



Elitplan för svensk cykelsport

© Fredrik Ericsson 2011

Innehållsförteckning

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	2
ELITPLANEN	8
Perpetuum mobile	8
TRÄNINGSKONCEPT	9
Inledning	9
Inställning och attityd till träning	9
Träningslära	11
Cykelfysiologi	11
Principer och begrepp	13
Effektmätare	15
Intensitet	19
Quadrant Analysis	21
Styrka	23
Träningsbelastning	28
Snabbhetsträning	30
Teknikträning	31
Taktisk träning	33
Mental träning	35
Träningsplanering	38
Träningsdagbok	39
Återhämtning	40
Tester	42
Laborrietester	45
SCF Grundtest för ungdom och motion	45
SCF Grundtest för elit	46
Fälttester	49
Effektmätare	49
Mentala tester	50
SVENSKA CYKELFÖRBUNDETS UTVECKLINGSTRAPPA	51
Inledning	51
Mål	53
Principer	54
10 nyckelfaktorer för framgång	54
FUSSK-principen	54
Aktiv start	56
Idrottsmiljö	56
Träningsmål	56
Träningsstruktur	56
Rutiner	56

Röra sig med glädje	57
Idrottsmiljö	57
Träningsmål	57
Träningsstruktur	57
Tävlingsstruktur	58
Tester	58
Rutiner	58
Lära sig att träna	59
Idrottsmiljö	59
Träningsmål	59
Träningsstruktur	59
Tävlingsstruktur	60
Tester	60
Rutiner	60
Träna för att träna	62
Idrottsmiljö	62
Träningsmål	62
Träningsstruktur	62
Tävlingsstruktur	64
Tester	64
Rutiner	64
Träna för att tävla	65
Idrottsmiljö	65
Träningsmål	65
Träningsstruktur	65
Tävlingsstruktur	67
Tester	68
Rutiner	68
Träna för att vinna	69
Träningsmål	69
Idrottsmiljö	69
Träningsstruktur	69
Tävlingsstruktur	71
Tester	72
Rutiner	72
Aktiv hela livet	73
Idrottsmiljö	73
Träningsmål	73
Träningsstruktur	73
Tävlings- och aktivitetsstruktur	74
Tester	74
Rutiner	74
GREN- OCH KRAVPROFILER	75
Inledning	75
BANA	77
Bakgrund	77

Tävlingsformer	78
Om 5-6 år	79
Tävlingsystem	80
Internationell klassindelning	80
Typer av lag	80
Mästerskap och världscup	80
Kategorisering och poäng	81
Nationell kalender	81
Ranking	82
Tävlingsfrekvens och tävlingsplanering	82
Om 5-6 år	82
Tävlingskaraktäristik	84
Individuell sprint	84
500m och 1000m tempo	86
Förföljelselopp	87
Madison	89
Poänglopp	90
Scratch	92
Omnium	92
Nationellt	92
Om 5-6 år	92
Kapacitetsprofil	93
Ålder och kroppssammansättning	93
Träningsinsats	94
Prestationsnivå	96
Aeroba förmågor	98
Anaeroba förmågor	98
Styrka	99
Taktik	99
Teknik och snabbhet	99
Mentala förmågor	100
Utrustning och resurser	101
Fälttester	102
Kosthållning	102
Om 5-6 år	102
BMX	103
Bakgrund	103
Tävlingsformer	104
Om 5 år	104
Tävlingsystem	105
Internationell klassindelning	105
Typer av lag	105
Mästerskap och världscup	105
Kategorisering och poäng	105
Nationell kalender	106
Ranking	106
Tävlingsfrekvens och tävlingsplanering	106
Om 5-6 år	106

TÄVLINGSKARAKTÄRISTIK	107
Supercross	107
Freestyle	111
Om 5-6 år	112
KAPACITETSPROFIL	113
Ålder och kroppssammansättning	113
Träningsinsats	113
Prestationsnivå	114
Aerob förmåga	115
Anaerob förmåga	115
Snabbhet	115
Taktik	116
Teknik	116
Mentala förmågor	117
Tester	118
Utrustning	118
Nutrition	119
Om 5-6 år	119
CYKELCROSS	120
Historik	120
Tävlingsform	121
Om 5 – 6 år	121
Tävlingsystem	122
Internationell klassindelning	122
Mästerskap och internationella tävlingar	122
Nationell kalender	123
Ranking	123
Tävlingsfrekvens och tävlingsplanering	123
Om 5-6 år	124
Tävlingskaraktäristik	125
Nationellt	128
Om 5-6 år	128
Kapacitetsprofil	129
Ålder och kroppssammansättning	129
Träningsinsats	129
Prestationsnivå	130
Aerob förmåga	131
Anaerob förmåga och styrka	131
Överkropp	131
Taktik	132
Teknik	132
Mentala förmågor	132
Urustning och resurser	133
Nutrition	135
Om 5-6 år	135
LANDSVÄG	137

Bakgrund	137
Tävlingsformer	138
Om 5 – 6 år	139
Tävlingssystem	141
Internationell klassindelning	141
Typer av lag	141
Mästerskap	143
Kategorisering och poäng	143
Övrigt	145
Nationell kalender	146
Ranking	146
Tävlingsfrekvens och tävlingsplanering	147
Om 5-6 år	148
Tävlingskaraktäristik	149
Platta linjelopp (FLAT)	150
Kuperade lopp (SEMO)	152
Bergiga lopp (HIMO)	154
Generellt linjelopp	157
Tempo och lagtempo	158
Etapplopp	159
Olympiska spel	160
Nationellt	161
Om 5-6 år	162
Kapacitetsprofil	163
Ålder och kroppssammansättning	163
Träningsinsats	164
Prestationsnivå	166
Aeroba förmågor	169
Anaeroba förmågor	170
Taktik	170
Teknik	171
Mentala förmågor	173
Utrustning och resurser	174
Kosthållning	175
Skador	175
Om 5-6 år	175
MOUNTAINBIKE	177
Bakgrund	177
Tävlingsformer	178
Om 5 – 6 år	179
Tävlingssystem	180
Internationell klassindelning	180
Typer av lag	180
Mästerskap	181
Kategorisering och poäng	181
Övrigt	182
Nationell kalender	182
Ranking	182

Tävlingsfrekvens och tävlingsplanering	183
Om 5-6 år	183
Tävlingskaraktäristik	185
Uthållighetsdisciplinerna	185
Utfördisciplinerna	192
Nationellt	194
Om 5-6 år	195
Kapacitetsprofil	196
Ålder och kroppssammansättning	196
Träningsinsats	196
Prestationsnivå	197
Aerob förmåga	198
Anaerob förmåga	199
Överkropp och styrka	199
Taktik	200
Teknik	201
Mentala förmågor	201
Utrustning och resurser	202
Kosthållning	204
Om 5-6 år	204

Elitplanen

Elitplanen är ett styrdokument för den svenska satsningen att nå högsta idrottsliga nivå inom alla cykelsportens grenar. Den innehåller ett träningskoncept som beskriver grunderna i cykelträning samt strukturerar och definierar den "svenska modellen" för cykelträning. Därefter finns en utvecklingstrappa som beskriver en cyklists utveckling från nybörjare till internationell elit. Slutligen finns gren- och kravprofiler för alla de cykelgrenar vi utövar i Sverige.

Perpetuum mobile

Perpetuum mobile är latin och betyder "ständig rörelse". Denna elitplan ska inte vara ett statiskt dokument, utan ska helst ständigt uppdateras i takt med nya rön, erfarenheter och trender samt de förutsättningar som råder inom cykelsporten i Sverige och internationellt.

Alla som läser och använder detta dokument är därför naturligtvis oerhört välkomna att ge förslag på förändringar som de upplever kan göra utvecklingstrappan bättre.

Förslag lämnas till:

Fredrik Ericsson
fredrikericsson@scf.se
+46 705 819455

Ett stort tack till följande personer, som alla har bidragit till innehållet i denna text:

- Anders Karlsson
- Mattias Reck
- Jens Westergren

Träningskoncept

Inledning

Cykelträning kan bedrivas på en mängd olika sätt, med exempelvis varierande metoder, redskap och filosofier. Därför är det viktigt att det finns någon typ av struktur och terminologi som gör att alla pratar "samma språk" när det gäller träningen oavsett disciplin. Detta underlättar kommunikationen mellan tränare, aktiva och ledare, möjliggör jämförelser mellan olika typer av träning och håller uppe kvalitén på träningen inom svensk cykelsport.

Nivån på informationen i träningskonceptet är generellt ganska hög och riktar sig till de som redan har en grundläggande kunskap om cykelträning. Målet är dock att utbilda fler och därför finns för det mesta förklaringar till flera avancerade och/eller cykelspecifika begrepp. Kunskapen i träningskonceptet är även nödvändig för att kunna förstå och tolka innehållet i "gren- och kravprofilerna".

Svenska Cykelförbundets Träningskoncept är inget träningsprogram eller träningsfilosofi som berättar exakt vad, var, när och hur en cyklist ska träna. Det är upp till varje tränare eller aktiv att utforma sin träning, gärna med utgångspunkt i "gren- och kravprofilerna". Träningskonceptet ska vara ett verktyg, en vägledning, en guide och ett stöd för aktiva och tränare att förbättra deras kommunikation och säkerställa att träningen berör alla de färdigheter som krävs i den givna disciplinen.

Inställning och attityd till träning

Utöver en struktur och terminologi för träningen vill Svenska Cykelförbundet med det här "träningskonceptet" även förmedla en inställning och attityd till idrottandet som vi vill ha inom svensk cykelsport och som vi tror är viktig för en optimal prestationsutveckling.

Man har genom åren pratat om att det krävs $10 \times 1000 = 10000$ timmar eller $2 \times 7 \times 50 \times 10 = 7000$ träningspass innan en idrottare har nått sin fulla potential. Det är ingen tvekan om att det krävs många år med mycket träning för att nå världseliten inom vilken idrott som helst. Vilken mängd träning som krävs skiljer sig dock åt mellan olika idrotter, grenar och discipliner. En sak har alla gemensamt, det krävs högsta tänkbara kvalité på träningen och stor hängivelse. Oavsett om det är gäller finslipning av teknikdetaljer, stenhårda sprintintervaller, långa distanspass, träningstävlingar eller mental träning, genomför de bästa idrottarna allt detta på bästa tänkbara sätt.

Att vara totalt uppslukad av sin idrott och bara "tänka cykel" varenda vaken sekund kan dock "bli för mycket". De flesta behöver andrum för att ladda batterierna och kunna fokusera till 100 % när det väl krävs. Även om ett ständigt fokus på idrotten kan vara negativt ser ofta de bästa idrottsutövarna sig själva som idrottare "24 timmar om dygnet och 365 dagar om året". Skillnaden är att i detta dygnet-runt idrottande ingår att totalt koppla av från idrotten när det inte krävs fokus, för att hushålla med sina mentala krafter.

En faktor som ofta skiljer de bästa idrottarna från de som inte når sin fulla potential är sinne för detaljer. Både att se identifiera, analyser och åtgärda de allra minsta detaljerna, men även att ta beslut om att en detalj kräver för stor ansträngning att förbättra att jakten på att förbättra detta kan leda till försämringar på viktigare områden. Alla idrottare har faktorer i sin prestationsförmåga som kan förbättras. Det är alltså inga problem att lägga all sin tid och energi på detta, med den uppenbara risken att idrottskarriären avslutas p.g.a. mental utbrändhet innan den fulla potentialen nåtts. Att lära sig lägga sitt fokus på de detaljer som ger mest förbättring i förhållande till de resurser de kräver är en viktig förmåga.

När en idrottare genomför alla sina förberedelser (t.ex. träning, material, kost, återhämtning etc.) halvhjärtat blir oftast effekten att varje del adderar till övriga.	Lyckas man däremot som idrottare nå hög kvalitet i alla aspekter av sitt idrottande brukar detta leda till en ackumulering och multiplicering av effekten av alla förberedelser.
10+10=20 10+10+10=30 10+10+10+10=40 10+10+10+10+10=50 10+10+10+10+10+10=60	10x10=100 10x10x10=1000 10x10x10x10=10000 10x10x10x10x10=100000 10x10x10x10x10x10=1000000

Träningslära

Grunden i en träningslära är kunskap om hur den mänskliga kroppen är uppbyggd och fungerar rent fysiologiskt. För att träningen ska vara så effektiv som möjligt är det viktigt att kunna mäta parametrar som tid, intensitet och träningsbelastning. Den bör även ske med rätt dynamik i trampen, d.v.s. rörelsehastighet och kraftutveckling. Slutligen ska allt detta bakas ihop till ett program som består av träningsmetoder och träningsövningar som genomförs med olika typer av träningsmedel. Avsnitten nedan går igenom allt detta knutet till cykelsporten.

Cykelfysiologi

Olika cykeldiscipliner kräver väldigt olika fysiska förmågor och därmed olika typer av träning. Den mänskliga kroppen är dock uppbyggd på och reagerar på träning på ungefär samma sätt. Därför ska vi här gå igenom de fysiologiska grunder som gäller för alla cykeldiscipliner.

Som vi kommer se nedan kan kroppen omvandla olika näringsämnen till muskelenergi med hjälp av syre (aerobt) eller utan tillgång till syre (anaerobt). När man utför någon typ av arbete sker ständigt en mix av aerob och anaerob energiomvandling. Det är främst intensiteten på arbetet som avgör hur mycket energi som kommer från aeroba respektive anaeroba processer. Vid maximalt arbete kommer den största mängden energi från anaeroba processer, eftersom de kan ge mycket energi snabbt. De aeroba processerna kan inte ge lika mycket energi och behöver lite tid på sig för att komma igång. Någonstans mellan 60 – 90 sekunder maximalt arbete övergår däremot normalt de aeroba processerna till att vara de dominerande. 75 sekunder anses därför vara gränsen mellan sprint- och uthållighetsidrott.

Väldigt många cykeldiscipliner är någon form av uthållighetsidrott och den mest grundläggande uthållighetsparametern är det **maximala syreupptaget ($VO_2\max$)**. Definitionen för detta är mängden syre kroppen kan ta upp under en hel minut för att använda i samband med energiomvandling i musklerna. Syreupptag ($VO_2\max$) anges i absolut mängd syre (L/min^{-1}) eller relativt kroppsvikten ($ml/kg^{-1}/min^{-1}$). Cyklister i uthållighetsdiscipliner kan ha ett $VO_2\max$ på $> 6 L/min^{-1}$ eller $> 85 ml/kg^{-1}/min^{-1}$. Syreupptaget begränsas främst av hjärtats storlek (slagvolym) och därmed förmåga att pumpa ut blod, och kallas ofta för **central kapacitet**. Starkt kopplat till det $VO_2\max$ är begreppet **aerob effekt**, vilket är den högsta takten på kroppens energiomvandling med hjälp av syre.

Aerob kapacitet är den maximala mängd energi kroppen totalt kan utvinna med hjälp av syre för en given tidsperiod eller mängd arbete. Den aeroba kapaciteten bestäms av cyklistens $VO_2\max$ och vilken procent av $VO_2\max$ som samma cyklist kan arbeta på under det givna arbetet, vilket kallas **nyttjandegrad**. Den aeroba kapaciteten och nyttjandegraden är starkt knuten till det som ofta kallas **mjölksyratröskeln** eller **anaerob tröskel**. Detta är den högsta intensitet där kroppen kan hålla jämvikt mellan produktion och borttransport av den mjölksyra som bildas i musklerna vid arbete för återanvändning/ombildning i andra muskler. Denna återanvändning och ombildning sker snabbare ju mer aerobt tränad en muskel är. Cyklister i uthållighetsdiscipliner har ofta en tröskel vid 85-95 % av $VO_2\max$ och kan arbeta på den intensiteten under ~60 minuter. Anledningen till att detta ofta kallas

mjölksyratröskeln är för att den vanligaste metoden för att undersöka denna jämvikt är att mäta koncentrationen mjölksyra i blodet. Mjölksyran i blodet försämrar i sig inte prestationsförmågan, utan finns alltid där i viss mängd (även vid vila) och är ett viktigt bränsle för exempelvis hjärtmuskeln. Anledningen till att man mäter mjölksyrakoncentrationen i blodet är för att det är ett bra indirekt mått på miljön inne i de arbetande musklerna samt hur mycket kolhydrater som förbränns vid energiomvandlingen. Kolhydrater är det bästa och mest effektiva bränslet för muskelarbete. Problemet är att kroppen bara har kolhydratsdepåer för ca en timmes maximalt arbete. Därför är det viktigt att ha en bra förmåga att använda fett som bränsle för alla discipliner som har en tävlingstid på närmare en timme eller längre. **Maximal fettförbränning (Fat_{MAX})** vill man precis som med mjölksyratröskeln ha så långt upp i sitt intensitetsregister som möjligt. Cyklister i uthållighetsdiscipliner har Fat_{MAX}, vilket ibland kallas **aerob tröskel**, vid 65-75 % av VO₂max och kan arbeta på den intensiteten under ~240 minuter. Den aeroba kapaciteten bestäms av både central och **lokal kapacitet**, d.v.s. fysiologiska anpassningar ute i musklerna som t.ex. mitokondrietäthet, kapillärtäthet, muskelenzymer och storlek på kolhydratsdepåer. Träning för den aeroba kapaciteten delas ofta upp i **intensiv kapacitet**, d.v.s. över tröskel (<60 min maximalt arbete), och **extensiv kapacitet**, d.v.s. under tröskel (> 60 min maximalt arbete). När det gäller fettförbränning är det viktigt att göra skillnad på **fettförbränningsträning** och **träning för fettförbränningen**. Den förstnämnda är träning som förbränner stor mängd fett under själva träningspasset (extensiv kapacitet) medan den andra är träning som förbättrar fysiologiska system som ökar kroppens förmåga att använda fett som bränsle, vilket inte nödvändigtvis innebär en stor förbränning av fett under själva passet.

När syretillförseln till de aeroba processerna i musklerna inte räcker till, kan kroppen bilda energi via **anaeroba processer**, d.v.s. utan syre. Det gör den genom att bryta ner (spjälka) ett ämne som finns lagrat i muskeln som heter kreatinfosfat (PCr) samt genom att spjälka kolhydrater. Spjälkningen av kreatinfosfat ger stora mängder muskelenergi mycket snabbt men lagren tar slut inom 5 – 10 sekunders maximalt arbete och lagren måste sedan återställas med hjälp av aeroba processer. Den anaeroba energiomvandlingen av kolhydrater kan också frigöra mycket energi snabbt. Spjälkningen av kolhydrater har dock ett pris, den skapar en surare och surare miljö inne i musklerna som till slut innebär att intensiteten måste sänkas. Denna försurning inne i muskeln sker p.g.a. en ansamling av vätejoner (H⁺) som tidigare satt ihop med mjölksyran som transporterats ut i blodet. Eftersom spjälkning av kreatinfosfat inte medför någon bildning av mjölksyra (kallas lactic acid på engelska) kallas den **alaktacid anaerob**, medan spjälkningen av kolhydrater, som medför mjölksyrabildning, kallas **laktacid anaerob**.

Anaerob effekt är den största mängden energi per tidsenhet som kroppen kan utvinna utan hjälp av syre. Denna förmåga är beroende av både god alaktacid och laktacid anaerob förmåga. Den högsta anaeroba effekten kan bara upprätthållas 5 – 10 sekunder, men används också som term för maximala insatser över lite längre tidsperioder, t.ex. 30 sekunder. Träning för anaerob effekt kallas ofta för **produktionsträning**.

Anaerob kapacitet är den största mängd energi kroppen totalt kan utvinna från anaeroba processer (alaktacida och laktacida) under ett maximalt arbete. En sprintidrottare på elitnivå kan spendera alla sina anaeroba resurser på ca en minut, medan de flesta behöver 2-3 minuter maximalt arbete för att göra av med alla sina

anaeroba resurser. Denna förmåga beror inte bara på förmågan att skapa energi anaerobt, utan även på förmågan att fortsätta arbeta (skapa energi) trots en surare och surare miljö inne i musklerna. Surheten inne i musklerna kan förskjutas framåt i viss mån genom att kroppen "bufferar" de sura slaggprodukter som de laktacida processerna innebär, d.v.s. låter andra ämnen ta upp och neutralisera dem. Träning för anaerob kapacitet kallas ofta för **toleransträning**.

Musklerna är uppbyggda av två olika typer av muskelfibrer, **typ I** (långsamma) och **typ II** (snabba). De snabba muskelfibrerna delas dessutom in i två underkategorier, typ IIa och typ IIx, där typ IIx är de snabbaste och typ IIa kan ses som en mellanform mellan typ I och typ II. Vilken fördelning av de olika fibertyperna påverkar vilka egenskaper en muskel har. Människor föds med olika muskelfiberfördelning, men även olika muskler inom samma person kan ha olika fördelning, vilket avgör deras naturliga egenskaper. Muskelfibrerna påverkas dock av träning i riktning mot de egenskaper som tränas, men behåller generellt sina ursprungliga egenskaper.

Hur många och vilken typ muskelfibrer som aktiveras beror främst på arbetets intensitet (effektutveckling) och generellt sett aktiverar kroppen fler och fler och snabbare och snabbare muskelfibrer ju högre intensiteten blir. Aktiveringen påverkas dessutom av faktorer som kraftutveckling, rörelsehastighet och förändras även ju längre arbetet pågår.

		Fibertyp		
		Typ I	Typ IIa	Typ IIx
Muskulära egenskaper	Kontraktionshastighet	Låg	Hög	Högst
	Kraftutveckling per tidsenhet	Låg	Hög	Högst
	Uthållighet	Stor	Ganska stor	Liten
Aeroba anpassningar	Kapillärtäthet	Hög	Medel	Låg
	Mitokondrietäthet	Hög	Medel	Låg
	Myoglobinnehåll	Högt	Medel	Lågt
	Aeroba (oxidativa) enzym	Många	Medel	Få
Anaeroba anpassningar	Kreatinfosfatinnehåll	Medel	Högt	Högt
	Anaeroba (glykolytiska) enzymer	Få	Medel	Många
	Buffringskapacitet	Hög	Medel	Låg
Bränsle	Kolhydratinnehåll	Medel	Högt	Högt
	Fettinnehåll	Högt	Medel	Lågt

Förmågorna styrka och snabbhet är överlag inte så avgörande inom de flesta discipliner eftersom man normalt har möjlighet att välja växel på cykeln, vilket gör att cyklister sällan utsätts för rörelsehastigheter eller krafter som begränsas i någon större utsträckning av deras styrka eller snabbhet. Styrka och snabbhet berörs i avsnitten "styrka" och "snabbhet".

