuværende kapacitet i forhold til de ultimative krav. Principperne for at udarbejde både en arbejdskravsanalyse og en kapacitetsanalyse beskrives i kapitel 2.

Litteraturen har beskrevet forskellige modeller til at lave periodiserede træningsprogrammer. Kapitel 3 beskriver disse modeller samt deres fordele og ulemper.

Kapitel 3 går også et skridt dybere og "dekonstruerer" de forskellige systemer i en beskrivelse af de fundamentale, effektive elementer af periodisering. For at være praktisk anvendeligt skal viden om periodisering kunne anvendes til at lave et træningsprogram. Kapitel 4 beskriver en klar, trinvis proces til at lave et periodiseret træningsprogram.