Principer och begrepp

All träning bygger på en rad principer och begrepp som är bra att ha en grundläggande förståelse för, som idrottare och tränare, för att träningen ska kunna ge maximala resultat.

Specificitet, d.v.s. att "du blir bra på det du tränar" är den mest grundläggande träningsprincipen. Därmed inte sagt att en idrottare endast ska träna exakt som på

tävling hela tiden. Det är däremot viktigt att förstå vilka egenskaper som krävs i en given disciplin och träna dessa på bästa sätt.

Träningen måste ge upphov till en (över) belastning av kroppen för att den ska anpassa sig till träning genom en **överkompensation**, d.v.s. bygga upp sig till en högre nivå än tidigare. Det behöver även vara en lämplig **progression** gällande träningens belastning och innehåll. Träningen behöver även ha en **kontinuitet** som innebär att kroppen på regelbunden basis utsätts för belastning. Träningen bör dock inte vara allt för statisk gällande belastning och innehåll, utan bör ha en **variation** över tid. Alla människor reagerar inte exakt lika på samma typ av träning och har dessutom olika behov gällande vilka förmågor de bör träna, därför ska träningen vara **individuellt** anpassad.

Träningens **reversibilitet** innebär att om träningen upphör kommer flera av de anpassningar som tidigare träning gett börja gå tillbaka mot otränade nivåer. Denna tillbakagång sker olika snabbt för olika fysiologiska anpassningar, med den generella regeln att de anpassningar som snabbast tränas upp försvinner snabbast och de som tar lång tid att bygga upp försvinner långsamt.

Träningen kan genomföras med en mängd olika **träningmetoder**, där de vanligaste inom cykelsporten är:

1. **Intervallmetod** innebär att man omväxlande tränar på olika hög intensitet under ett träningspass. Vid intervallträning är det ofta avgörande vilket förhållande man har mellan arbetsintervall och vilointervall. En annan aspekt att ta hänsyn till är intervallernas amplitud, d.v.s. skillnaden i intensitet mellan arbetsintervallen och vilointervallen, vilket kan vara allt mellan mycket liten skillnad till total vila mellan intervaller.

Exempel på karaktäristik för vanligt förekommande intervaller		
Fysiologiskt system	Förhållande	Amplitud
Aerob effekt	2:1 till 1:2	Medel till hög
Aerob kapacitet	2:1 till 10:1	Låg till medel
Anaerob effekt	1:5 till 1:50	Hög till mycket hög
Anaerob kapacitet	1:4 till 4:1	Låg till hög

2. **Kontinuerlig metod** innebär att man tränar en längre tid på samma sätt under ett träningspass, där typexemplet är distansträning på landsväg. Detta kan även innebära längre **block** med samma typ av träning inom ett och samma pass, t.ex. 2x30min (vilket alltså gränsar till intervallmetod).
3. **Uppreppningsmetod** innebär att cyklisten utför ett särskilt moment, ofta med ett tydligt tekniskt inslag, flera gånger med vila eller annan typ av träning mellan. Exempel är att i cykelcross kliva av cykeln, springa en sträcka och sedan hopp på cykeln igen eller i downhill köra ett avgörande parti av banan.
4. **Delmetod** innebär att bryta ner ett särskilt moment ytterligare än vid uppreppningsmetod. Tar vi samma exempel som ovan handlar det nu om att träna avstigningen från cykeln för sig eller att träna landning på halt underlag efter ett hopp eftersom man vet att VM-banan innehåller ett mycket stort hopp i målgången där det blir mycket lerigt vid regn.

Träningsmedel är träningsform/idrott du tränar och/eller den utrustning du använder för att genomföra träningen.

Träningsmedel för den rena cykelträningen är vilken typ av cykel du kör på, t.ex. bana, BMX, cykelcross, dirt eller tempocykel. Det kan även innefatta saker som rulle, testcykel, trainer eller detaljutrustning som Power Cranks.

Den alternativa träningen genomförs också med olika träningsmedel. Förslag på bra alternativa träningsmedel...

... för uthållighet är t.ex. löpning (terräng, bana, löpband), längdskidor, rodd, inlines, rullskidor, kanot, snöskor, stavgång, simning och wetvest.

... för styrka är t.ex. skivstång, hantlar, balansboll, gummiband och kettlebells.

... för teknik/koordination är t.ex. motocross, alpin skidåkning, gymnastik och brottning.

Träningsutrustning är hjälpmedel som inte direkt behövs för att utföra själva träningen men som kan förbättra träningen på något sätt, t.ex. ökad kvalité, samla in information eller förenkla. I dagsläget finns en mängd olika typer av mätare som ger information om träning och tävling t.ex. effekt, GPS-positionering, kadens, puls, hjärtfrekvensvariation (HRV), andning. För teknikträning används ofta utrustning som filmkamera för videoanalys (DartFish).

Effektmätare

Av all den träningsutrustning som finns att tillgå är effektmätaren den som ofta ger störst förbättring av prestationsförmågan, därför får här effektmätaren ett eget avsnitt. Det är dock ett verktyg som har fått rykte om sig att vara avancerat och kräva både mycket kunskap och tid. Det är utan tvekan ett avancerat verktyg och för att kunna utnyttja en effektmätare fullt ut krävs mycket kunskap. Däremot krävs inte mycket kunskap eller tid för att tillgodogöra sig de mest grundläggande funktionerna och största vinsterna med en effektmätare och de kan på många sätt förenkla träningsprocessen för cyklister.

Att träna utan en effektmätare kan liknas med att "bygga ett hus utan att använda en tumstock" eller "gå till gymmet och inte ha en aning om hur mycket vikt man lyfter". Många av de mest framgångsrika cyklisterna, inom flera discipliner, har använt en effektmätare som del i sina förberedelser det senaste decenniet. För den stora massan ökar användningen av effektmätare lavinartat och är utan tvekan framtidens träningsverktyg, främst för de mest fysiskt krävande disciplinerna.

Effektutvecklingen är den mängd arbete som du genomför på cykeln (trampningen) per tidsenhet, d.v.s. hur mycket energi som omsätts, och mäts i watt (W). Enkelt uttryckt är det "*hur hårt du trycker på pedalerna gånger hur fort du trampar*". För att producera mer effekt måste du alltså antingen trycka hårdare på pedalerna och/eller trampa fortare.

$$\text{Effekt} = (\text{kraft} \times \text{sträcka}) / \text{tid} = \text{vridmoment} / \text{kadens} = \text{joule/sekund}$$

Effektutvecklingen är ett mycket objektiva mått på din prestationsförmåga. X watt är alltid x watt oberoende på hur varmt, blåsigt eller backigt det är, om du cyklar i

skogen eller på landsvägen och om tränar med polarna eller tävlar. Ju mer effekt du producerar desto fortare cyklar du, så enkelt är det.

Vad använder man en effektmätare till?

1. För att styra träningen att bli specifik och precis som den var tänkt. Med en effektmätare kan du skapa modellträning som efterliknar den väntade tävlingssituationen så nära som möjligt, eftersom du har god insikt i intensitet, krafter och rörelsehastigheter. Effektmätaren reagerar snabbt på *förändringar* i intensitet och du finjusterar därmed din egen *känsla*, vilket är ovärderligt i tävlingssituationer när effektmätaren kanske inte finns till hands (och många gånger inte bör göra det heller eftersom det tar fokus från tävlingen).
2. Medan du tränar och tävlar samlar effektmätaren hela tiden in *rättvisande* och *tillförlitlig* information. Du kan analysera träning och tävling (enskilda pass eller en hel säsong) EFTERÅT och dra slutsatser om VARFÖR det gick så eller så, vilket är avgörande för alla träningsprogram. Du *förenklar träningsprocessen*, genom att få all viktig information på ett tydligt och överskådligt sätt. Framförallt får du ett bra mått på din *träningsbelastning*. Inget mer gissningsarbete och spekulationer!
3. Med en effektmätare är all träning *testning* och alla de tester du kan genomföra med en effektmätare är extremt *effektiv träning* (se avsnittet "fälttester" för mer information). Nu kan du verkligen veta om du blivit starkare eller om det bara känts så. Med ett exakt mått på din *prestationsförmåga* kan du även tävla mot sig själv genom att hela tiden sträva efter att förbättra din "personbästa" effektutveckling. Dessutom får du från varje tävling input i din egen *kravanalys* för vad du behöver förbättra i tävlingssammanhang.
4. Den ökade känslan för intensitet förbättrar normalt din *farthållningsförmåga*, vilket är bland de allra viktigaste prestationsfaktorerna och kan skötas med millimeterprecision med en effektmätare.
5. Utföra *aerodynamiska tester* som nästan är lika noggranna som de i vindtunneln, för att ta reda på om all den "aeroutrustning" du köpt verkligen gör dig snabbare... Aerodynamiska tester kan utföras med alla typer av effektmätare, men om man kombinerar mätaren iBike med en annan effektmätare kan man få [aerodynamiska värden i realtid](#). Med en iBike kan man även analysera [viktiga aspekter av klungkörning och att ligga på rulle](#).

Det finns en mängd olika parametrar och värden som en effektmätare kan ge information om. Nedan är kortare förklaringar för de mest vanligt förekommande.

Medeleffekt (AP) för en hel tävling eller helt träningspass är det vanligast förekommande och är ofta ett bra mått på prestationen, särskilt när intensiteten varit jämn. Inom cykelsporten är dock intensiteten ofta inte särskilt jämn. Därför är det normalt mer intressant att titta på medeleffekten för särskilda delar av ett lopp eller för enskilda intervaller eller övningar under ett träningspass.

Om medeleffekten är den första parametern som man normalt tittar på är många gånger den normaliserade effekten eller **Normalized Power™** (NP) nästa och mer intressant. Vid maximalt arbete med väldigt varierande intensitet, som är vanligt i cykel, blir medeleffekten lägre än samma person skulle klarat av med en jämn intensitet och effektutveckling. NP använder en algoritm baserad på kunskap om fysiologiska reaktioner för att beräkna vad medeleffekten för ett varierande arbete

skulle varit om det varit helt jämnt. För att NP ska ge tillförlitliga värden rekommenderas endast tidsperioder över 10 minuter.

Både AP och NP anges ofta relativt till en persons kroppsvikt eftersom det utjämnar skillnader i effektutveckling som sker p.g.a. skillnader i kroppsstorlek. Två personer kan t.ex. båda klara att hålla 300W uppför en backe, men om den ena väger 85kg och den andra 60kg kommer den som väger 60kg köra snabbare eftersom den har 5W/kg och den som väger 85kg har 3,5W/kg.

Variationsindex (VI) är ett mått på hur varierande effektutvecklingen varit under en tävling, ett träningspass eller delar av dessa. VI är NP/AP och är VI 1,0 har alltså intensiteten varit jämn.

Typ av tävling	Variationsindex (VI)
Bana (1-fimmes rekord)	1,00 – 1,02
Bana (poänglopp)	1,15 – 1,50
Cykelcross	1,06 – 1,45
Landsväg (tempolopp)	1,00 – 1,04
Landsväg (linjelopp)	1,00 – 1,35
Landsväg (kortbana)	1,06 – 1,50
MTB (XC)	1,13 – 1,50

För uthållighetsidrotter är det enskilt bästa måttet på prestationsförmågan den personens **tröskeeffekt** eller **Functional Threshold Power (FTP)**, eftersom det är summan av dennes syreupptag ($VO_2\max$), aeroba kapacitet och rörelseekonomi. Därför används FTP som en för referenspunkt vid tester, bestämmande av intensitet och intensitetszoner (se nedan)

Intensitetsfaktor eller **Intensity Factor™ (IF)** är NP/FTP och är ett mått på den relativa intensiteten, d.v.s. var en viss NP ligger i förhållande till prestationsförmågan för den personen. Om två personer som väger 75kg cyklar på 300W (4W/kg), men den ena har en FTP på 400W och den andra på 275W blir deras VI 0,75 och 1,09.

Typ av tävling	Intensitetsindex (IF)
Bana (1-fimmes rekord)	1,00
Bana (poänglopp)	1,00 – 1,1
Cykelcross	0,95 – 1,05
Landsväg (tempolopp)	0,95 – 1,25
Landsväg (linjelopp)	0,6 – 1,00
Landsväg (kortbana)	0,8 – 1,05
MTB (XC)	0,85 – 1,05

Ytterligare parametrar är **Quadrant Analysis™** (eget avsnitt nedan) och **Training Stress Score™** eller **TSS** (se avsnittet om "träningsbelastning"). Parametrarna NP, VI, IF, TSS och Quadrant Analysis är produkter som tillhör Training Peaks Inc.

För mer ingående kunskap om effektmätare rekommenderas boken "Training and racing with a power meter" av Hunter Allen och Andrew Coggan.

Användbara länkar gällande träning med effektutveckling:

<http://trainwithpower.net>

<http://midweekclub.ca/powerFAQ.htm>

<http://analyticcycling.com>

<http://www.cyclingpeakssoftware.com>

<http://groups.google.com/group/wattage>

<http://home.earthlink.net/~acoggan/quadrantanalysis/index.html>

<http://home.trainingpeaks.com/power411.aspx>

Programvara:

- iBike (www.ibikesports.com)
- Golden Cheetah (Mac) (www.goldencheetah.org)
- Power Coach (www.powercoach.ch)
- SRMWin och SRMMac (www.srm.de)
- WKO+ (www.trainingpeaks.com)

Testcyklar och trainers:

- Computrainer (www.computrainer.co.uk)
- Cyclus 2 (www.cyclus2.com)
- Elite (<http://www.elite-it.com>)
- Monark (www.monarkexercise.se)
- Tacx (www.tacx.com)
- Velodyne (www.velodynesports.com)
- Kinetic by Kurt (www.kurtkinetic.com)

Möbila effektmätare:

- Garmin Vector (www.metrigear.com)
- iBike (www.ibikesports.com)
- Look-Polar (www.polar.fi)
- Power Tap (www.cycleops.com)
- SRM (www.srm.de)
- Quarq (www.quarq.us)

Olika typer av effektmätare mäter på lite olika sätt, t.ex. på olika sidor om drivlinan (kedja/drev) som i sig står för ca 8 % av det arbete en cyklist måste utföra. Så även om de har bra noggrannhet och mäter lika varje gång, kan det skilja ~10 % mellan olika typer. Det är därför viktigt att skilja mellan effektutveckling från olika typer av mätare, t.ex. SRM, Power Tap, Monark eller Cyclus 2.

Intensitet

För att träningen ska genomföras med rätt intensitet krävs att alla talar samma språk om "hur hårt, hårt egentligen är". Svenska cyklister rekommenderas använda de sju intensitetszoner som idrottsfysiologen Andrew Coggan har tagit fram för cykelsporten. Dessa speglar de sju huvudsakliga typerna av metaboliska och neuromuskulära reaktioner och förändringar som sker i kroppen vid träning.

Zon	Tidsspektrum/ träningseffekt	Effekt i % av FTP	Puls i % av tröskelpuls	Puls i % av maxpuls	Skattad ansträngning (CR10)	Skattade ansträngning (RPE)
1	Många timmar/ Återhämtning	< 55 %	< 68 %	< 60 %	< 2	10 – 12
2	Många timmar/ Extensiv uthållighet	56 – 75 %	69 – 83 %	60 – 70 %	2 – 3	13 – 14
3	1,5 – 4 timmar/ Fat _{MAX}	76 – 90 %	84 – 94 %	70 – 85 %	3 – 4	15 – 16
4	30 – 90 min/ Mjölksyratröskel	91 – 105 %	95 – 102 %	85 – 90 %	4 – 5	17 – 18
5	3 – 30 min/ Maximalt syreupptag	106 – 120 %	> 103 %	90 – 100 %	6 – 7	19 – 20
6	< 180 sek/ Laktacid anaerob	> 121 %	Ej användbart	Ej användbart	> 7	Ej användbart
7	< 10 sek/ Alaktacid anaerob	Maximal effekt			Maximal	

För cyklister är **effektutveckling** (se avsnitt om effektmätare) att föredra när det gäller träningsstyrning. Effektutveckling reagerar direkt på förändringar i intensitet, är väldigt stabilt under många olika förhållanden, fungerar över hela intensitetsregistret och är ju dessutom själva måttet på vad träningen ska förbättra.

Zonerna för effekt anges i % av FTP (Functional Threshold Power), d.v.s. effekten du utvecklar vid vad man i Sverige kallar "mjölksyratröskeln". FTP definieras som den högsta medeleffekten som en cyklist kan producera under 60 minuter (se avsnitten "effektmätare" och "tester" för mer information).

Pulsmätare är i dagsläget det vanligaste verktyget för att styra träningsintensitet inom uthållighetsidrotter. Dessvärre är **pulsen** ett betydligt trubbigare mått på intensitet än effekt eftersom den påverkas av flera andra faktorer (t.ex. tidigare träning, temperatur, vad du nyss ätit, mental laddning osv.). Till råga på allt har pulsen ett tak, nämligen din maxpuls, vilket man även kan säga sammanfaller med ditt maximala syreupptag (VO_2max), d.v.s. zon 5. Därför går det inte att ange puls för fler än fem av träningszonerna.

När man använder puls för att mäta intensitet är det viktigt att komma ihåg att den för de allra flesta behöver 1-3 minuter på sig för att stiga/sjunka och stabilisera sig på rätt intensitet. Ska man därför köra intervaller på hög aerob intensitet (zon 3-5) är det viktigt att låta pulsen få ta den tid den behöver för att nå rätt nivå. Försök hitta en intensitet som du kan hålla jämn genom alla intervaller under hela passet och där pulsen når rätt värde i mitten/slutet på första eller kanske t.o.m. andra intervallen. Vid en konstant intensitet (effektutveckling) kommer pulsen att stiga över tid under

passets gång. Därför ska du sikta på den lägre delen av pulszonerna i början av träningspass och högre mot slutet.

Många upplever att pulsen påverkas av typen av nyligen genomförd träning (hög- eller lågintensiv) samt den senaste tidens totala träningsbelastning. Pulsen kan då vara olika snabb att stiga/sjunka (detta kallas pulskinetik) och även nå olika högt på samma upplevda ansträngning. Det finns massor av faktorer som kan vara orsak till detta och idag vet man inte riktigt hur man ska tolka dessa förändringar.

Den **skattade ansträngningen** är din upplevelse av hur hårt du anstränger dig. Detta kan mätas genom att man anger ett numeriskt värde utefter någon typ av skala, t.ex. Gunnar Borgs skalor RPE och CR10, som har lite olika inriktning trots att de bygger på samma grundkoncept. Vid en konstant intensitet (effektutveckling) kommer din skattade ansträngning att stiga kontinuerligt tills du når utmattning, vilket man ju når förr eller senare på alla intensiteter, och då kommer den skattade ansträngningen vara maximal även fast intensiteten inte stigit.

CR10 skalan har fördelarna att den är tänkt att 1) täcka hela intensitetsregistret (från vila till maximal spurt), 2) ta hänsyn till den exponentiella ökningen av upplevd ansträngning som sker vid ökande intensitet och 3) möjliggöra användandet av decimaler för att öka noggrannheten.

Skattningsvärde (CR10)	Ansträngning
0	Ingen alls
0,5	Extremt lätt
1	Väldigt lätt
2	Lätt
3	Moderat
4	Ganska hög
5	Hög
6	
7	Mycket hög
8	
9	
10	Extremt hög
*	Maximal

RPE skalan bygger på en "normalpersons" puls vid olika ansträngningar, d.v.s. det är ganska vanligt att ha ca 60 i vilopuls och ca 200 i maxpuls. Skalan är logisk för en uthållighetsidrottare som främst tränar på intensiteter upp till VO₂max (maxpuls och zon 5).

Skattningsvärde (RPE)	Ansträngning
6	
7	Extremt lätt
8	
9	Väldigt lätt
10	
11	Lätt
12	
13	Moderat
14	
15	Ganska hög
16	
17	Hög
18	Mycket hög
19	Extremt hög
20	Maximal

Fördelen med skattad ansträngning är att det är just vad DU upplever där och då och egentligen är den enda sanningen. Upplever du att något är mycket ansträngande, ÄR det ofta mycket ansträngande. Tyvärr är det lätt att bli lurad av omkringliggande faktorer och det är svårt att jämföra och komma ihåg från gång till gång hur ansträngande någonting var. Skattningsskalor kräver ofta stor erfarenhet för att lära sig känna med stor noggrannhet hur hårt man arbetar. Å andra sidan är en välutvecklad förmåga att känna sin arbetsbelastning en klar fördel eftersom du alltid bär den med dig och det kan ofta vara ovärderligt i tävlings-sammanhang.

En annan bra indikator på intensitet som det tyvärr inte finns några praktiskt användbara mätare för i dagsläget (utöver att räkna själv) är **andningsfrekvens**. Den automatiska (som du inte själv kan styra över) delen av andning regleras under ansträngning till stor del av klimatet inne i musklerna. Energiproduktionen inne i de arbetande musklerna ger upphov till en mängd ämnen där vissa i sin tur hamnar i blodet i olika former, bl.a. CO₂ (koldioxid) som måste ventileras ut via lungorna.

Även om andningsfrekvensens koppling till arbetsintensitet är relativt väl undersökt finns tyvärr väldigt få bra och vetenskapligt undersökta träningszoner för andningsfrekvens. Därför är zonerna för andning ungefärliga (endast är baserade på tidigare erfarenhet) och står i kursivt. Se det alltså som ett extra verktyg för att känna av arbetsbelastning och lära sig mer om kroppen. Det är även ett bra sätt att "läsa av" sina motståndare under tävling eftersom om de har en högre andningsfrekvens än du betyder det troligen att de arbetar hårdare än du relativt till deras max. Väldigt grovt sett kan man säga att vid zon 3 börjar man "djupandas", vid zon 4 börjar man "flåsa" och i zon 5 börjar man efter ett tag "hyperventilera".

Zon	Andningsfrekvens i % av tröskelandning
1	< 35 %
2	36 – 70 %
3	71 – 90 %
4	91 – 105 %
5	> 106 %
6	
7	Ej användbart

Du rekommenderas att använda alla dessa verktyg (effekt, puls, skattad ansträngning och andning) tillsammans för att hålla koll på träningens intensitet och din fysiska status/hälsa för dagen. Att känna till dem, veta ungefär vilket samband de har och samtidigt hålla lite koll på dem under träning skapar en större förståelse för sin egen kropp och hur den fungerar i olika lägen.

Quadrant Analysis

Cyklister är visserligen låsta till den cirkulära rörelsebana som skapas av vevarmarna, men ett tramptag kan ske med väldigt olika kraft och rörelsehastighet i pedalerna. Detta beror på en mängd faktorer som tävlingsdynamiken i olika discipliner, underlagets karaktär och lutning och personliga preferenser. Två ytterligheter som kan exemplifiera detta är korta, branta och tekniska backar i mountainbike som kan ge mycket låg kadens men väldigt höga krafter vilket är totalt annorlunda jämfört med återhämningsperioden efter en spurt på bana då kadensen kan var mycket hög men kraften väldigt låg.

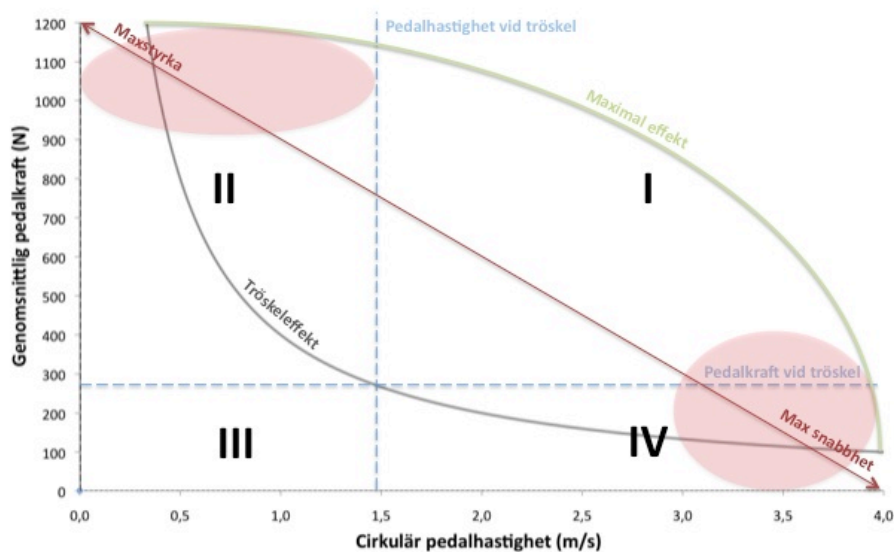
För att förstå de fysiska krav som ställs på cyklister är det därför viktigt att ha en förståelse för hur olika typer av träning och tävling ger skilda pedalkrafter och pedalhastigheter. Detta påverkar framförallt kroppens neuromuskulära system och många träningsanpassningar sker i nervsystemet, vilket kan vara lite svårt att mäta och "få grepp om".

För att åskådliggöra detta kan man använda en graf (nedan) som beskriver vilka krafter och rörelsehastigheter som en cyklist utsätter sig för under ett träningspass eller lopp. Enkelt uttryckt är den effektutveckling en cyklist producerar (intensiteten) summan av kraften på pedalen x kadensen. En given effektutveckling kan alltså produceras antingen med hög kraft och låg kadens eller låg kraft och hög kadens. Har man en effektmätare på cykeln under ett lopp och den sparar data varje sekund får man 3600 datapunkter per timme med kraft och kadens. Dessa datapunkter bildar en "träffbild" (ungefär som en hagelsvärm) grafen, som ger insikt i de neuromuskulära kraven.

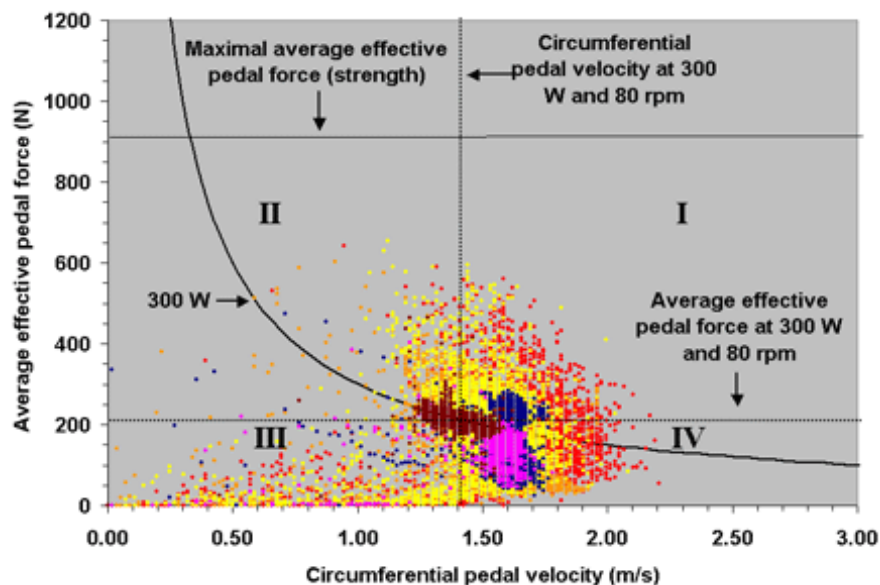
I den här grafen dras en linje som representerar den kraft x kadens som ger effektutvecklingen vid mjölkysyratröskeln (grå) och den maximala effektutvecklingen (ljusgrön) för den enskilde cyklisten. Sedan delas grafen in i fyra områden genom att dra en horisontell och en lodrät linje genom den punkt på "tröskellinjen" som motsvarar den kadens cyklisten naturligt väljer vid cykling på sin tröskel. Då får man fyra områden som representera cykling med olika pedalkrafter och pedalhastigheter.

Kvadrant	Pedalkraft	Pedalhastighet
I	Hög	Hög
II	Hög	Låg
III	Låg	Låg
IV	Låg	Hög

Anledningen till man använder effektutvecklingen vid tröskel för att dela in grafen är för att ungefär då sker en stor ökning av antalet snabba muskelfibrer som aktiveras. Denna delning av grafen ger en tydligare bild av hur mycket snabba respektive långsamma muskelfibrer som aktiveras i "trampmuskulaturen".



Olika typer av discipliner ger olika träffbilder, vilket syns i grafen nedan där olika typer av lopp har olika färg. Därför behöver man inte bara ta hänsyn till att ha rätt intensitet och volym på träningen, man behöver även tänka på att träna med rätt krafter och rörelsehastigheter. Detta är dessutom ett starkt stimuli för rörelseekonomi, vilket är en förmåga som man fortfarande kan förbättra i stor utsträckning genom hela karriären. När man kör tävlingspecifik träning (t.ex. träningstävling) blir träffbilderna automatiskt väldigt lika, men en stor del av träningen för många cyklister fokuserar på några få delförmågor och då är det viktigt att genomföra den här träningen på ett sätt som liknar tävlingsdisciplinens neuromuskulära krav.



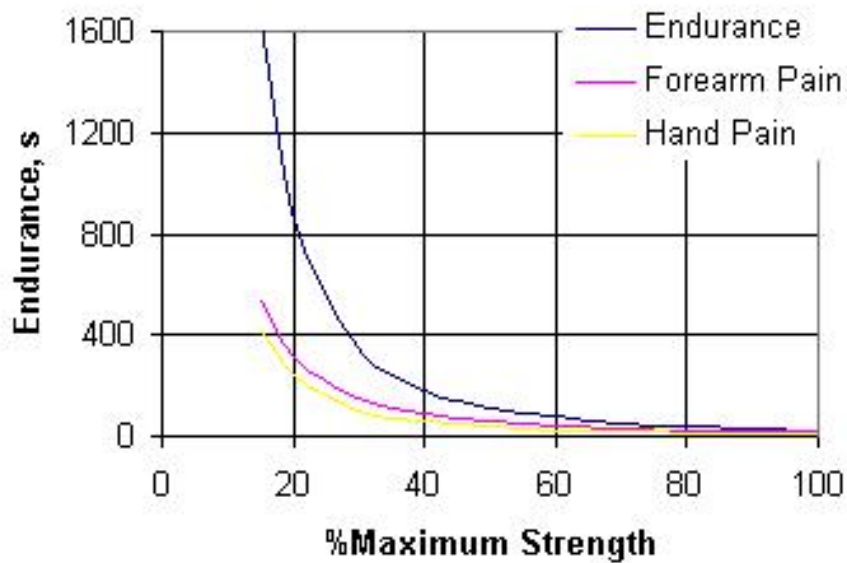
För mer ingående information om "quadrant analysis":

<http://home.trainingpeaks.com/articles/cycling/quadrant-analysis.aspx>

Styrka

Styrketräningens betydelse för cyklister är en källa för mycket debatt, vilket troligen beror på den begreppsförvirring som råder när det gäller styrketräning. Därför är det viktigt att gå igenom vad styrka och styrketräning är.

Styrka är i grunden förmågan att övervinna motståndet i en given rörelse, d.v.s. att de involverade musklerna behöver kunna prestera en viss mängd kraft (i Newton). Den största mängden kraft som kan presteras i en viss rörelse är den maximala styrkan. Intensiteten på styrketräning brukar traditionellt anges i % av den maximala styrkan och kallas "en repetition max" (1 RM). Förhållandet mellan hur många repetitioner man orkar vid lägre och lägre % av 1 RM är exponentiellt avtagande. Vid omkring 50 % av 1 RM brukar många orka ~25 repetitioner. När man kommer ner på så låga vikter som 30 % av 1 RM slutar man prata om styrka överhuvudtaget och detta brukar anses som gränsen mellan styrka och ren uthållighet, eftersom man då börjar orka väldigt många repetitioner (> 50 reps).



När man cyklar handlar det dock inte bara om att övervinna största möjliga motstånd utan även att förflytta motståndet (pedalen) en given sträcka (omkretsen på ett pedalvarv). Att förflytta ett motstånd en given sträcka kräver ett visst arbete (Joule) och när man dessutom plockar in komponenten tid (arbete per tidsenhet) får man effektutveckling (watt), vilket är det verkligen viktiga.

För att undvika sammanblandning mellan all övrig mätning av effektutveckling inom cykelsporten kallar vi styrketräning för maximal effekt (explosivitet) för **maximal power** istället.

Maximal styrka och power i en rörelse beror främst på följande komponenter i de involverade musklerna:

1. Fördelningen av långsamma (Typ I) och snabba (Typ II) muskelfibrer
2. Tvärsnittsarea (storlek)
3. Mängden muskelproteiner (myosin och aktin)
4. Nervsystemets förmåga att koordinera olika muskler (intermuskulär koordination)
5. Nervsystemets förmåga att aktivera alla muskelfibrer i varje muskel (intramuskulär koordination)

De anpassningar som involverar nervsystemet är i princip alltid bra för cyklister, medan de som innebär att muskeln blir större kan vara både positiva och negativa för prestationsförmågan. Problemet med ökning av styrkan som innebär att muskeln blir större är att densiteten av viktiga uthållighetskomponenter (t.ex. kapillärer, mitokondrier och enzymer) blir lägre, vilket försämrar uthålligheten, som ju är helt avgörande i de flesta cykeldiscipliner. Den ökade kroppsvikten p.g.a. ökad muskelmassa är oftast också negativ, så vida den inte ökar prestationsförmågan mer än viktuppgången försämrar den.

När det gäller klassisk styrketräning i gym delar man generellt sett in de anpassningar man uppnår i tre kategorier beroende på hur många repetitioner man blir utmattad vid.

Antal repetitioner	Huvudsakliga anpassningar
< 5	Anpassningar i nervsystemet som ökar den maximala styrkan
6 – 15	Största ökningen av muskelmassan (hypertrofi)
16 <	Anpassningarna som liknar de vid annan uthållighetsträning

Behovet av styrka är som sagt omdebatterad inom cykelsporten, framförallt uthållighetsdisciplinerna. Diskussionen om hur vida krafterna i pedalerna någonsin blir så höga att de begränsas av cyklistens styrka är tack vare intåget av effektmätare nu mer eller mindre avslutad. Även vid en spurt blir krafterna sällan högre än om du reser dig ur TV-soffan med bara ett ben, vilket ju de som kommit upp på en cykel bevisligen åtminstone klarat av användandes båda benen. Undantaget är möjligen stillastående starter på bana. Nej, debatten nu handlar främst om följande frågeställningar:

- I vilken utsträckning en ökad maximal styrka kan göra att de sub-maximala krafter cyklisten utsätts för kan genomföras med en lägre syrekostnad, d.v.s. bättre rörelseekonomi?
- I vilken utsträckning en ökad maximal styrka kan göra att cyklist kan prestera fler submaximala repetitioner (t.ex. igångdrag efter en kurva) innan denne blir trött?
- När musklerna är uttröttade i slutet av ett lopp, har den maximala styrkan då sjunkit så mycket att den blir en begränsning och kan en förbättrad maximal styrka göra att man har ett större utrymme för försämring?
- Om man genom ökad maximal styrka kan uppnå en högre rörelsehastighet (snabbhet) och därmed flytta ett givet submaximalt motstånd snabbare och på så sätt nå högre effektutveckling?

Beroende på hur styrketräningen genomförs uppnås lite olika anpassningar och resultat. När det gäller idrott bör man först och främst skilja på styrketräning med vikter och grenspecifik styrketräning, i vårt fall alltså på cykel. Träning med vikter är kanske det som de flesta tänker på när man säger styrketräning och denna typ av träning är helt klart att föredra när det gäller ökning av muskelmassan. Problemet är att styrka, i alla fall de anpassningar som sker i nervsystemet och de som man som cyklist helst vill åt, är relativt begränsade till exakt den rörelse som ska utföras. Ska man alltså bli så stark som möjligt i t.ex. trampaget måste man styrketräna trampning eller i möjligaste mån göra övningarna i gymmet så lika trampaget det bara går. För att krångla till det hela ytterligare är anpassningarna i nervsystemet även relativt begränsade till just de rörelsehastigheter som används. Tack vare cykelns växlar kan cyklister i de flesta discipliner välja att jobba med den rörelsehastighet som ger optimal prestationsförmåga. Det finns ändå betydande skillnader mellan olika discipliner. För att ta samma exempel som i avsnittet "Quadrant Analysis", är kadensen ofta över 150 rpm i samband med en spurt på bana medan den vid accelerationer uppför en brant och stenig backe i MTB kan vara under 50 rpm. Olika discipliner kräver alltså styrketräning med olika rörelsehastigheter. Som referens kan nämnas att ett pedalvarv tar 66 hundra sekunda vid 90 rpm och man befinner sig då i "tryckfasen" i trampaget (där de man kan utveckla mest kraft) bara ca 20 – 30 hundra delar.

En annan viktig aspekt att tänka på är att trampaget vid cykling uteslutande är koncentriskt och cyklistiskt arbete. Koncentriskt betyder att musklerna jobbar medan de förkortas, d.v.s. drar eller trycker, och aldrig behöver hålla emot och arbeta

statiskt eller under förlängning, vilket kallas excentriskt. Musklerna driver alltså pedalen medan de förkortas och ska sedan slappna av medan de förlängs och andra muskler arbetar koncentriskt. Hela rörelsen där musklerna kontraherar och slappnar av sker cykliskt, d.v.s. upprepas kontinuerligt, till skillnad från acykliskt, då en rörelse sker med oregelbundna och längre uppehåll. Cykliska rörelser ställer krav på muskelns förmåga att snabbt slappna av efter att den kontraherat, eftersom den annars arbetar emot (excentriskt) de muskler som driver pedalen i en annan fas av trampetaget.

Styrketräning för cyklister kan genomföras grenspecifikt på cykeln eller allmänt med olika typer av styrketräningsutrustning som t.ex. maskiner, medicinbollar, balansbollar, gummiband, kettlebells, hantlar, skivstänger eller den egna kroppsvikten. Vid allmän styrketräning är det generellt viktigt att använda övningar som efterliknar rörelserna vid cykling så mycket som möjligt. Det är även generellt sett bättre att träna unilateralt, d.v.s. med ett ben i taget, eftersom man utför en varje del i trampörelsen med ett ben i taget.

	Muskulär anpassning	Hypertrofi (muskeltillväxt)	Maximal styrka	Maximal power	Muskulär uthållighet	Typ
Syfte	För att vänja kroppen vid övningar och belastning i början av en längre period med styrketräning	För att öka storleken på muskler där muskelmassan kan vara orsaken till att styrkan blir en begränsande faktor för prestationen	För att förbättra den maximala styrka i de rörelser som används vid cykling och de muskler som då involveras	För att förbättra maximal power i de rörelser som används vid cykling och de muskler som då involveras	För att öka uthålligheten i de muskler som involveras vid cykling	
Antal reps	16 – 30	6 – 15	< 5	< 5	20 – 100	Allmän
Antal set*	1 – 5	2 – 6	1 – 6	1 – 6	2 – 6	
% 1RM	30 – 70 %	70 – 90 %	90 – 100 %	30 – 60 %	30 – 70 %	
Rörelsehastighet	Medel	Låg till medel	Medel	Mycket hög	Medel till hög	
Vila	1 – 2 min	1 – 2 min	3 – 5 min	3 – 5 min	1 – 5 min	
* Antal set per övning						
Vid allmän styrketräning kan man antingen köra alla set i en övning innan man går vidare och kör nästa övning eller köra cirkelträning, d.v.s. köra första setet i alla övningar innan man går vidare till andra setet i alla övningar och sen tredje setet osv.						
Längd	10 – 120 sek		< 10 sek	< 10 sek		Grenspecifikt
Antal intervaller	1 – 10		1 – 10	1 – 10		
Zon	5 – 7	Tränas bäst med allmän styrketräning	7	7	Ingår i den vanliga uthållighetsträningen på cykel	
Kadens	50 – 80		50 – 100	> 100		
Vila	1 – 3 min		3 – 5 min	3 – 5 min		
Om du väljer att träna styrka eller ej, och i så fall hur mycket, vilken typ och vilka övningar, är individuellt och beror på disciplinspecialisering. Periodiseringen av träningen bör dock följa ovanstående ordningsföljd och bör alltid börja med muskulär anpassning för att sedan följas av en eller flera av de övriga typerna.						

Efter ca fem repetitioner eller < 10 sekunders arbete börjar olika typer av trötthet sätta in och musklerna, som då inte längre kan kontrahera maximalt. All styrketräning som överskrider dessa tidsbegränsningar kommer inte att ge någon ytterligare förbättring av maximal styrka eller power utan att muskeltillväxt eller andra anaeroba anpassningar också sker. Vilan mellan varje set eller intervall bör vara så lång att du hinner återhämta dig ordentligt och kan aktivera musklerna maximalt igen.

Efter 16 repetitioner eller ~1 minut arbete upphör träningen att ge anpassningar som har något med styrka att göra och blir mer och mer lika all annan uthållighetsträning. Även om det här avsnittet handlar om styrka behandlar vi detta också eftersom den här typen av träning ofta felaktigt kallas "styrketräning" och träning med vikter och många repetitioner (> 16) kan vara positivt för cyklisters uthållighet. Uthållighetsträning som fokuserar på en cykelspecifik muskelgrupp i taget, gör att du kan trötta ut muskulaturen väldigt effektivt och få bra uthållighetsanpassningar. Hjärtats förmåga att syresätta denna mindre muskelmassa blir inte en begränsande faktor överhuvudtaget och du kan uthållighetsträna varje muskel nära maximalt. Istället för styrketräning, borde kanske den här sortens träning fasas in under alternativ uthållighetsträning, precis som t.ex. löpning, rodd eller skidåkning.

Vid styrketräning på cykel gäller det att träna i de positioner på cykeln (t.ex. sittande, stående i bocken eller i tempoställning) och den terräng (t.ex. olika lutningar uppför, på olika underlag eller i utgången av en sväng) du vill vara stark i. Du behöver även se till att du har rätt rörelseenergi i hela ekipaget, d.v.s. från stillastående (t.ex. startgrind) upp till hög hastighet (nerför eller med hjälp av "pace"). Rörelsehastighet på pedalerna styr du genom att använda den växel som ger den pedalhastighet (kadens) du eftersträvar.

1. Låg hastighet – hög växel (maximal styrka)
2. Låg hastighet – låg växel (maximal power)
3. Hög hastighet – hög växel (maximal power)
4. Hög hastighet – låg växel (klassas som snabbhetsträning)

Precis som vid träning i gymmet bör man inte överstiga 6 set eller intervaller per träningspass. Du kan dock t.ex. träna < 10 intervaller om du varierar parametrarna ovan, t.ex. stående, sittande, rörelseenergi eller terräng, beroende på vad du främst upplever att du behöver träna på.

Hittills har denna text nästan uteslutande behandlat styrka i tramptaget. Även om krafterna i pedalerna sällan blir så höga att de tar cyklistens maximala styrka i anspråk kan andra muskler i kroppen belastas nära sin maximala kapacitet (maximal styrka, maximal power eller styrkeuthållighet) i olika situationer. Behovet av styrka eller uthållighet i olika delar av kroppen varierar mycket mellan olika grenar, discipliner och specialisering. Styrkekraven för olika delar av kroppen delas upp i tre generella kategorier.

S1	Styrkan som krävs för att utveckla maximal kraft i pedalerna, vilket innefattar alla muskler inblandade i "kraftkedjan" från att ta spjörn i styret ner till att trycka på pedalen.
S2	Den postural styrka, framförallt i bålen, som krävs för att hålla balansen, hålla sig kvar på och manövrera cykeln (t.ex. i bökgig terräng) eller för att klara av "närkontakt" med motståndare.
S3	Styrkan, framförallt i armarna, som krävs vid all kontakt med styret som inte är inblandat i S1, t.ex. orka hålla kvar i styret vid extremt stötig terräng eller hålla emot G-krafter som trycker en nedåt.



Eftersom man har väldigt goda möjligheter att uthållighetsträna överkroppen i gymmet är detta ett bra tillfälle att göra det. Överkroppens prestationsförmåga kan vara målet med träningen i sig, men en (aerobt) vältränad överkropp kan även förbättra benens prestationsförmåga (se avsnittet "cykelfysiologi").

Man kan naturligtvis kombinera allmän och grenspecifik styrketräning i sitt träningsprogram genom att träna båda samtidigt eller var och en för sig under skilda delar av en säsong. Man kan välja olika metoder för olika delar av kroppen t.ex. S1 grenspecifikt men S2 och S3 allmänt. Man kan använda olika metoder för olika styrkeförmågor, t.ex. både allmänt och grenspecifik för muskulär anpassning och maximal styrka, men bara grenspecifikt för maximal power.

Det finns oerhört många olika typer av allmänna styrkeövningar som alla kan vara av nytta för en cyklist och det skulle vara omöjligt att lista alla i detta träningskoncept. Istället ges förslag på bra resurser för styrketräning:

- Boken "Styrketräning för idrott, motion och rehabilitering" från SISU Idrottsböcker
- Boken "Total stabilitetsträning" från SISU Idrottsböcker
- www.styrkeprogrammet.se
- www.exrx.net

Träningsbelastning

Träningsbelastningen för ett enskilt träningspass eller tävling är framförallt produkten av intensitet och duration (hur lång tid passet varade). Den påverkas även av individuella faktorer som t.ex. preferenser för olika typer av träning och fysiologiska skillnader samt omgivningsfaktorer som t.ex. träningsmedel, väder och mental stress.

$$\text{Träningsbelastning} = \text{intensitet} \times \text{duration} \times [\text{individuella- och omgivningsfaktorer}]$$

När man räknar samman antal pass för en given period, t.ex. en vecka, får man **träningfrekvensen** och adderar man durationen för alla träningspass för samma period får man **träningvolymen** (mängd). En given träningsvolym kan dock innebära helt olika belastningar och det är därför mycket mer intressant att addera träningsbelastningen för alla pass under en period för att få den sammanlagda träningsbelastningen för den perioden.

Man behöver se till att träningsbelastningen blir rätt både för enskilda pass och för hela perioder.

Belastning	Effekter på kroppen
Överdriven	Belastningen är högre än kroppen kan tillgodogöra sig vilket leder till överträning på kort (1-2 veckor vila är tillräckligt) eller lång sikt (> 2 veckor vila är nödvändig)
Tränande	Belastningen är tillräckligt hög för att leda till träningsanpassningar (överkompensation)
Underhållande	Belastningen är inte tillräckligt hög för att ge träningsanpassningar, men tillräckligt hög för att underhålla nuvarande anpassningar
Återhämtande	Belastningen är så låg att den inte stressar kroppen utan endast kompletterar kroppens återhämtningsprocesser

Det finns ett antal metoder för att beräkna träningsbelastningen med hjälp av objektiv data från puls (TRIMP) och effektutveckling (TSS), men även att subjektivt bedöma belastningen från upplevelsen av träningspasset eller loppet.

Training Stress Score (TSS) är det mest tillförlitliga måttet på träningsbelastning för cyklister eftersom det baseras på effektutvecklingen. TSS beräknas automatiskt av flera programvaror för effektmätare. Problemet med TSS är att det just kräver en effektmätare, vilket cyklister ofta saknar på tävling eller i samband med alternativ träning. När man inte har tillgång till uppmätta TSS-värden kan man alltid uppskatta ett värde baserat på tidigare erfarenhet.

Träningsbelastning (TSS)	Återhämtningstid
< 100	Helt återhämtad inom 24 timmar
100 – 300	Trötthet dagen efter men återhämtad inom 48 timmar
300 – 450	Trötthet troligen kvar efter 48 timmar
> 450	Trötthet sannolikt kvar efter 48 timmar

Training Impulse (TRIMP) är ett värde för träningsbelastningen som baseras på pulsen. TRIMP beräknas automatiskt i vissa programvaror för pulsmätare. Fördelen med TRIMP är att det fungerar inom de alla idrotter där man kan använda pulsmätare. Problemet är att pulsmätning inte fungerar tillfredsställande vid anaerob- och teknikträning, som är viktiga komponenter i fler discipliner.

Excess Post-Exercise Oxygen Consumption (EPOC) är den mängd syre som går åt för kroppens alla återhämtningsprocesser och är ett mått på belastningen på kroppen. EPOC fungerar väldigt bra för relativt kontinuerliga aktiviteter som är ~1 timme långa, men sämre för väldigt sprintbetonade eller väldigt långvariga aktiviteter.

Precis som med intensitet kan man även för träningsbelastning göra en egen **skattning av belastning** med hjälp av Borgs CR10 eller RPE-skolor.

Snabbhetsträning

Snabbhet handlar om att utföra något på kortast möjliga tid eller med maximal rörelsehastighet, s.k. **rörelsesnabbhet**, eller att påbörja en rörelse på kortast möjliga tid, s.k. **reaktionssnabbhet**.

Snabbhet är framförallt knutet till nervsystemet och en hög snabbhetsförmåga kan, precis som teknik, aldrig vara en nackdel. En viss del av rörelsesnabbhet är dock beroende av muskelfibersammansättning, d.v.s. mycket typ II fibrer. Uthållighet är däremot beroende av mycket typ I fibrer och dessa förmågor är alltså "som olja och vatten", vilket gör det fysiologiskt omöjligt att nå sin fulla potential i båda. En person med mycket typ I kan dock ha bättre snabbhet än någon med mycket typ II tack vare bättre kapacitet i nervsystemet.

Acyklisk snabbhet är förmågan att utföra en enskild rörelse snabbt medan **cyklisk snabbhet** handlar om att utföra en rörelse snabbt upprepade gånger. Båda typerna förekommer inom cykelsporten, cyklisk främst i samband med trampning och acyklisk som reaktion till förändringar i terrängen eller motståndare.

Grundläggande snabbhet	Reaktionssnabbhet	Reagera på en startsignal, terrängen eller motståndarnas rörelser
	Frekvenssnabbhet	Framförallt hög kadens, men kan även vara längre partier i en bana med samma rörelse, t.ex. pumpa cykeln genom "whoops", en "stengata" eller "bromsstalp"
Komplex snabbhet	Snabbstyrka/accelerationsförmåga	Cykling innehåller ofta många maximala eller submaximala accelerationer, t.ex. start från grind (bana, BMX och 4X) eller för att återställa hastigheten efter kurvor och andra svårigheter
	Snabbhetsuthållighet	Förmågan att hålla en hög rörelsehastighet under en längre tid (< 60 sekunder), t.ex. flygande 200m på bana, BMX-lopp eller en spurt på landsväg
	Beslutssnabbhet	Snabbt kunna ta beslut om (välja) agerande beroende på motståndare, t.ex. gå med i en attack, eller terräng, t.ex. spårval. Denna förmåga är starkt knutet till den taktiska förmågan (se nedan)

Vid snabbhetsträning bör man första träna grundläggande snabbhetsförmågor innan man går över mot komplexa förmågor, både under "träningsåret" och hela karriären (se utvecklingstrappa).

Generella kriterier för träning av rörelsesnabbhet:

1. Rörelsehastigheten måste vara maximal
2. Motståndet får inte vara högre än 30 % av maximal styrka
3. Det får inte ske någon synlig sänkning av rörelsehastigheten p.g.a. trötthet
4. Arbetsintervaller ska inte överstiga 30 sekunder
5. Vilan mellan varje arbetsintervall ska vara minst 5 gånger så lång

Rörelsehastigheten i tramprörelsen är lätt att förändra med hjälp av cykelns utväxling. För snabbhetsträning av andra rörelser måste man istället förändra

hastigheten på cykeln i terrängen eller förutsättningarna så att en viss hastighet på rörelserna framtvingas.

När det gäller beslutssnabbhet är det viktigt att utsätta cyklisten för många olika situationer som kan uppstå för att skapa en stor erfarenhetsbank, vilket är anledningen till att många års erfarenhet förbättrar förmågan att ta snabba taktiska och tekniska beslut. Snabbhet är således en viktig grund för teknisk förmåga, särskilt i höga hastigheter.

Teknikträning

De tekniska kraven inom cykelsporten skiljer sig mycket åt, från discipliner med extremt höga tekniska färdigheter till discipliner där utövarna lätt kan komma undan med en dålig teknik. En sak är dock helt klar, till skillnad från en fysisk kapacitet som kan stå i konflikt med en annan fysisk kapacitet som är viktigare för disciplinen, kan en god teknik ALDRIG vara en nackdel. Däremot kan teknisk träning stjåla för mycket tid från annan träning, vilket i sin tur kan leda till sämre prestationsförmåga.

Teknik är en abstrakt förmåga som är svår att mäta och som kan betyda olika saker i olika discipliner, men några generella kännetecken för en cyklist med god teknik är:

- Väljer alltid "rätt" alternativ/lösning i en situation
- Reagerar snabbt men har all tid i världen
- Läser terrängen väl
- Anpassar sig till omständigheterna
- Kör mjukt och utan ansträngning
- Kör rytmiskt och balanserat
- Tajmar sin åkning perfekt
- "Får det gjort"
- Är "ett" med cykel

Teknisk färdighet består av:

- Perception – förmågan att ta in information om omgivningen och sig själv
- Beslutsförmåga – att snabbt ta beslut om rätt åtgärd
- Reaktionsförmåga – att snabbt påbörja rätt rörelse
- Koordination – att samordna alla delar av kroppen för den givna rörelsen
- Motorik – att kontrollera kraften och hastigheten i rörelsen

Till detta kan även läggas **anpassnings-** och **omställningsförmåga**, vilket är förmågan att anpassa en inlärd teknik till nya situationer och förmågan att smidigt kunna växla mellan olika tekniker.

Men kan göra en grov uppdelning av tekniska färdigheter i öppna och slutna. Det är inte vattentäta skott mellan dessa två typer av färdigheter och de ibland är det en blandning av de två, men där den ena är mer dominant än den andra. Detsamma gäller olika discipliner som oftast kräver båda typer av färdigheter, men där den ena är mer vanligt förekommande.

<p>Öppna färdigheter (open skills)</p>	<p>Omgivningen förändras ständigt utan att cyklisten kan råda över händelser och vilken takt de sker i, ofta p.g.a. motståndare, vilket ställer stora krav på anpassning till nya omständigheter.</p> <p>Generellt sett alla discipliner där cyklisten har direkt kontakt med sina motståndare under tävling har stort inslag öppna färdigheter. Exempel är omkörningar i BMX, spurtuppsdrag vid klungspurter på landsväg, starten vid XC MTB och växlingar vid lagföljelse på bana.</p>
<p>Slutna färdigheter (closed skills)</p>	<p>Omgivningen är förutsägbar och cyklisten styr själv takten på rörelserna, vilket ställer stora krav på perfekt utförande av tekniken under de rådande omständigheterna.</p> <p>Generellt sett alla discipliner där cyklisten tävlar enskilt eller normalt hamnar i ett läge där denne bestämmer takten på cyklingen själv. Exempel är startaccelerationen vid tempolopp på bana, ett helt åk i DH MTB och ett lerigt parti i cykelcross där cyklisten måste hoppa av cykeln innan, springa genom och hoppa på efteråt.</p>

Cykelsporten, liksom de flesta idrotter, handlar främst om grovmotoriska rörelser som involverar många muskler och delar av kroppen. Därför är det oftast fördelaktigt att ha en stor rörelsebank gällande många olika typer av rörelser.

Cykelteknik kan delas i tre olika typer		
	Typ av teknik	Beskrivning
T1	Trampteknik	Tramprörelsen är relativt enkel eftersom den är låst till vevarmarnas bana, men upprepas enormt många gånger vilket ställer krav på perfekt utförande. Dessutom skiljer sig tramptekniken under olika förutsättningar som t.ex. att trampa i olika hastigheter, med olika krafter, i olika positioner på cykeln, på olika typer av cyklar och olika underlag.
T2	Generell åkteknik	Den mest grundläggande åktekniken som berör i princip alla discipliner, vilket rör saker som t.ex. balans, tyngdöverföring, rytm, kurvor, växla, bromsa och planera sin åkning.
T3	Speciell åkteknik	Tekniker som är väldigt specifika för vissa discipliner samt mycket avancerad och/eller farlig. Exempel är spurtuppsdrag vid stora klungspurter på landsväg, branta leriga nerfarter med mycket sten/rötter i MTB, mycket stora hopp i BMX eller att "slänga" sin parkamat vid Madison på bana.

Teknikinlärning och utveckling följer normalt tre huvudsteg:

1. Nybörjare – måste tänka på rörelsen och en normal reaktion är att spänna sig för att minimera rörelser som kroppen har utföra
2. Avancerade – kan utföra rörelsen utan "tänka" eller spänna sig och kan anpassa rörelsen till nya förutsättningar
3. Experter – rörelsen sker automatiskt och avspänt och förändringar i förutsättningarna utnyttjas optimalt trots att de kanske aldrig upplevts tidigare

Teknikträning kan genomföras genom en rad olika metoder som passar olika bra för olika typer av teknik och nivå på cyklister.

Metoder vid teknikträning för olika nivåer	
Nybjörjare	Experter
Helt ny teknik	Utveckling av redan automatiserad teknik
Uppdelad träning där inläringen sker med längre pauser där cyklisten vilar eller tränar något annat alternativt under flera olika träningspass	Kontinuerlig träning där cyklisten övar tills tekniken är inlärd, vilket är vanligt t.ex. vid baninspektion i MTB,
Delmetod där det tekniska momentet delas upp helt eller att fokus läggs på olika delar, t.ex: Bromsa – Svänga – Accelerera Uthopp – Lufffärd – Landning	Vid helmetod tränas det tekniska momentet i sin helhet
Förenkla utförandet i möjligaste mån och genomför träningen i en säker miljö	Komplicera och variera träningen med "överfart", störningsmoment, nya situationer
Verbal och visuell instruktion, d.v.s. förklara och visa (själv, någon annan eller video)	Problemlösning av förändringar i förutsättningarna för genomförandet
Utvilat tillstånd	Utmattat tillstånd

Progressionen från metoder anpassade för nybjörjare och helt ny teknik till experter och redan bemästrad teknik bör anpassas individuellt, eftersom en för snabb takt kan leda till att felaktiga rörelsemönster lärs in. När det gäller potentiellt farliga tekniker som är vanliga inom cykelsporten, t.ex. höga hastigheter/hopp/drops eller positionskamp, kan en för snabb progression leda till att uppgiften känns övermäktig och otäck eller i värsta fall personskada.

När det gäller feedback bör tränaren ge minimalt med verbala instruktioner under själva träningspasset och framförallt inte under själva utförandet. Den verbala feedback som ändå ges skall vara positivt formulerad, d.v.s. vad som ska utföras istället för vad som görs fel (inte använda ordet inte). Det är oftast bättre att låta cyklisten få utforska utförandet själv och istället för verbal och visuell feedback kan man manipulera förutsättningarna för att påverka tekniken åt rätt håll, t.ex. rita ut linjen som cyklisten ska hålla genom kurvan, träna i nerförsbacke för att underlätta höghastighetsrörelser

Att se sig själv utföra ett tekniskt moment är en mycket kraftfull form av feedback. Med dagens tillgång på digitala videokameror är filmning en självklarhet inom all teknikträning. Detta kan innebära allt från att filma med mobiltelefonen och se videoklippen i mobilen direkt efter utförandet till filmning med höghastighetskameror där videoklippen sedan analyseras i datorn, t.ex. [Dartfish](#), [Quintic](#) eller [Silicon Coach](#).

Taktisk träning

Taktik är, precis som teknik, en abstrakt förmåga som är svår att mäta och där kraven mellan olika discipliner skiljer sig markant. Till skillnad från reaktionssnabbhet, där det oftast är ett känt stimuli som sedan ska leda till en förutbestämd handling, handlar taktik om beslut kring vilken av flera olika möjliga handlingar som är bäst lämpad för situationen. Även om det är bra att ha en hög beslutssnabbhet, är det inte alltid nödvändigt att komma till beslut snabbt, så länge man utför den bästa handlingen.

Taktiska beslut bygger ofta på s.k. steg 2-tänkande, d.v.s. att förutse vad som kommer hända vid olika handlingar och vad detta i sin tur kan leda till. I mångt och mycket baseras taktik på sannolikheter, alltså hur troligt det är att X sker om jag gör Y. Taktiska beslut grundas därför i olika typer av kunskap:

1. Om styrkor och svagheter hos sig själv och sina lagkamrater
2. Om styrkor och svagheter hos motståndarna

3. Om bana och tävlingsförhållanden

Inom cykelsporten kan man tävla individuellt och i lag (t.o.m. inom samma disciplin) och man gör därför skillnad på individuell taktik och lagtaktik.

Eftersom taktisk förmåga handlar om erfarenhet gäller det att träningen på något sätt ger kunskap om samt upplevelser och erfarenheter av många olika typer av scenario.

Metoder vid taktisk träning	
Modellträning	Instruktion
Modellträning simulerar den taktiska utvecklingen, t.ex. genom att tränaren anger förutsättningarna för situationen och prova olika ageranden. Rollspel kan användas där man helt enkelt återanvänder ett scenario från en etapp på Tour de France eller ett lopp vid senaste VM på bana.	Att se på ett taktiskt scenario live, på TV eller video är ett mycket bra och lättillgängligt sätt att få stor taktisk erfarenhet utan att själv behöva cykla. Verbala instruktioner eller diskussioner (ev. med det visuella eller modellträningen som underlag) är ett annat bra verktyg för att förmedla taktisk kunskap.

En viktig grundsten i de taktiska förberedelserna inför ett lopp är att planera grunden för taktiken och dra upp riktlinjer för alternativa händelseutvecklingar. I denna plan bör även en tydlig rollfördelning finnas om det gäller lagtaktik, så att alla vet vad som förväntas av dem i lagets taktiska plan.

Den bästa taktiska träningen är ofta tävlingarna själva, särskilt om man efter tävlingen tar en stund för att reflektera över vad som hänt och diskutera hur detta kunde ha utvecklats på ett annat sätt om cyklisten eller laget hade gjort på något annat sätt.

Landsvägscyklning är troligen den disciplin som har störst taktiska krav och för de som vill lära sig mer om det taktiska spelet i landsvägscyklning finns boken "Racing tactics for cyclists" av Thomas Prehn som rekommenderas varmt.

Taktiken under ett lopp rör inte bara agerandet utåt på tävlingsbanan utan gäller även saker som val av material, t.ex. däck, hjul, utväxling, stötdämparinställning, kläder och vätske-/energiintag under loppet.

Farthållningsstrategi är cyklistens förmåga att fördela sina krafter optimalt under ett lopp, vilket skiljer sig avsevärt mellan olika discipliner. Farthållningsstrategi är en mycket viktig taktisk aspekt och är ofta den största taktiska faktorn i discipliner med enskild start, t.ex. tempolopp på landsväg och bana.

Farthållningsstrategier		
Typ	Beskrivning	Situationer och discipliner
Negativ	Högre effektutveckling under andra halvan av loppet som leder till utmattnings vid mållinjen	Passar som "global farthållning" för alla längre lopp (> 2 min), men kan alltså innehålla varierande farthållning, t.ex. CX, tempolopp på landsväg, förföljelse på bana, MTB XC
Positiv	Högre effektutveckling under första halvan av loppet som leder till utmattnings vid mållinjen	Passar som "global farthållning" för korta lopp (< 2 min), men kan alltså innehålla varierande farthållning, t.ex. BMX, 1000m på bana, MTB 4X
Jämn	Helt jämn effektutveckling under hela loppet som leder till utmattnings vid mållinjen	Passar som "global farthållning" för längre lopp (> 2 min), men är ytterst svår att uppnå och blir normalt aningen positiv eller negativ (vilket oftast är att föredra).
All-out	Maximal insats från början, vilket leder till en extremt positiv farthållning gällande effektutveckling, men kan ge negativ farthållning gällande hastighet om loppet är kort (< 60s)	Är en extrem variant av positiv farthållning och passar som "global farthållning" för korta lopp (< 2 min), men kan alltså innehålla varierande farthållning, t.ex. BMX, 1000m på bana, MTB 4X
Variation	Effektutvecklingen varierar beroende på yttre förutsättningar, som t.ex. hinder, backar och vind	Används vid varierande terräng och förutsättningar och ger mest märkbara prestationsvinster vid längre lopp (> 6 min), t.ex. CX, kuperade tempolopp på landsväg, MTB XC

Mental träning

Precis som för fysisk träning är behoven gällande mental träning mycket individuella, beroende på grenspecialisering och det finns en mängd olika träningsfilosofier. Därför ska vi bara gå igenom ett fåtal av de mest grundläggande mentala faktorerna.

Mål är det mest grundläggande för all träning, alltså inte bara den mentala. Utan att veta vad man vill med sitt idrottande är det ytterst få som lyckas särskilt väl eller ens tycker att det är speciellt roligt och givande. **Målsättning** är den process där man reflekterar, utvärderar och slutligen bestämmer sina MÅL. Att säga att man har som målsättning att göra något, vilket man ofta hör, är således ett felaktigt.

"Det finns en skillnad på drömmar och mål. Mål ska man kunna kontrollera fullständigt. Att vinna OS eller VM är en dröm. Det är så mycket som man inte kan styra över, så för mig är det en dröm. Att springa en viss sträcka eller lyfta en vikt ett antal gånger, det är ett mål. Skillnaden är enorm." Mikael Ljungberg, brottaren

Det talas idag om tre olika typer av mål:

De tre huvudtyperna av mål		
Resultatmål	Prestationsmål	Processmål
Tävlingsresultat som är helt neutralt och anger bara utfallet av tävlingen utan att beröra prestationens kvalitet eller händelser	Mått på den egna prestationsförmågan, gärna i förhållande till sina tidigare bästa prestationer (personbästa)	Mål gällande alla de saker du ska göra, känna och tänka för att uppnå de prestationer du satt under prestationsmål
<ul style="list-style-type: none"> • Vinna SM • Topp 10 i alla cuptävlingar • Att slå en viss motståndare • Uttagen till landslaget 	<ul style="list-style-type: none"> • 4000m bana på <5:00 min • Spurta på 110 rpm • Öka FTP med 25W • Klara 100 situps 	<ul style="list-style-type: none"> • Träna syreupptaget 3-4 gånger/vecka under 3st 3-veckorsperioder under vintern • Träna knästabilitet 1 gång/vecka för att undvika knäskada • Träna bana en helg per månad för att förbättra spurten på landsväg • Vila minst en dag/vecka • Äta 5 frukter per dag • Sova 8 h/natt i snitt

Det brukar vara lättast att börja med resultatmålen och "räkna baklänges", d.v.s. vad behöver du troligtvis prestera för att nå resultaten och vad tror du att du behöver göra för att kunna prestera så bra?

När du genomför en målsättning bör du utgå från följande punkter:

- Målen ska vara specifika och mätbara
- Tidsbestämda, så att du vet när målet ska vara uppnått
- Höga men realistiska, de ska vara inspirerande men inte så höga att de känns överkliga och övermäktiga
- Du bör ha både långsiktiga (över en eller flera säsonger) och kortsiktiga (enskilda pass och till månatliga) mål
- Du bör ha mål av typen resultat-, prestations- och processmål
- Målen bör gälla både träning och tävling
- De bör vara positivt formulerade, t.ex. att överträffa tidigare prestationer snarare än att undvika misstag/försämringar

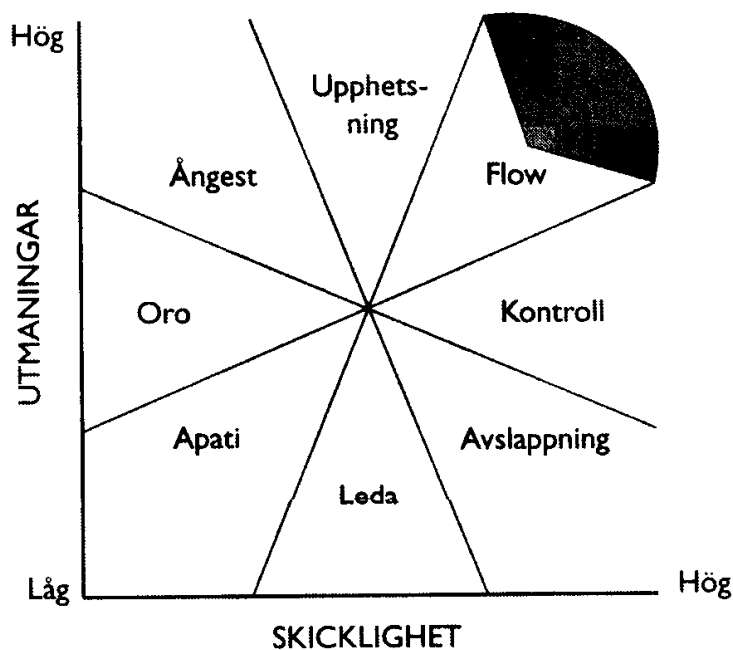
Ta gärna fram många alternativ på mål och gör sedan en prioritering av de olika målen, så att du verkligen får fram de mål som inspirerar dig mest och för dig framåt som människa och idrottare. När du nu har dina mål framför dig är det mycket mer effektivt om du skriver ner dem och ser till att du ser dem dagligen, t.ex. sätter upp dem vid sängen eller på kylskåpet. Effekten ökar ytterligare om du kan omsätta målen i bilder (ofta rörliga inom idrotten) som du kan se för din inre syn så tydligt att du nästan upplever dem på riktigt.

En målsättning är inget som man gör en gång och sedan är det gjort, denna process behöver du oftast göra minst en gång per tävlingsäsong. Man behöver heller inte vara rädd för att ändra i målen om något oförutsett inträffar som gör att målen blir ouppnåeliga. Målen bör utvärderas efter att deras tidsram har gått ut för att se vilka som lyckades/misslyckades, var lätta/svåra, motiverande/tråkiga osv.

Att kunna reglera sin **muskulära** och **mentala anspänningsnivå** är två andra grundläggande faktorer som påverkar många aspekter av idrottande. Musklerna måste under arbete kunna jobba med växlande hög och låg anspänning. Ju bättre

musklerna är på att slappna av när de väl ska göra det desto mindre jobbar dessa muskler emot andra muskler som ska arbeta för att utföra en viss rörelse, vilket förbättrar tekniken och minskar mängden energi som går åt. Detsamma gäller den mentala anspänningen som ibland måste vara högsta möjliga, t.ex. under den mest intensiva delen av en tävling, medan andra gånger bör vara så låg som möjligt för att hjärnan ska få en möjlighet att återhämta sig. Tekniker som meditation, yoga, floating och hypnos är vanliga, men det behöver inte vara svårare än att du lägger dig och övar på att förändra din anspänningsnivå.

Flow är ett ord man ofta hör i samband med lyckade idrottsprestationer. Andra ord för samma sak är zonen eller flyt (som egentligen är den svenska översättningen, men som därför lätt kan blandas ihop med annat). När en någon har flow brukar denne uppleva att allt går lätt och av sig självt, en total kontroll och att aspekter som tid och rum försvinner. Flow inträffar oftast när det är en perfekt balans en persons förmåga att klara en uppgift (skicklighet) samt hur motiverande och svår uppgiften är (utmaning).



Källor: Efter Massimini och Carli 1988; Csikszentmihályi 1990.

Träningsplanering

Träning består av en mängd olika delar som ordnas och varierar över tid för att ge bäst effekt. Hur denna organisering av träningen kan se ut är individuellt och beror på disciplinspecialisering. Det finns dock en del allmängiltiga riktlinjer som seriöst satsande cyklister från junioråldern och uppåt rekommenderas följa. Planeringen kan genomföras väldigt strukturerat med dokument och planeringsverktyg eller "i huvudet". För yngre cyklister eller nybörjare är strukturerad planering ett effektivt sätt att lära sig mycket om sig själv som idrottare, medan mer erfarna cyklister kan "gå på känsla" i större utsträckning.

Utgångspunkten för träningsplanen är tävlingsplanen, d.v.s. vilka tävlingar du kommer att köra, hur de är utspridda över säsongen och vilken prioritering de har. Kan du påverka detta bör du se till att planera in 1 – 3 perioder, som är ungefär 2 – 4 veckor långa, under säsongen där du försöker toppa formen. Tävlrar du i flera discipliner så att du har säsong året om bör du undvika att ha mer än 4 formtoppar på ett helt år.

Hur träningen organiseras för att en cyklist ska uppnå toppform vid rätt tillfälle är till viss del vetenskap och till viss del konstform. En definition av toppform är *när cyklisten har maximerat sin fysiska förmåga med en optimal blandning av alla de förmågor som krävs för prestationen och är i ett mentalt tillstånd att utnyttja alla sina resurser fullt ut.*

Av alla faktorer som påverkar träningsplaneringen är det två som är viktigare, anpassningshastighet och specificitet.

Alla fysiologiska system är inte lika lätta att påverka med träning. Vissa anpassningar tar lång tid att uppnå medan andra sker snabbt. Normalt sett är det motsatt för deras tillbakagång om de inte stimuleras, d.v.s. de som tar lång tid att bygga upp försämras långsamt och de som går snabbt att bygga upp försvinner snabbt. Detta påverkar träningsplaneringen på det sätt att vissa förmågor måste man lägga mycket tid på för att maximera, men när de väl är uppnådda kan de upprätthållas i princip utan träning under längre perioder (flera veckor till månader) inför en formtopp. Andra förmågor behöver bara tränas en kort stund innan de har nått nära maximala nivåer, men försvinner snabbt. Är de med snabba anpassningar viktiga för tävlingsresultaten måste de tränas under sista perioden (några veckor) inför en formtopp. Generellt sett tar strukturella anpassningar lång tid att uppnå och kemiska anpassningar sker snabbt.

Specificitetsprincipen anger att träningen i stor utsträckning ska vara så specifik som möjligt för tävlingskaraktäristiken, vilket naturligtvis är helt avgörande för prestationsutvecklingen. Att bara träna som på tävling skulle dock bli väldigt monotont. Dessutom finns det oftast förmågor som är viktiga för tävlingsdisciplinen, men som inte tränas effektivast genom tävlings-specifik träning. Vissa förmågor kan tränas bäst genom annan typ av cykelträning eller via alternativa träningsmedel som är mer lämpade för detta. Därför är kunskap om de mest grundläggande parametrarna för disciplinen fördelaktig, eftersom det då är möjligt att identifiera alternativa träningsmedel eller träningsmetoder som tränar dessa parametrar effektivt (se gren- och kravprofilerna).

Tävlingsspecifik träning	Träning inom disciplinen på tävlingscykeln och som liknar tävlingsituationen i stor utsträckning
Grenspecifik träning	All träning som genomförs på cykel men inte nödvändigtvis inom disciplinspecialiseringen
Allmän träning	All träning som inte genomförs på cykel men som har avsikten att förbättra prestationsförmågan inom disciplinspecialiseringen

Träningen kan vara till stor del allmän när cyklisten befinner sig tidsmässigt längst bort från en formtopp men under de sista perioderna innan en formtopp bör träningen främst vara disciplin- och tävlingsspecifik.

Restitution	Förberedande	Grund	Special	Toppning	Tävling
Fysisk och mental återhämningsperiod som innehåller den typ av träning som upplevs som avkopplande	Träning som förbereder cyklistens kropp för kommande träning	Träning av de mest grundläggande förmågorna för disciplinspecialiseringen	Träning av mer komplexa förmågor för disciplinspecialiseringen	Finslipning av disciplinens viktigaste förmågor eller för att optimera/justera styrkor och svagheter	Tävlingsspecifik träning och/eller den som ger bästa mentala prestations-tillstånd
Allmän träning		Grenspecifik		Tävlingsspecifik	
Träning i andra idrotter och träningsformer, men som tränar förmågor som behövs för cykling. Exempelvis intervaller i längdskidåkning för syreupptaget eller styrkeövningar i gymmet.		Cykelträning, ev. i en annan disciplin och/eller med annan karaktäristik än tävlingsdisciplinen. Exempelvis sprintträning på bana för BMX-cyklist eller CX-tävling för tempospecialister på landsväg.		Träning som sker inom den disciplin som tävlingsmålen ligger och som har samma karaktäristik som tävlingsdisciplinen, exempelvis träningstävlingar.	
Långsamma anpassningar				Snabba anpassningar	
Hjärtats storlek och styrka				Blodvolym	
Muskelstorlek				Muskelenzymer	
Vissa anpassningar i nervsystemet				Vissa anpassningar i nervsystemet	
Intra muskulära fettdepåer				Kolhydratsdepåer	
Kapillärtäthet				Buffertämnen	

När det gäller organiseringen av enskilda träningspass, träningspassens ordning under en träningsdag eller deras ordning inom träningsveckan bör den generellt ske enligt följande ordning:

1. Teknikträning
2. Snabbhetsträning
3. Sprintträning
4. Styrketräning
5. Högintensiv uthållighetsträning (zon 4 – 5)
6. Lågintensiv uthållighetsträning (1 – 3)

För cyklisterna inom uthållighetsdiscipliner kan prioriteringen gällande den högintensiva uthållighetsträningen flyttas till före sprint- och styrketräning.

Alla träningspass bör innehålla någon typ av uppvärmning och nedvarvning på mellan 5 – 30 minuter.

Träningsdagbok

Träningsdagboken kan innehålla en mängd information och är en av idrottarens största källor av kunskap om sig själv. Det gäller att identifiera den informationen som är mest relevant och dessutom hitta en lagom nivå gällande mängden information, så att det inte blir omständigt eller känns övermäktigt att skriva träningsdagbok och därför inte blir av. Exempel på information att föra in i en träningsdagbok:

- Träningsbelastning (PE, TSS, TRIMP)
- Träningsmedel
- Träningsmetod
- Träningsutrustning
- Tid
- Intensitet (PE, puls, effekt)
- Egna kommentarer
- Allmän känsla kring saker som t.ex. träningens kvalitet eller pigghet
- Sömn
- Kost
- Väder

För tekniskt moment är videodagbok en mycket användbar metod eftersom man då kan se förändringar i tekniken mycket tydligt.

I samband med tävlingar är det en bra idé att fylla i mer utförlig information i träningsdagboken alternativt ha en separat dagbok för tävlingar.

Vill man göra en mer riktad insats för att övervaka återhämtningen genom träningsdagboken rekommenderas systemet Total Quality Recovery (TQR). Det är utvecklat av de svenska idrottspsykologerna Göran Kenttä och Peter Hassmén och finns väl beskrivet i boken "[Enhancing Recovery](#)" av Michael Kellmann.

En enkel träningsdagbok i MS Excel-format finns att ladda ner från www.scf.se.

Återhämtning

Ett träningskoncept skulle inte vara komplett utan ett avsnitt om återhämtning, eftersom det är då effekten av träningen kommer. Att ha en plan för återhämtning och att genomföra konkreta åtgärder för att förbättra sin återhämtning bör vara lika självklara delar för seriös idrottare som träning, tävling och andra förberedelser.

Träningsplaneringen är en mycket viktig del i återhämtningen och en bra devis är:

"Minsta möjliga mängd träning för att nå prestationsmålet"

All tid man tränar tas från tid man kunde återhämtat sig och fått anpassningar av träningen. All träning som bara genomförs "för träningens skull" skall bort eftersom den bidrar till träningsbelastningen utan att bidra till prestationsökningen. Hur mycket elitidrottare inom de olika disciplinerna tränar finns att läsa i "gren- och kravprofilerna", men det är generellt sett 500 – 1000 timmar per år.

Det finns en rad olika återhämtningsmetoder som rekommenderas och nedan är en kortare sammanfattning av de tre viktigaste:

1. Kosthållningen påverkar återhämtningen mycket och Svenska Cykelförbundet ställer sig bakom Sveriges Olympiska Kommitteés "[Kostrekommendationer för elitidrottare](#)", men kan även rekommendera Australian Institute of Sports [hemsida om idrottsnutrition](#).
2. Sömn (> 8 timmar per natt) och tupplurar (< 60 minuter under dagen)

3. Viloperioder i träningen med en vilodag varje vecka, en lugnare vecka varje månad eller träningsperiod och upp till en månad lättare träning en gång per år eller säsong

Andra metoder är:

- Massage
- Kompressionsplagg
- Isbad 10 – 15 minuter i vatten som är 10 – 15°C

Tester

Inom de flesta idrotter genomförs olika tester för att mäta hela eller delar av idrottarens fysiska prestationsförmåga. Det är viktigt att rätt tester utförs och att de genomförs på rätt sätt för att de ska vara användbara som verktyg. För att säkerställa kvalitén på tester av svenska cyklister finns nedan ett svenskt testbatteri beskrivet. Ett väl definierat och standardiserat testbatteri möjliggör jämförelser i större utsträckning mellan olika testtillfällen för samma cyklist och mellan olika cyklister oavsett var testet genomförts. Detta gör det även möjligt att skapa en nationell databank med testresultat som kan användas för att dra slutsatser om vilka krav som ställs inom olika discipliner och olika idrottsliga nivåer. Denna databank kan användas för talangidentifiering, val av disciplinspecialisering, uttagning till landslag, cykelgymnasier och cykelhögskola samt styra inriktningen på träningen för svensk cykelsport i stort.

Tester kan ha flera olika syften:

- **Övervaka prestationsutvecklingen** så att den går åt rätt håll för enskilda förmågor eller totalt för att undvika överträning
- **Kartläggning styrkor och svagheter** för att styra träningen och val av disciplinspecialisering
- **Talangidentifiering** och för att förutspå framtida prestationer
- Avgöra **individuella intensitetszoner** för träningsstyrning
- Ge **feedback** och **utbilda** cyklister och tränare
- Fungera som **delmål** (cyklisten har stor kontroll över sin prestation vid ett test jämfört med ett tävlingsresultat som kan påverkas av många faktorer) eller som substitut för tävlingar för motionärer som vill ha något att sträva mot men som inte vill tävla

För att ett test ska kunna ge värdefull information ska det vara:

- **Relevant**, d.v.s. verkligen mäta en förmåga som är avgörande för prestationen eller den förmåga man vill undersöka
- **Specifikt**, d.v.s. mäta den givna förmågan på bästa sätt för den givna disciplinen
- **Noggrant**, d.v.s. ha mindre felmarginaler än normala variationer i själva prestationsförmågan som mäts eller den skillnad i prestationsförmåga som ger en värdefull förbättring av tävlingsresultaten
- **Praktiskt**, d.v.s. inte innebära för stora besvär för cyklisten

Cyklisten måste vara van med testet för att det ska ge mest tillförlitlig information. Det finns en **inlärningseffekt**, d.v.s. att cyklisten presterar bättre på ett test bara genom att lära sig hur testet genomförs på bästa sätt. En förbättring av ett testresultat mellan första och andra gången ett test genomförs kan med stor sannolikhet bero på denna inlärningseffekt. Generellt bör man inte dra några slutsatser kring förändringar i prestationen förrän från 3:e testet och framåt.

En stor skillnad mellan olika typer av tester är om de är **maximala** eller **submaximala tester**. Den förstnämnda sorten testar cyklistens maximala förmåga i en specifik aspekt, medan submaximala tester mäter fysiologiska reaktioner på ett givet stimuli

(arbete) som alltså ligger under vad cyklisten maximalt kan prestera för samma uppgift.

Hur många tester en cyklist bör genomföra per år är individuellt och skiljer sig mellan olika discipliner. Cyklisterna som motiveras av tester och som enkelt kan genomföra någon typ av test, där det finns en stark koppling mellan tester och tävlingsresultat, kan testa sig flera gånger i månaden. För cyklisterna i discipliner där de viktigaste förmågorna (t.ex. teknik) inte låter sig testas enkelt och som inte motiveras av tester kanske testning inte ens sker på årlig basis.

Lämpligt antal och tidpunkter för tester beroende på syfte	
Syfte	Antal och tidpunkter
Övervakning av prestationsutvecklingen	2-10 tester per år, helst vid övergångar mellan olika träningsperioder. Labbtester, fälttester och för de med effektmätare ett konstant övervakande genom data från träning och tävling.
Kartläggning av styrkor och svagheter	1 – 2 gånger per år antingen i början av en längre träningsperiod för att avgöra träningsinnehåll eller strax innan viktig tävling för att avgöra status som underlag för taktiska beslut
Talangidentifiering	Årligen, under perioderna "Träna för att träna" och "Träna för att tävla" (se utvecklingstrappa), när cyklisten har en god träningsstatus så att inte vissa kvalitéer grumlans av "dålig form"
Individuella träningszoner	För cyklisterna som nått en stabil träningsnivå (ca 3 år av kontinuerlig träning) räcker det att testa en gång per år när det gäller zoner för puls, eftersom maxpuls och puls vid tröskel är tämligen stabilt under träningsåret. För effektutveckling krävs ofta mer kontinuerliga tester (ca 4 per år) eftersom det sker en större fluktuation för tröskleffekten under ett träningsår.
Feedback och utbildning	När som helst som detta känns nödvändigt för träningsprocessen och samarbetet mellan cyklist, tränare och/eller annan resursperson
Tester som delmål	När som helst som detta känns motiverande, men gärna jämnt utspritt mellan starten på en ny träningsäsong och säsongens huvudmål

Det finns idag en mängd olika laboratorier, institutioner, företag och organisationer som genomför tester för cyklisterna. För att säkerställa att svenska cyklisterna genomför rätt sorts tester och blir testade under bra förhållanden och med god metodik kommer Svenska Cykelförbundet att "certifiera" testcenter. Certifierade testcenter ska utfylla kraven nedan för att bli listade som certifierade på www.scf.se. För att ansöka om att bli ett certifierat testcenter och för frågor angående certifieringskrav, kontakta Fredrik Ericsson på telefon 0705819455 eller fredkericsson@scf.se.

Krav på SCF certifierade testcenter	
Tester	Kunna genomföra "SCF Grundtest för ungdom och motion" i sin helhet samt "SCF Grundtest för elit" i olika omfattning beroende på testutrustning (klass 1, 2 och 3)
Kalibrering	Testutrustningen (effektmätare, kalorimeter, laktatmätare) skall vara kalibrerad för att säkerställa att resultaten är pålitliga
Testmiljö	Testet ska genomföras i en lämplig miljö gällande temperatur (18-23°C), luftfuktighet och fläkt (kylande fartvind)
Standardisering	Testförfarandet skall vara standardiserat så att alla test genomförs på samma sätt, vilket är en trygghet för den testade och säkerställer pålitligheten hos resultaten
Resultaten	Resultaten skall delges cyklisten på ett lättförståeligt sätt och testcentret ska erbjuda cyklisten en förklaring (konfidentiellt) av testresultaten
Första hjälpen	Det ska finnas första hjälpen att tillgå i testlokalen och testledaren skall ha genomgått kurs i hjärt-lungräddning (www.hlr.nu)
Hygien	Testcentret ska ha goda hygienvanor vid invasiva test (blodprov för t.ex. laktat eller blodglukos) med handtvätt, handskar och desinficering av stickhål

Vid testtillfället skall följande datainsamling alltid ske från den testade cyklisten hos ett certifierat testcenter:

- Underskrift av den testade för godkännande av testet
- Namn
- Personnummer
- Datum
- Tid på dagen
- Plats
- Längd
- Vikt
- Träning och förberedelser (kost, jobb, sömn) sista 3 dagarna innan test
- Sittställning (minst sitthöjd, "setback" och "reach")
- Testutrustning (typ, fabrikat, modell och ev. kortare beskrivning)
- Testmiljö (temperatur, luftfuktighet)
- Namn och kontaktuppgifter till testledaren

Testcenter rekommenderas att basera sina testrutiner på riktlinjerna i boken "[Physiological Tests For Elite Athletes](#)" av Christopher Gore.

Eftersom det finns en spridning gällande vilken utrustning olika testcenter har tillgång till (bl.a. av ekonomiska skäl) klassificeras testcentren enligt följande kriterier beroende på vilken mängd parametrar som kan mätas	
Klass 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kalorimetri (VO₂ och CO₂) 2. Andning (VE) 3. Hjärtfrekvensvariation (HRV) 4. Blodlaktatmätning 5. Effektmätning 6. Pulsämätning 7. Borgskalor
Klass 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Blodlaktatmätning 2. Effektmätning 3. Pulsämätning 4. Borgskalor
Klass 3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Effektmätning 2. Pulsämätning 3. Borgskalor

Labororientester

I laboriet kan man inte bara mäta prestationsförmågan, utan dessutom den underliggande fysiologin, d.v.s. vilka fysiologiska faktorer som skapar denna prestationsförmåga. Detta skapar ytterligare en dimension till testerna eftersom en inblick i vilka fysiologiska system som är dominerande eller begränsande kan användas för att styra träningen.

SCF Grundtest för ungdom och motion

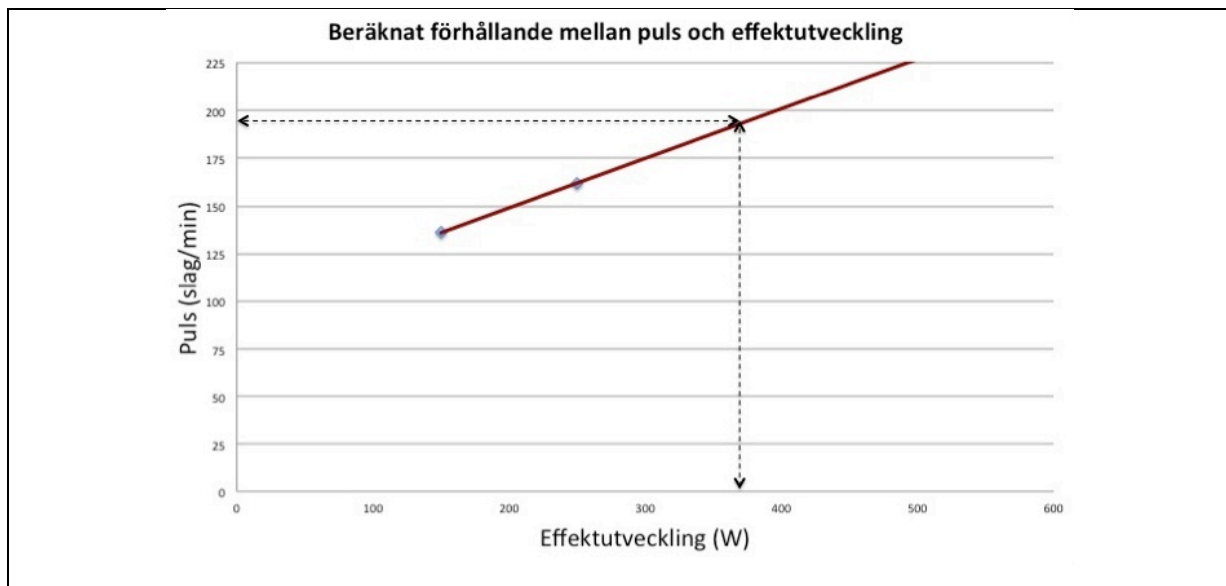
SCF Grundtest för ungdom och motion undersöker den maximala aeroba effekten hos en cyklist genom att mäta pulsen vid två olika submaximala arbetsbelastningar (effektutvecklingar). Därefter beräknas (extrapoleras) vilken effektutveckling (W_{MAX}) cyklisten teoretiskt sett skulle kunna prestera vid maxpuls. Från W_{MAX} beräknas sedan personens maximala syreupptag (VO_{2max}). Testet är alltså uteslutande aerobt och för ungdomar eller motionärer i grenar som har betydligt större anaeroba än aeroba krav (bana och BMX) rekommenderas fälttester (se nedan).

Testet är inte riktigt lika tillförlitligt som laborietester eller maximala tester i fält, men är mycket enkelt att genomföra och kräver utrustning som många har tillgång till. För att genomföra testet krävs en pulsmätare och en testcykel, trainer eller mobil effektmätare (se avsnittet "effektmätare" för lista på lämpliga märken och modeller).

Det ideala är att använda en effektmätare som kan hålla effektutvecklingen helt jämn, t.ex. Computrainer eller Monark E839. Använder man sig av någon annan typ av mätare bör man sträva efter att hålla effektutvecklingen så konstant som möjligt. Eftersom olika effektmätare mäter på lite olika sätt bör inte testresultaten jämföras i allt för stor utsträckning mellan olika typer av testutrustning.

Testet är främst tänkt för att på ett enkelt sätt följa sin egen aeroba prestationsutveckling. Eftersom testet är enkelt och submaximalt kan det genomföras mycket ofta (< 1 gång/vecka) om man vill, t.ex. som del i uppvärmningen inför ett träningspass.

Testets utförande	
Cyklisten cyklar med en jämn kadens under 5 minuter på två olika effektutvecklingar med 20-100W skillnad mellan dem. Pulsen registreras under sista minuten av varje 5 minutersperiod.	
På www.scf.se finns ett MS Excel-ark som automatiskt beräknar W_{MAX} och VO_{2max} om man matar in effekt- och pulldata för två olika 5 minutersperioder, maxpuls och vikt.	
Exempeldata från ett fiktivt test	
Effektutveckling	Puls
150	136
250	162
Maxpuls	190
Vikt (kg)	80
W_{MAX} (W)	358
W_{MAX}/kg (W/kg)	4,475
VO_{2max} (ml/min⁻¹)	4516
VO_{2max}/kg (ml⁻¹/kg⁻¹)	56,4



SCF Grundtest för elit

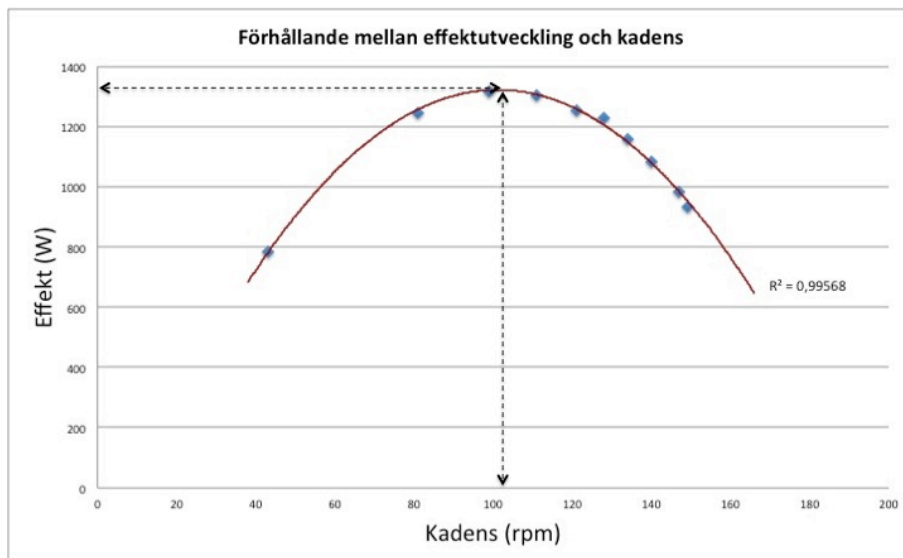
För mer elitinriktade cyklister finns ett testbatteri, bestående av tre på varandra följande test, som ger större mängd data om cyklisten men som ställer högre krav på testutförandet (certifierade testcenter). Det ger information om både aerob och anaerob prestationsförmåga och kan användas för att kartlägga styrkor och svagheter, styra träning- och tävlingsplanering samt ligga till grund för talangidentifiering och val av grenspecialisering. Testet rekommenderas för alla cyklister på elitnivå, oavsett gren, och skall användas på svenska landslagscyklister.

Ramptestet består av 3 minuter långa ramper med stegrande effektutveckling utan vila mellan. Testet pågår tills den testade har ett RER >1,0 och/eller > 4 – 5 mMol blodlaktatkoncentration och är inte ett maximalt test. Första gången en cyklist genomför testet startar kvinnor på 50W och män på 100W med 50W stegring per ramp. Vid senare testomgångar, när cyklistens tröskel är känd, används 25W stegring per ramp och testet startar på en effektutveckling som gör att den testade väntas nå sin tröskel inom 5 – 7 ramper. Från detta ramptest kan man utläsa cyklistens Fat_{MAX} (puls, effekt och % av VO_2max) och mjölksyratröskel (puls, effekt och % av VO_2max).

Ett effekt:kadens-test är en maximal spurt från stillastående (0 rpm) mot ett konstant motstånd som justeras så att cyklisten når mellan 120 – 150 rpm efter 5 – 7 sekunder.

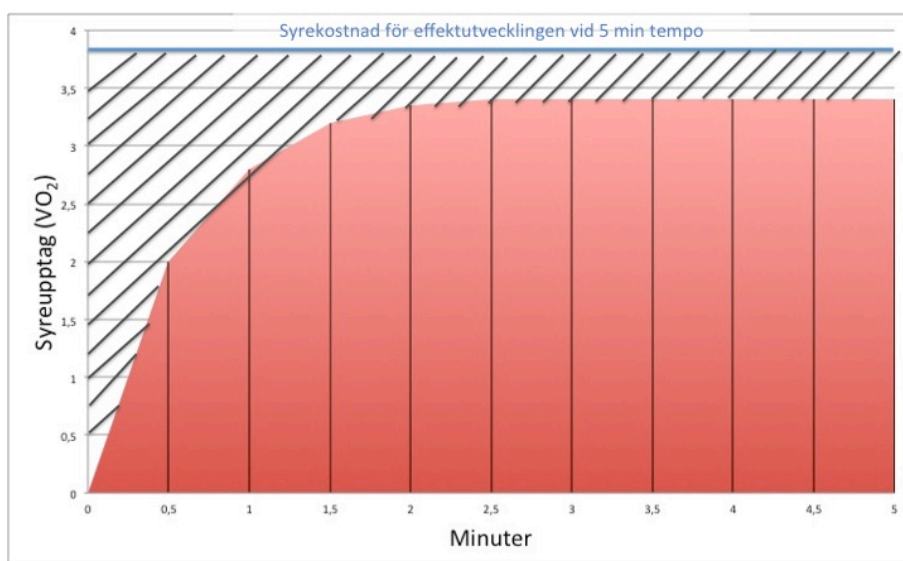
För högt motstånd	För lågt motstånd
Cyklisten måste accelerera mer än 10 sekunder för att nå 150 rpm, vilket gör att viss muskulär trötthet kommer påverka testresultatet	Cyklisten når 150rpm på under 5 sekunder, vilket ger för få datapunkter att använda
Cyklisten orkar inte nå över 120 rpm överhuvudtaget, vilket alltså inte ger en bild av hela kadensregistret	

Muskulerna har en optimal kontraktionshastighet, beroende på muskelfibersammansättning (se avsnittet "cykelfysiologi"). Detta gör att förmågan att producera effekt stiger under accelerationen upp till denna optimala punkt, för att sedan avta igen. Mäter man kadens och effektutveckling kontinuerligt (2 – 10 gånger per sekund) under denna spurt får man ett diagram som det nedan. Från detta kan man utläsa cyklistens maximala momentana effektutveckling (W_{PEAK}) och vid vilken kadens som detta sker ($Kadens_{OPT}$).



Det 5 minuter långa tempoloppet ska genomföras maximalt med målet att producera så hög medeleffekt som möjligt, vilket kräver en god farthållningsstrategi (se avsnittet "taktik"). Genomförs testet maximalt når cyklisten normalt mycket nära sin maxpuls (HR_{MAX}). Den maximala medeleffekten som en cyklist kan producera under 5 minuter (MME_{5min}) starkt kopplat till dennes aeroba effekt. Den högsta koncentrationen mjölksyra i blodet ($Laktat_{MAX}$) som en cyklist kan uppnå är ett mått på den anaeroba kapaciteten.

Mäter man även det faktiska syreupptaget under testet får man ett tillförlitligt mått på cyklistens maximala syreupptag (VO_{2max}). Vet man effektutvecklingen (översta blå linjen) och hur mycket syre som gått åt under hela arbetet (det röda området) kan man beräkna hur stor del av energin som kom från anaeroba processer (streckade området), vilket kallas "maximal accumulated oxygen deficit" (MAOD). Under ett maximalt arbete över 5 minuter töms alla anaeroba resurser och mängden anaerob energi är ett bra mått på cyklistens anaeroba kapacitet.



Testprotokoll:

1. Blodprov för vilolaktat
2. Ramptestet
3. 5 minuter vila
4. 3st Effekt:Kadens-test med start varannan minut (tre olika belastningar)
5. 5 minuter vila
6. 5 minuter maximalt tempolopp
7. Blodprov 3 minuter efter avslutat test för maxlaktat
8. Nedvarvning

Hela testutförandet ovan tar normal mindre än en timme att genomföra. Därefter tillkommer sammanställning av resultat samt analys tillsammans med cyklisten.

Testparametrar från SCF Grundtest för elit
Ramptest
Absolut effekt vid mjölksyratröskel (W)
Relativ effekt vid mjölksyratröskel (W/kg)
Puls vid mjölksyratröskel (slag/min)
% av VO ₂ max vid mjölksyratröskel
Absolut effekt vid Fat _{MAX} (W)
Relativ effekt vid Fat _{MAX} (W/kg)
Puls vid Fat _{MAX} (slag/min)
% av VO ₂ max vid Fat _{MAX}
Effekt:kadens-test
W _{PEAK} (W)
Kadens _{OPT} (rpm)
5 minuter maximalt tempolopp
Absolut MME 5min (W)
Relativ MME 5min (W/kg)
VO ₂ max (L)
VO ₂ max (ml/kg ⁻¹ /min ⁻¹)
HR _{MAX} (slag/min)
MAOD (ml/kg)
Laktat _{MAX} (mMol)

Fälttester

I fält kan man mäta själva prestationsförmågan mycket väl gällande tider och effektutveckling. Ofta är kunskap om själva prestationen, utan att få reda på den underliggande fysiologin som ett laboratorietest ger, fullt tillräcklig. Fälttester har dessutom den stora fördelen att de genomförs i tävlingsmiljö, till skillnad från laboratorietester, som gör dem mer värdefulla i vissa aspekter.

Fälttester som mäter tiden för en viss sträcka, inom de flesta grenar har den stora begränsningen att de påverkas av för många externa faktorer som t.ex. underlag, kupering och vind. Modifierar man förhållandena så att tiderna blir mer tillförlitliga blir problemet istället att testet inte mäter prestationsförmågan för just den grenens karaktäristik väl. För dessa grenar är tester som mäter effektutvecklingen enda alternativet och det har fått ett eget avsnitt nedan.

I bana och BMX finns det dock bra fälttester som mäter prestationsförmågan väl och där det finns en tydlig koppling mellan testresultat och tävlingsresultat. Eftersom de här testerna är specifika för dessa discipliner finns de beskrivna i "Gren- och kravprofilerna" för bana och BMX.

Effektmätare

Mobila effektmätare gör det möjligt att mäta prestationsförmågan hos cyklister i fält, d.v.s. i tävlingsmiljö i alla discipliner. Man kan genomföra särskilda testtillfällen, men även analysera tränings- och tävlingsdata. Trenden går mot att fler och fler cyklister på olika nivåer skaffar egna mobila effektmätare eller på annat sätt får tillgång till en effektmätare. Därför är det av yttersta vikt att svensk cykel har ett tydligt testbatteri med riktlinjer för utförande och referensvärden för effektmätare.

För rekommendationer kring var du kan få mer ingående information om tester med effektmätare se avsnittet "effektmätare". Det finns en mängd olika varianter av tester för cyklister, men den vanligaste är att mäta den högsta effektutvecklingen som cyklisten kan hålla för en given tid. De vanligaste tidsperioderna är de i tabellen nedan och dessa rekommenderas för svenska cyklister inom alla discipliner, eftersom de representerar väl de fyra viktigaste fysiska prestationsförmågorna.

Effektutveckling (watt per kilo kroppsvikt) för kvinnor				
	Maximal power (alaktacid anaerob)	Anaerob kapacitet (laktacid anaerob)	Aerob effekt (VO₂max)	Aerob kapacitet (tröskeffekt/FTP)
	5 sekunder	1 minut	5 minuter	60 minuter
Otränad	8 – 12	4,5 – 5,5	1,5 – 3,5	1,5 – 3
Motionär	10 – 15	5 – 8	3 – 5	2,5 – 4,5
Sverigeelit	15 – 18	7,5 – 8,75	4,75 – 6	4 – 5,2
Världsbäst	19,42	9,29	6,61	5,69
Effektutveckling (watt per kilo kroppsvikt) för män				
Otränad	10 – 15	5,5 – 7	2 – 4	1,5 – 3
Motionär	12 – 20	6,5 – 9,5	3,5 – 6	3 – 5
Sverigeelit	18,6 – 22,4	9,2 – 10,8	5,5 – 7	4,6 – 5,9
Världsbäst	25	11,5	7,6	6,4

Mentala tester

Mentala förmågor är svårare att mäta objektivt, men det finns flera bra test som kan ge värdefull information om en cyklists mentala profil och kapacitet.

Ett enkelt och bra "självtest" av dina mentala förmågor:

<http://www.plate.nu/egenprofil.html>

Profile Of Mood State (POMS):

<http://www.pomstest.se>

Formulär för POMS-test finns på www.scf.se

Individual Zones of Optimal Functioning – [IZOF](#)

Utvecklingstrappa

Från första tramptaget till toppen av din förmåga

Inledning

Svenska Cykelförbundets utvecklingstrappa är framtagen med Istvan Balyi's "Long Term Athlete Development" (www.ltad.ca) som grund, men anpassad efter de krav cykelsporten ställer och de förutsättningar som finns i Sverige.

Utvecklingstrappan är en guide från nybörjare till prispall eller livslångt idrottande och innehåller 7 olika utvecklingsfaser. Utvecklingstrappan ägnar störst fokus åt utvecklingen från nybörjare till absolut världselit. Elitidrottande är dock absolut inget självändamål och passar definitivt inte alla. Det är därför oerhört viktigt att poängtera att fasen "aktiv hela livet" kan påbörjas vid vilken ålder som helst och är att betraktas som det slutgiltiga målet för alla svenska cyklister, oavsett om de hinner vinna VM dessförinnan eller ej.

<p>De första 3 faserna fokuserar på allmänidrottslig kompetens (rörelsebank) och idrott för alla</p> <ol style="list-style-type: none">1. Aktiv start2. Röra sig med glädje3. Lära sig att träna	<p>Nästa 3 faser fokuserar på optimal idrottslig utveckling i specialidrotten</p> <ol style="list-style-type: none">4. Träna för att träna5. Träna för att tävla6. Träna för att vinna	<p>Sista fasen uppmuntrar fysisk aktivitet och idrottsutövande livet ut och kan påbörjas när som helst under denna utvecklingsprocess</p> <ol style="list-style-type: none">7. Aktiv hela livet
--	--	---

“Aktiv start”
Flickor och pojkar
från 0 till 6 år



“Röra sig med glädje”
Flickor 6 - 8 år
Pojkar 6 - 9 år



“Lära sig att träna”
Flickor 8 - 11 år
Pojkar 9 - 12 år



“Träna för att träna”
Flickor 11 - 15 år
Pojkar 12 - 16 år



“Träna för att tävla”
Kvinnor 15 - 21 år (+/-)
Män 16 - 23 år (+/-)



“Träna för att vinna”
Kvinnor 18 år (+/-)
Män 19 år (+/-)



“Aktiv hela livet”
Alla åldrar



Mål

Målet är att skapa ett system för optimal fysisk, teknisk, taktisk, mental och social utveckling genom hela idrottskarriären, oavsett prestationsnivå. Planen ska underlätta arbetet med att upptäcka talanger och tydligöra utvecklingen från nybörjare via amatör/U23 till Pro Tour. Genom utvecklingstrappan får svenska cyklister:

- möjlighet att nå sin fulla potential
- systematisk utveckling
- lustfylld träning för ungdomar
- koordinerade resurser inom skola, klubb, distrikt och förbund
- olika idrottsliga utvecklingsalternativ
- bred rörelsegrund
- goda tränings- och tävlingsrutiner
- skadefritt idrottande

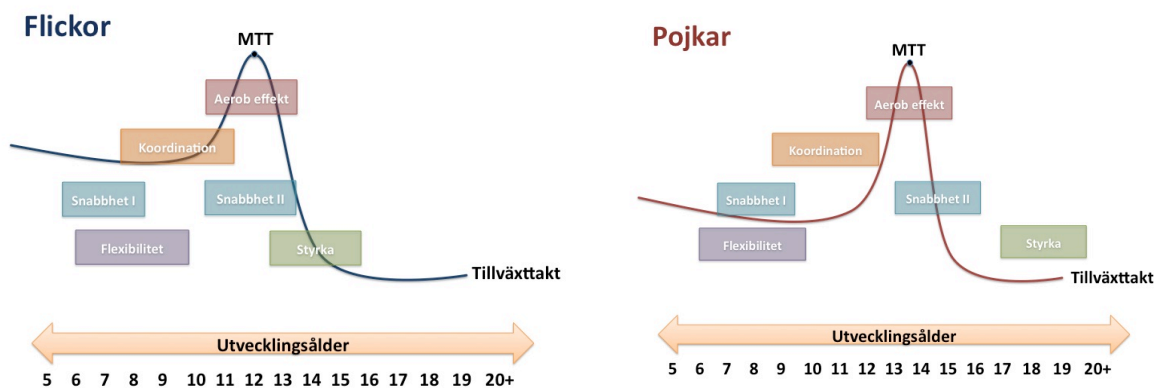
Principer

10 nyckelfaktorer för framgång

1. 10-års eller 10,000-timmarsregeln anger att det tar ungefär den mängden träning innan en idrottare kan nå sin fulla potential.
2. **G**rundläggande **R**örelser som **U**tvecklar **N**oggrann **D**isciplinspecificitet (GRUND-regeln). För att nå sin fulla potential inom en idrott är det viktigt att ha en så bred rörelsegrund som möjligt i unga år (innan puberteten) innan man specialiserar sig.
3. En sen träningspecialisering (från ~15 års ålder) är en fördel inom alla cykelgrenar eftersom ingen cykeldisciplin kräver fysiska egenskaper som är mest framträdande i ungdomsåren.
4. Mognads-/utvecklingsålder bör övervakas så att rätt typ av träning sker vid de mest gynnsamma utvecklingsfaserna.
5. Träningsbarheten är olika för alla individer och under olika perioder av en individs utveckling. Det gäller att tajma träningen så att den sker vid de mest träningsbara perioderna i utvecklingen. Resultaten kan vara snabba och stora eller lika stora men ta längre tid att uppnå. Andra kan inte uppnå samma storlek på sina resultat, p.g.a. en mängd olika faktorer som denne inte kan påverka.
6. Träningen bör innefatta fysisk, kognitiv, mental och emotionell utveckling
7. Periodisering av träningen bör ske så att den inte blir enformig utan använder träningsanpassningar och utveckling under föregående period för att förstärka träningen under nästa period.
8. Tävlingsplanering bör ske så att tävlingar inte får för stor roll under utvecklingsfasen och att tävlandet optimerar prestationen under prestationsfasen
9. Utvecklingstrappan bör vara en organiserad process som styr träning och utveckling för svensk cykelsport
10. Kontinuerlig utveckling av cykelsportens utvecklingstrappa för att integrera nya rön och förutsättningar

FUSSK-principen

Alla förmågor och färdigheter som krävs av cyklister är träningsbara hela livet, men flera av dem har en optimal utvecklingsålder där träningen ger absolut störst effekt och förmågan/färdigheten blir bestående. Träningseffekterna väldigt låga vid vissa perioder under den fysiska mognaden eftersom kroppen ännu inte har utvecklat förmågan att till sig denna typ av träning fullt ut. Något eller några år efter puberteten har de allra flesta nått en fysisk mognad att kunna tillgodogöra sig alla typer av träning.



- Flexibilitet** Optimal ålder för att träna upp en god rörlighet är mellan 6 – 10 år, men det är även viktigt att övervaka rörligheten under puberteten (MTT) eftersom den kan påverkas av den snabba tillväxten.
- Uthållighet** Optimal ålder för träning av aerob effekt (syreupptag) är under puberteten (MTT) då man får bäst effekt på hjärtats storlek och styrka, medan aerob kapacitet bör få fokus först efter puberteten.
- Styrka** Optimal ålder för styrkeutveckling är direkt efter puberteten för flickor och 12 – 18 månader efter puberteten för pojkar.
- Snabbhet** För snabbhet finns två optimala utvecklingsåldrar, den första är mellan 6 – 8 år för flickor och 7 – 9 år för pojkar och den andra är mellan 11 – 13 år för flickor och 13 – 16 år för pojkar.
- Koordination** Optimal ålder för träning av motorik och koordination är mellan 8 – 11 år för flickor och 9 -12 år för pojkar.

En cyklist som FUSK'at har inget behov av att fuska i prestationsåldern!

Under den fysiska utvecklingsåldern (< 20 år) är det främst viktigt att fokusera på de träningsanpassningar som är optimalt träningsbara för den givna åldern, därefter bör fokus flyttas till de grenspecifika kraven och på individuella styrkor och svagheter.

Aktiv start

Kronologisk ålder: 0 – 6 år för både flickor och pojkar

Idrottsmiljö

- Dagens
- Skola
- Föräldrar
- Kompisar
- Spontan
- Aktiviteter med barn i samma utvecklingsålder

Träningsmål

Introduktion till fysisk aktivitet och idrott samt skapa en god rörelsebank.

- Lära sig grundläggande motorik och koordination: krypa, gå, springa, simma, klättra, gunga, hoppa, balansera, sparka, rulla, kasta och fånga
- Lära sig cykla (mitten av perioden)
- Pröva nya aktiviteter, lekar och idrotter

Träningsstruktur

- Delta i många olika typer av fysisk aktivitet
- Respektera andra i samband med lekar och aktiviteter
- Viss organiserad träning mot slutet av perioden
- Minimalt eller inget deltagande i tävlingar

Rutiner

- Daglig fysisk aktivitet
- Inte stillasittande mer än 120 minuter utom vid sömn

Röra sig med glädje

Kronologisk ålder: 6 – 8 år för flickor och 6 – 9 år för pojkar

Tävlingsklasser: F/P Nybörjare och F/P11-12 samt <6 år och 7 – 8 år (BMX)

Idrottsmiljö

- Dagis
- Skola
- Klubb
- Spontant
- Tränare
- Föräldrar
- Kompisar
- Aktiviteter med barn i samma utvecklingsålder

Träningsmål

Bygga vidare på rörelsebanken och skapa vanor och rutiner till fysisk aktivitet och idrott.

- Förfina grundläggande motorik och koordination: rörlighet, springa, simma, flyta, klättra, gunga, hoppa, balansera, sparka, svinga, rotera, rulla, finta, dribbla (fot, hand, klubba), kasta och fånga
- Grundläggande cykelspecifik motorik och koordination: balansera, trampa, bromsa, svänga, undvika hinder, växla, enklare trafiksäkerhet (i säker och kontrollerad miljö)
- Pröva nya aktiviteter och idrotter

Träningsstruktur

- Fokus på färdigheter och förmågor istället för tävlingsresultat
- Max ca 1 timme långa träningspass
- < 4 timmar eller < 5 träningstillfällen per vecka
- Övningstid < 1min för de flesta övningar och < 10 sekunder för snabbhet
- Delta regelbundet i < 4 andra idrotter samtidigt
- Introducera uppvärmning och nedvarvning

Teknik och snabbhet:

- Första perioden för optimal snabbhetsutveckling i allmänna rörelser och flera rörelseriktningar
- Fokus på att lära sig att göra rörelser väldigt snabbt eftersom detta är optimal ålder för träning av rörelsesnabbhet
- < 10 sekunder långa övningar/lekar

Aerob:

- 1-5 minuter långa banor, lekar och stafetter med eller utan cykel
- Låg träningsbarhet

Anaerob:

- < 1 minuter långa banor, lekar och stafetter med eller utan cykel
- Låg träningsbarhet

Styrka:

- Introducera bålstyrka genom lekar och "utmaningar"
- Egen kroppsvikt, medicinboll och balansstyrka (balansboll, balansplatta)

Mentalt:

- Hålla sig till reglerna
- Göra sitt bästa
- Fullfölja
- Kunna ligga still och vila kortare perioder (10 – 30 minuter)

Tävlingsstruktur

- Introduktion till tävling via nybörjartävlingar och inom cyklingen via BMX
- < 12 tävlingar per år och < 3 per månad
- Titta på äldre som tävlar
- Skolidrott

Tester

- Tidtagning på roliga banor som kräver en särskild förmåga
- Skolhälsovård

Rutiner

- Grundläggande förståelse för vikten av att äta och dricka
- Grundläggande förståelse för vila och återhämtning
- Delta i icke-idrottsliga aktiviteter, som t.ex. dans, musik, konst, teater
- Inte stillasittande mer än 120 minuter utom vid sömn, utan att överstimulera och pressa till konstant aktivitet

Lära sig att träna

Kronologisk-/utvecklingsålder: 8 – 11 år för flickor och 9 – 12 år för pojkar

Tävlingsklasser: F/P Nybörjare, 7 – 8 år, 9 – 10 år och 11 – 12 år

Idrottsmiljö

- Skola
- Klubb
- Spontan
- Tränare
- Föräldrar
- Kompisar
- Träning med barn i samma utvecklingsålder

Träningsmål

Påbörja utveckling av cykelspecifik rörelsebank samt introduktion till tävling och organiserad träning.

- Fortsätta förfina grundläggande motorik och koordination: löpning, simma, klättra, hoppa, balans, sparka, kasta och fånga
- Introduktion till grenspecifik motorik och koordination för bana, BMX, landsväg och MTB
- Fortsätta pröva nya aktiviteter och idrotter

Träningsstruktur

- Fokus på färdigheter och förmågor istället för tävlingsresultat
- < 6 timmar eller 6 träningspass per vecka
- < 120 minuter långa träningspass
- 70 % träning och 30 % tävling eller tävlingsspecifik träning
- Multiidrottslig träning i upp till 3 olika idrotter och minst 2 cykelgrenar

Teknik och snabbhet:

- Period med ökad träningsbarhet för motorik och koordination
- Allmänt och specifikt för de idrotter den aktive deltar i
- Teknik och snabbhet i början av träningspassen för att ske i så utvilat tillstånd som möjligt
- Prova på så många cykelgrenar som möjligt
- Cykla under många olika förutsättningar
- Låta ungdomar köra svåra banor som troligen kommer kräva flera försök, men där ALLA som klarar banan är VINNARE
- Introduktion till tramp teknikövningar (enbensträning och brett kadensspektrum)
- Balansövningar med och utan cykel
- Rytmiska övningar med eller utan cykel
- Övningar för reaktionsförmåga med eller utan cykel
- Övningar för frekvenssnabbhet med (maximal kadens) eller utan cykel

Anaerob:

- < 1 minuter långa banor, lekar och stafetter med eller utan cykel
- Låg träningsbarhet

Aerob:

- 1-5 minuter långa banor, lekar och stafetter med eller utan cykel
- Låg träningsbarhet

Styrka:

- Utveckla bålstyrketräningen med regelrätta träningsövningar
- Introduktion till styrkeövningar för hela kroppen
- Egen kroppsvikt, partner, medicinboll, gummiband och balansstyrka (balansboll, balansplatta)
- Utveckla en god kroppshållning

Taktiskt och mentalt:

- Självkänsla
- Grundläggande avslappningsövningar
- Grundläggande tävlingsregler
- Grundläggande farthållningsstrategi
- Lära sig muskulär avslappning

Tävlingsstruktur

- < 15 tävlingar per år eller < 4 per månad
- Tävlade i < 3 cykelgrenar
- Tävlade i < 3 andra idrotter
- Sommar-/vinteridrott
- Årstidsperiodisering
- Klubbtävlingar
- Distriktstävlingar
- Skolidrottstävlingar
- Titta på äldre som tävlar

Tester

- Tidtagning på banor som kräver en särskild förmåga
- Maxkadens
- Få en grundläggande förståelse för sittställning på cykeln
- Skolhälsovård

Rutiner

- Grundläggande tävlingsrutiner som att kolla banan, uppvärmning, nedvarvning, äta/dricka (sportdryck)
- Grundläggande kosthållning

- Grundläggande vila och återhämtning
- Delta i icke-idrottsliga aktiviteter, som t.ex. dans, musik, konst, teater
- Hitta en balans mellan skola, idrott, hobbies och övriga sociala aktiviteter för att undvika överstimulering och press att hela tiden förväntas göra något

Träna för att träna

Kronologisk-/utvecklingsålder: 11 – 15 år för flickor och 12 – 16 år för pojkar

Tävlingsklasser: F/P11-12, F/P13-14 och F/P15-16

Idrottsmiljö

- Skola
- Klubb
- Träningsläger (ungdomsläger)
- Spontan
- Tränare
- Föräldrar
- Kompisar
- Träning med barn i samma utvecklingsålder
- I slutet av fasen avgöra om idrottsgymnasium är rätt val inför nästa fas

Träningsmål

Utnyttja denna fysiologiskt viktiga utvecklingsperiod för att lägga en bra grund inom viktiga förmågor som aerob effekt, styrka och disciplinspecifik teknik och snabbhet.

- Fokus på grenspecifik motorik och koordination för bana, BMX, landsväg och MTB
- Grundläggande motorik och koordination fortsätter utvecklas genom en liten mängd träning under vissa perioder av året med lågt fokus på tävlingsidrotterna
- Fortsätta prova nya idrotter när tillfälle ges

Träningsstruktur

Den aktive kommer högst troligen att genomgå puberteten eller maximal tillväxttakt (MTT) någon gång under sista halvan av den här fasen. Detta är den utvecklingsfas som innebär maximal tillväxt och där aerob effekt (syreupptag via centrala anpassningar) och snabbhet (neurologiska anpassningar) är som mest träningsbart. Direkt efter för flickor och 12-18 månader efter MTT börjar en viktig period för styrkeutveckling.

- < 12 timmar per vecka med träning
- 3 – 7 träningspass per vecka
- Majoriteten av alla träningspass är 1 – 2 timmar långa
- < 4 timmar långa träningspass mot slutet av fasen
- 60 % träning och 40 % tävling eller tävlingsspecifik träning
- Multiidrottslig träning i upp till 3 olika idrotter och minst 2 cykelgrenar
- Träning året runt
- Cykelträning inomhus (bana, trainer, testcykel) under vinterhalvåret
- Intensitetsstyrning med pulsmätare, skattad ansträngning och % av personbästa
- Träningsdokumentering (dagbok över träning och tävling)

Teknik och snabbhet:

- Ökat fokus på disciplinspecifika tekniker
- Maxkadens
- Högkadens med bra teknik
- Hopp med cykel (upphopp, luftfärd och landning)
- Kurvtagning
- Cykling uppför
- Utförsåkning
- Ligga på rulle
- Klungkörning
- Tekniskt enkla banor i överfart
- Videofilma träning och tävling för analys
- Rörlighet (statisk och dynamisk) i samband med MTT för att undvika att den snabba tillväxten skapar stelhet i muskler, leder och senor
- Grundläggande andningsteknik

Aerob:

- Stort fokus på aerob effekt (syreupptag) i samband med puberteten (maximala tillväxttakten) för att maximera effekten på hjärtat (storlek och styrka)
- Träning med hög puls (målet är att nå över 90 % av maxpuls) på cykel eller via andra konditionsidrotter, som t.ex. längdskidor, orientering och rodd
- 2 – 6 minuter långa intervaller (totalt 10 – 30 min effektiv intervalltid) med lika lång vila mellan
- < 4 träningspass per vecka för aerob effekt året runt eller i den utsträckning cyklisten klarar av mentalt

Anaerob:

- Anaerob effekt (laktacid) via träning i de cykeldiscipliner som främst kräver detta, d.v.s. BMX, flygande 200m på bana, spurt på landsväg.

Styrka:

- Introduktion till cykelspecifika styrkeövningar
- Introduktion till träning med fria vikter
- Allmänna styrkeövningar och grundläggande lyftteknik
- Cykelspecifika styrkeövningar
- Set/ reps eller cirkelträning

Mentalt:

- Lära sig mental avslappning
- Positiv självbild
- Reglering av spänningsnivå och nervositet
- Koncentration

Taktik:

- Disciplinspecifik taktik
- Experimentera med olika taktiker
- Farthållningsstrategi (fokus på att lära sig "känna" rätt intensitet för uppgiften)

Tävlingsstruktur

- 10 – 25 tävlingar per år och 3 – 6 tävlingar per månad
- Tävlade i < 3 cykelgrenar
- Tävlade i < 2 andra idrotter
- Klubb tävlingar och mästerskap
- Distriktstävlingar och mästerskap
- Nationella tävlingar
- Nationella mästerskap
- Internationella ungdomstävlingar
- Ungdoms OS
- Skolidrottstävlingar
- Sommar- och vinteridrott

Tester

- Kontinuerliga mätningar av längd och vikt för att avgöra när perioden med maximal tillväxt påbörjas och hur länge den pågår
- Grundläggande sittställning på cykeln (sitt höjd, avstånd från sadel till styre, skor/klossar)
- Skolhälsovården
- Maxpuls för att styra träningen (% av maxpuls) och vilopuls för att övervaka träningens effekt på den centrala kapaciteten (sjunkande vilopuls)
- SCF Grundtest för ungdom och motion
- Ca 5 minuter långa testbacke på tid (MTB och landsväg)
- 1000m och flygande 200m (bana)

Rutiner

- Tränings- och tävlingsdagbok för att övervaka träningen och öka förståelsen för orsak (träning) och verkan (prestation)
- Grundläggande förståelse för idrottsnutrition
- Grundläggande kunskap om tävlingsutrustning (funktion, vård, egenskaper)
- Grundläggande förståelse för idrottsetik och anti-doping
- Delta i icke-idrottsliga aktiviteter, som t.ex. dans, musik, konst, teater
- Hitta en balans mellan skola, idrott, hobbies och övriga sociala aktiviteter för att undvika överstimulering och press att hela tiden förväntas göra något

Träna för att tävla

Kronologisk-/utvecklingsålder: 15 – 21 år för kvinnor och 16 – 23 år för män

Tävlingsklasser: F15-16, dam- och herrjunior, dam- och herr U23

Idrottsmiljö

- Tillgång till träningspartners med både bättre (för överbelastning) och sämre (för självförtroende) prestationsförmåga
- Klubb (ev. en svensk och en internationell)
- Idrottsgymnasium ([Cykelgymnasiet Skara](#), [Cykelgymnasiet Vansbro](#) och [YA Elit](#))
- Idrottshögskola ([Dala Sports Academy](#) eller [Sport Campus Sweden](#))
- Landslag från och med juniorklassen de främsta i landet
- Proffslag mot slutet av fasen om utvecklingen skett optimalt
- Tränings- och tävlingsläger (från några dagar till flera veckor långa mot slutet av fasen)
- Mot slutet av fasen kan en flytt utomlands för att söka optimala tränings- och tävlingsförhållanden vara önskvärd
- Tränare
- Landslagsledning
- Resurspersoner (mental tränare, sjukgymnast, dietist, mekaniker)

Träningsmål

Utveckla och maximera den disciplinspecifika potentialen, skaffas sig idrottslig rutin och utveckla egen modell för formtopping. Skapa en plan och göra val för karriärutveckling privat (utbildning eller jobb) och idrottsligt (nationellt eller internationellt).

Under den här fasen bör de som vill satsa på en elitkarriär välja att fokusera på antingen sprint eller uthållighet	
Exempel på uthållighetsdiscipliner	Exempel på sprintdiscipliner
<ul style="list-style-type: none">• 4000m förföljelse (bana)• Poänglopp (bana)• Cykelcross• MTB XCO/XCM• Landsväg tempo• Landsväg linje	<ul style="list-style-type: none">• 1000m (bana)• Keirin (bana)• BMX• MTB 4X

Träningsstruktur

- Progressivt stigande årsvolym under hela fasen från ~300 till ~700 timmar
- Progressivt stigande veckovolym under hela fasen från ~10 till ~15 timmar i snitt och från < 20 till <30 timmar som mest under året
- 4 – 9 träningspass per vecka
- 40 % träning och 60 % tävling eller tävlingsspecifik träning
- Total årlig intensitetsfördelning 60 – 80 % lågintensiv träning (zon 1 – 3 eller teknikträning) och 20 – 40 % högintensiv träning (zon 4 – 7 eller styrketräning)

- Från < 4 timmar långa pass i början av perioden progressivt upp till 5 – 6 timmar som längst under slutet av perioden
- Majoriteten av alla träningspass är dock mellan 90 – 180 minuter långa under i princip hela perioden och innehåller olika typer av träningsmoment (aerob, anaerob, styrka, teknik)
- Periodisering av träningen utefter tävlingsmål (singel-, dubbel- och trippelcykler samt blockperiodisering)
- Återhämningsperioder vid behov
- Sommar/vinteridrott
- Cykelträning året runt (1-2 pass per vecka för de som satsar på en vinteridrott)
- Alternativ träning går från att vara allmän till att förbättra enskilda egenskaper tack vare sin särprägel, fokusera på brister hos cyklisten eller som mental variation
- < 4 olika alternativa träningsformer per träningsår för att inte riskera skador och allt för splittrad träning
- Påbörja intensitetsstyrning (SCF 7 Träningszoner) med effektmätare (på cykel eller ergometer), pulsmätare, skattad ansträngning och % av personbästa för vissa grenar (bana och BMX)
- Träningsdokumentering (dagbok för träning och tävling, data från mätare, video)
- OBS! Viktigt att övervaka träningsbelastningen noga eftersom cyklisten under denna period bör börja träna så nära sin maximala nivå

Teknik och snabbhet:

- Fokus på disciplinspecifika tekniker för de discipliner som cyklisten valt att specialisera sig på
- Anpassa mängden teknik och snabbhetsträning till de krav som specialiseringsdisciplinen kräver, vilket kan vara en stor del av all träning (BMX, MTB DH och MTB 4X) till att nästan uteslutande integreras i övrig fysisk träning (landsväg)
- Använda discipliner med liknande tekniska krav för att ytterligare utveckla tekniken i annan disciplin, t.ex. en landsvägscyklist som kör cykelcross. Detta kan även ske genom andra idrotter med liknande tekniska krav, t.ex. en MTB DH-åkare som kör motocross
- Videofilma träning och tävling för analys

Aerob:

- Aerob effekt (syreupptag) med samma metoder som i föregående fas, men denna träning tar procentuellt mindre plats beroende på hur stort krav på högt syreupptag disciplinspecialiseringen kräver (från lågt för sprint på bana och BMX till mycket högt för MTB XC och bergsspecialister på landsväg)
- Disciplinspecifik aerob kapacitet (nyttjandegrad) får allt högre prioritet under perioden även om den för det mesta är underordnad aerob effekt
- Aerob träning ingår i princip i alla träningsveckor året runt för alla discipliner utom de sprintbetonade disciplinerna som kan göra längre uppehåll i den aeroba träningen till förmån för tävlingsspecifik träning
- Sprintbetonade discipliner kan använda träning i en uthållighetsdisciplin eller i annan uthållighetsidrott, t.ex. bancyklister och BMX-åkare som cyklar landsväg eller åker längdskidor

- Aerob träning för överkroppen bör ingå för alla discipliner

Anaerob:

- Fokus på anaerob effekt (alaktacid och laktacid) men med en ökande andel anaerob kapacitet (buffringsförmåga)
- Anaerob träning året runt för sprintbetonade discipliner medan uthållighetsdiscipliner använder anaerob träning under nyckelperioder av olika omfattning beroende på disciplinens krav och cyklistens styrkor och svagheter
- Uthållighetsdiscipliner kan använda träning i sprintbetonade discipliner för att utveckla sin anaeroba förmåga, t.ex. landsvägscyklist som kör bana eller MTB DH-åkare som kör BMX

Styrka:

- Fokus på cykelspecifik styrka i de vinklar och rörelsehastigheter som krävs av disciplinspecialiseringen
- Bålstyrketräning (omfattning beroende på disciplin) året runt
- Allmänna och cykelspecifika styrkeövningar med olika typer av utrustning som passar för disciplinen, d.v.s. fria vikter, maskiner, kroppsvikt, vibrationsträning, elektrisk muskelstimulering
- Maxstyrka (1 – 7 reps), hypertrofi (8 – 15 reps) och uthållighet (> 16 reps) samt ballistiska övningar (plyometrisk)
- Multiset eller cirkelträning
- Minimal mängd prehabiliterande träning (skadeförebyggande och balanserande träning) beroende på disciplin och cyklistens individuella behov

Mentalt:

- Målsättning (resultat-, prestations- och processmål)
- Självförtroende
- Fokusering och refokusering
- Hantera motgångar (utan att tappa suget) och medgångar (utan att förlora förfästet på jorden)
- Hantera störande moment
- Hantera press (från omgivning och egen)
- Lagdynamik (särskilt viktigt i lagdisciplinerna)

Taktik:

- Avancerad disciplinspecifik taktik
- Avancerade tävlingsregler
- Experimentera med olika taktiker utefter individuella styrkor och svagheter

Tävlingsstruktur

- Antal tävlingsdagar per år stiger progressivt under hela fasen men kan för de som lyckas nå internationell nivå redan under denna fas hamna på samma nivå som övrig världselit

- Etapplopp längre än 7 dagar bör undvikas
- Tävlingsplanering (formtoppning)
- Välja tävlingar efter personliga egenskaper (styrkor för prestation och svagheter som behöver utvecklas mer)
- Internationella mästerskap (EM och VM för junior och U23)
- Internationella cuper (UCI World Cup, UCI Nations Cup)
- Continental Tours och Pro Tour
- Internationella nyckeltävlingar (t.ex. etapplopp eller X-Games)
- Internationell ranking
- Nationella mästerskap
- Sverigecup
- Nationella tävlingar
- Landslagsuppdrag
- Tävlade i flera cykeldiscipliner som kompletterar varandra
- Tävlade i annan idrott fortfarande möjligt men en idrott bör få prioritet

Tester

- Talangidentifiering för att avgöra disciplinspecialisering
- SCF Grundtest för elit på ackrediterat testcenter eller i annan regi
- Kompletterande tester på ackrediterat testcenter eller i annan regi
- Fälttester på egen hand, med klubb eller tränare
- Test- och prestationsvärden enligt krav- och kapacitetsprofil för disciplinen
- Blodtester (Hb, Hct, järn, transferritin, CRP)
- Olympisk Support (SOK)
- Biological Passport (för professionella)
- Antropometri (längd, vikt, kroppsfett)
- Sittställning (experimentera, analysera, dokumentera)
- Experimentera med utrustning (aerodynamik, vikt, dämpning, däck osv.)

Rutiner

- Grundläggande utbildning i idrottsnutrition
- Experimentera med och utvärdera återhämtningsmetoder
- Reserutiner för olika typer av tävlingar (nationellt eller internationellt), resemedel (bil och flyg) och tidsperioder (överdagen eller flera veckor)
- Finna en optimal balans mellan idrott och privatliv
- Delta i icke-idrottsliga aktiviteter, som t.ex. dans, musik, konst, teater, som avkoppling från träning och tävling
- Grundläggande mediaträning
- Grundläggande kunskap om sponsorarbete
- Lära sig främmande språk för internationellt tävlande
- Aktivt jobba med etik och anti-doping ([True Champion or cheat](#))

Träna för att vinna

Kronologisk-/utvecklingsålder: > 18 år för kvinnor och > 19 år för män (BMX), > 21 år för kvinnor och > 22 år för män (MTB och bana) och > 23 år för både män och kvinnor (landsväg)

Tävlingsklasser: damer och herrar elit (och U23)

Träningsmål

Maximera och optimera den disciplinspecifika potentialen för att vara konkurrenskraftig på högsta internationella nivå.

Idrottsmiljö

- Klubb (ev. en svensk och en internationell)
- Landslag
- Proffslag
- Idrottshögskola ([Dala Sports Academy](#) eller [Sport Campus Sweden](#))
- Fler och längre (flera veckor eller månader) tränings- och tävlingsläger
- En flytt utomlands för att söka optimala tränings- och tävlingsförhållanden kan vara nödvändig för vissa cyklister
- Lägger upp sin egen träning
- Huvudtränare
- Specialisttränare (mental, teknik, styrka) och resurspersoner (sjukgymnast, dietist, mekaniker, manager)
- Landslagsledning

Träningsstruktur

- Årsvolym stiger troligen progressivt under början av fasen men stabiliserar sig troligen mellan 800 och 1200 timmar (landsväg och teknikdiscipliner) och 600 och 1000 timmar (bana och MTB XC). Variationer förekommer från år till år beroende på disciplin, generell träningsfilosofi, tävlingsplanering och skriftande individuellt behov av träningsinriktning
- Veckovolym påverkas av samma faktorer som årsvolymer men ligger under fasen troligen kring 10 – 20 timmar i snitt och <30 – 40 timmar som mest
- 4 – 9 träningspass per vecka
- Total årlig intensitetsfördelning 60 – 80 % lågintensiv träning (zon 1 – 3 eller teknikträning) och 20 – 40 % högintensiv träning (zon 4 – 7 eller styrketräning)
- Längden på passen varierar mellan disciplinerna men är 6 – 8 timmar som längst
- Majoriteten av alla träningspass är mellan 90 – 180 minuter långa och innehåller olika typer av träningsmoment (aerob, anaerob, styrka, teknik)
- Finslipa formtoppning genom avancerad periodisering av träningen utefter tävlingsmål (singel-, dubbel- och trippelcykler samt blockperiodisering), vilket kan skifta från år till år (OS)
- Planerade kortvariga (< 1 vecka) och långvariga (> 1 vecka) återhämtningsperioder
- Alternativ träning fokuserar på att förbättra enskilda egenskaper tack vare sin särprägel, särskilda brister hos cyklisten eller som mental variation

- < 4 olika alternativa träningsformer per träningsår för att inte riskera skador och allt för splittrad träning
- Detaljerade intensitetsstyrning (SCF 7 Träningszoner) med effektmätare (på cykel eller ergometer), pulsmätare, skattad ansträngning och % av personbästa för vissa grenar (bana och BMX)
- Träningsdokumentering (dagbok för träning och tävling, data från mätare, video)
- Avancerade analysmetoder av träningen kan vara aktuella för de idrottare som har mycket att vinna på detta, har resurser för det och känner det som en morot snarare än en börda
- Mängden träning och träningsbelastningen kan sjunka mot slutet av fasen för att ge utrymme för förberedelser inför idrottskarriärens slut och för att minska slitaget på motivationen så att en något längre karriär känns önskvärd

Teknik och snabbhet:

- Fokus på avancerade disciplinspecifika tekniker med anpassad mängd teknik- och snabbhetsträning till de krav som specialiseringsdisciplinen kräver
- När den disciplinspecifika tekniken blivit "mättad", d.v.s. när mer träning sannolikt ger försumbara förbättringar, kan träning i kompletterande discipliner/grenar eller andra idrotter med liknande tekniska krav återigen öka för att skapa större variation i träning, vilket kan ge lägre slitage på motivationen och därmed leda till en längre karriär

Aerob:

- Aerob effekt (syreupptag) inte längre överordnat aerob kapacitet och mängden beror på disciplinspecialiseringens krav på högt syreupptag
- Aerob effekt tränas både på cykel och med alternativ träning
- Aerob kapacitet (nyttjandegrad) kopplat till disciplinspecialiseringen
- Aerob kapacitet tränas uteslutande på cykel
- Aerob träning ingår i princip i alla träningsveckor året runt för alla grenar utom de mest sprintbetonade disciplinerna som kan göra längre uppehåll i den aeroba träningen till förmån för tävlingsspecifik träning
- Sprintbetonade discipliner kan använda träning i en uthållighetsgren eller i annan uthållighetsidrott, t.ex. bancyklister och BMX-åkare som cyklar landsväg eller åker längdskidor
- Aerob träning för överkroppen bör ingå för alla grenar

Anaerob:

- Anaerob effekt (alaktacid och laktacid) beroende på disciplinspecialisering och cyklistens individuella styrkor och svagheter
- Anaerob kapacitet (buffringsförmåga) beroende på disciplinspecialisering och cyklistens individuella styrkor och svagheter
- Anaerob träning året runt för sprintbetonade discipliner medan uthållighetsdiscipliner använder anaerob träning under nyckelperioder av olika omfattning beroende på disciplinens krav och cyklistens styrkor och svagheter

- Uthållighetsdiscipliner kan använda träning i sprintbetonade discipliner för att utveckla sin anaeroba förmåga, t.ex. landsvägscyklist som kör bana eller MTB DH-åkare som kör BMX

Styrka:

- Fokus på cykelspecifik styrka i de vinklar och rörelsehastigheter som krävs av disciplinspecialiseringen
- Bålstyrketräning (omfattning beroende på gren/disciplin) året runt
- Allmänna och cykelspecifika styrkeövningar med olika typer av utrustning som passar för disciplinen, d.v.s. fria vikter, maskiner, kroppsvikt, vibrationsträning, elektrisk muskelstimulering
- Maxstyrka (1 – 7 reps), hypertrofi (8 – 15 reps) och uthållighet (> 16 reps) samt ballistiska övningar (plyometrisk)
- Multiset eller cirkelträning
- Minimal mängd prehabiliterande träning (skadeförebyggande och balanserande träning) beroende på disciplin och cyklistens individuella behov

Mentalt:

- Beslutsfattande
- Bemästra olika roller inom laget (kapten/stjärna eller stödjande)
- Hushålla med mental energi genom att prioritera sina insatser efter vad de kostar och ger så att mesta möjliga energi går till det som ger störst prestationsförbättringar
- Optimera mental kapacitet i förhållande till disciplinspecialisering och individuella styrkor och svagheter
- Börja ta ansvar som förebild och mentor för yngre cyklister (inlärning är som störst när man själv lär ut)

Taktik:

- Avancerad disciplinspecifik taktik
- Avancerade tävlingsregler
- Experimentera med olika taktiker utefter individuella styrkor och svagheter
- Innovativ taktik

Tävlingsstruktur

- Tydlig specialisering med tävlande i kompletterande discipliner
- Tävlande i annan idrott endast som del i alternativ träning
- Antal tävlingsdagar per år beror på om cyklisten tillhör nationell eller internationell elit, men <100 dagar (landsväg)
- Avancerad tävlingsplanering baserad på tidigare erfarenheter
- Fokusering på tävlingar som passar de personliga egenskaperna, men visst tävlande som stärker svagheter som behöver utvecklas mer
- Internationella mästerskap (EM, VM och OS)
- Internationella cuper (UCI World Cup)
- Continental Tours och Pro Tour
- Internationella nyckeltävlingar (t.ex. Tour de France eller X-Games)

- Internationell ranking
- Nationella mästerskap
- Sverigecup
- Nationella tävlingar
- Landslagsuppdrag

Tester

- Optimera testrutiner (typer, antal och tajming)
- SCF Grundtest för elit på ackrediterat testcenter eller i annan regi
- Kompletterande tester på ackrediterat testcenter eller i annan regi
- Fälttester på egen hand, med klubb eller tränare
- Test- och prestationsvärden enligt krav- och kapacitetsprofil för disciplinen
- Blodtester (Hb, Hct, järn, transferritin, CRP)
- Olympisk Support (SOK)
- Biological Passport (för professionella)
- Antropometri (längd, vikt, kroppsfett)
- Optimera sittställning
- Optimera utrustning

Rutiner

- Avancerad kosthållning för prestation, återhämtning och förändring av kroppen (muskel- och fettsammansättning)
- Optimera återhämtningsmetoder
- Optimera reserutiner beroende på nationellt eller internationellt tävlingsfokus
- Optimera balansen mellan idrott och privatliv, vilket kan innebära kompis-kontakter, utbildning, yrkeskarriär, hobbies, familjebildning och mot slutet av fasen planering av övergången från idrottare till yrkesliv och "aktiv hela livet"-fasen
- Aktivt arbete med media
- Aktivt arbete med sponsorer
- Bemästra främmande språk vid internationell karriär
- Aktivt jobba med etik och anti-doping ([True Champion or cheat](#))

Aktiv hela livet

Ålder: Alla åldrar

Tävlingsklasser: Motion och veteran

Idrottsmiljö

- Klubb
- Kompisgäng
- Företagshälsovård
- Fysisk aktivitet på Recept (FAR)
- Kommersiella träningsanläggningar (allmänidrottsliga eller idrottsspecifika)
- Byta roll från aktiv till ledare och resursperson (professionellt eller fritid)

Träningsmål

Under den här fasen kan cyklisten träna för motion eller för tävling (senior-, sport- och veteranklasser) och kan även växla mellan dessa två kategorier beroende på motivation, förutsättningar och preferenser.

Motionscyklister kan även delta i motionslopp, men har troligen sina största mål och drivkrafter i nöje, rekreation, hälsa, utmaning, upplevelser och gemenskap. De som väljer att satsa på tävlingar under den här fasen kan också ha samma drivkrafter, men väljer även att fokusera på tävlingsresultat.

Efter en elitkarriär som cyklist är det ofta önskvärt att träna andra idrotter i större utsträckning. Ett av de inledande målen med den här fasen är anpassning till nya idrotter så att inte skador sker, vilket är vanligt för någon med hög fysiskt kapacitet men dålig idrottsspecifik teknik och hållfasthet.

Träningsstruktur

- All typ av träning kan i princip genomföras, men styrs helt av personliga preferenser och förutsättningar
- > 60 minuter fysisk aktivitet per dag eller > 30 minuter träning per dag i snitt per vecka
- Träning via pendling till jobbet eller i samband med transport till andra aktiviteter (sociala, sommarstuga, semester etc.) ökar
- Träningsvolym anpassas efter förutsättningar och preferenser men överstiger sällan 700 timmar per år
- Elitsatsande inom veteranklasser bör styra träningen efter riktlinjerna inom "träna för att tävla"-fasen i relativt stor utsträckning
- Träningsintensiteten bör inte minska med ålder eftersom främst intensitet bidrar till att bibehålla en god fysik långt upp i åldrarna
- Träning för aerob effekt kan återigen få ökat fokus för att bibehålla syreupptag i möjligaste mån upp i åldrarna
- Styrketräning för att bibehålla funktionell styrka och muskelmassa bör även prioriteras efter 50 års ålder

Tävlings- och aktivitetsstruktur

- Idrottande utan tävlande
- Motionslopp (små nationella till stora internationella)
- Veteranklasser (nationellt eller internationellt)
- Idrottsresor (upplevelser, social samvaro, hälsa, träning)

Tester

- Tester för att utvärdera fysisk status och åldrande
- Tester som motivationshöjare (prestationsmål)
- SCF Grundtest för elit eller ungdomar och motion
- Kompletterande tester
- Fälttester
- Hälsokontroller
- Antropometri för att övervaka åldrande

Rutiner

- Finna optimal balans mellan idrottande och privatliv (familj, yrkesliv, hobbys) så att träningen blir en lustfylld tillgång och inte en belastning
- Ta roll som ledare och funktionär inom idrotten
- Ta roll som tränare och mentor för yngre cyklister eller andra idrottare

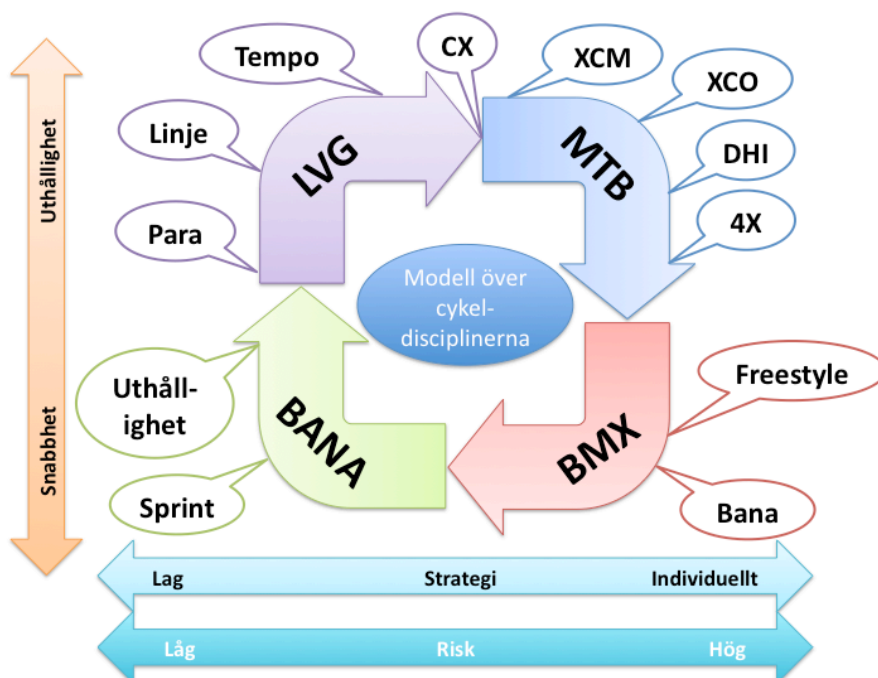
Gren- och kravprofiler

Inledning

En cykel definieras på följande sätt av Internationella Cykelförbundet (UCI):

The bicycle is a vehicle with two wheels of equal diameter. The front wheel shall be steerable; the rear wheel shall be driven through a system comprising pedals and a chain.

Så långt är alla med, men det finns en mängd olika sätt att tävla på en cykel.



Det är få andra idrotter som inom ramen för samma nationell och internationella förbund kan erbjuda grenar och discipliner för individuellt tävlande (BMX) eller som lag (lagföljelse), enskilt tävlande (tempo) eller upp till fler hundra motståndare samtidigt (cross country), som kräver extrem uthållighet (Tour de France) eller spurförmåga (flygande 200m), taktik (poänglopp), breda och smala tekniska förmågor (cykelcross och trial), mod (4X), hög teknologi som aerodynamik och stötdämpningssystem (downhill). Cykel är en "året runt idrott" som kan upplevas inomhus, utomhus i stadsmiljö eller långt ute i naturen, både som utövare och åskådare. Alla åldrar kan delta på många olika nivåer från nybörjarmotionären till vinnarna i världens största tävlingar.

Alla dessa variationer i vad som karakteriserar de olika grenarna och disciplinerna skapar stora skillnader i vad som krävs av en cyklist för att nå elitnivå och vinna stora cykeltävlingar.

För att nå högsta internationella nivå och kunna konkurrera om medaljer vid EM, VM och OS är förståelse för sin idrott mycket viktig. Tränare, aktiva och andra funktionärer ska kunna använda denna information för att optimera träning och övriga förberedelser. Detta är särskilt viktigt i en idrott där alla är cyklister, men där

träningen, kraven och de egenskaper en cyklist måste ha, för att bli bäst i världen, skiljer sig så markant mellan olika discipliner.

Gren- och kravprofilerna fokuserar på internationell elitnivå och eventuella skillnader mellan svensk och internationell elit med syftet att:

- Ge insikt i grenens karaktär och profil
- Vilka förmågor som krävs och hur väl de bästa presterar i dessa förmågor
- Ge vägledning och riktlinjer kring vad som krävs, gällande träning och förberedelser

Varje gren har sin egen "gren- och kravprofil" där följande sektioner ingår:

- Historik – beskrivning av grenens utveckling genom åren
- Tävlingsformer – beskrivning av de mest grundläggande reglerna och förutsättningar för tävling i grenen
- Tävlingsystem – beskriver tävlingsklasser, nivåer av tävlande genom olika tävlingskategorier, ranking och hur cyklisten tävlar genom klubb eller lag
- Tävlingskaraktäristik – beskriver hur tävlingar utvecklar sig och vad de utsätter cyklisterna för
- Kapacitetsprofil – ger en bild av prestationsnivå hos cyklisterna i olika förmågor som är viktiga för grenen

Bana

Bakgrund

Bancyklingen föddes under slutet av 1800-talet och blev snabbt populärt i både Europa och USA. Bancykling var en av världens största publikporter från sekelskiftet fram till andra världskriget och exempelvis Madison Square Garden i New York är en velodromanläggning från början. Under 2010 invigdes Sveriges första inomhusvelodrom, [YA Arena](#) i Falun, vilket även är den första velodromen sedan den på Kristinebergs IP i Stockholm revs i slutet av 1920-talet.

Trots avsaknaden av en velodrom i Sverige har ett antal svenska cyklister tävlat på bana genom åren, t.ex. Jupp Ripfel och bröderna Fåglum, som alla deltog vid olympiska spel på bana och på senare år Magnus Bäckstedt, som tävlat i England.

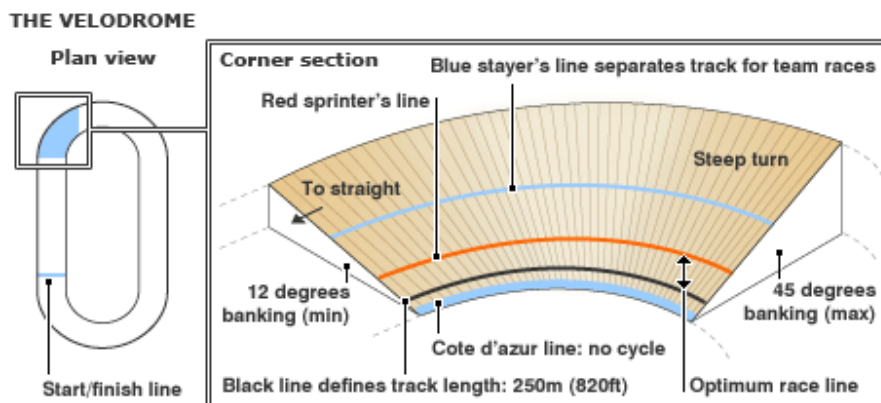
Bancykling genomförs på en velodrom, som är en rundbana bestående av två lätt doserade raksträckor och två kraftigt doserade kurvor. De flesta velodromer har varit byggda av trä ända sedan slutet av 1800-talet, men material som betong förekommer också.

Det finns en mängd olika tävlingsdiscipliner för bancykel och disciplinerna har förändrats en hel del genom åren. Första VM 1895 och grenen fanns med vid OS 1896. Utöver mästerskapsdisciplinerna är 6-dagarstävlingar, som kan innehålla en mängd olika typer av discipliner under 6 dagar, mycket populära.

Tävlingsformer

Den internationella standarden för längden på en velodrom är 250m lång och 7-8m bred. Den ska ha $> 12^\circ$ lutning utmed raksträckorna och $< 45^\circ$ lutning i kurvorna, som ska ha en radie på 19-22m. Många velodromer håller dock inte den internationella standarden och längden på olika velodromer varierar från strax under 200m upp till 500m, med olika lutningar. Velodromer kategoriseras på en skala från 1-4, som bl.a. baseras på måtten och säkerheten för cyklisterna. Världscuper eller internationella mästerskap arrangeras uteslutande på kat. 1-2 velodromer som oftast håller internationell standard medan mindre internationella tävlingar kan arrangeras på kat. 3 och kat. 4 används bara till nationella tävlingar. Däremot avgörs ofta 6-dagarslopp på korta velodromer ($>140m$) som inte håller internationell standard.

Det finns tre linjer på olika höjder runt velodromen. Den **svarta linjen** finns 20cm upp från banans innerkant och är banans längd, 85cm ovanför banans innerkant finns den **röda sprintlinjen** som en cyklist måste gå upp ovanför när en annan cyklist ska passeras i en spurt och en tredjedel uppför banan finns den **blå stayerlinjen**, vid madison skall cyklister som vilar befinna sig ovanför denna linje.



Bancykel består av en rad olika discipliner, som generellt delas in i sprint och uthållighet samt individuella och lag.

Sprintdiscipliner	
Individuell sprint	Den individuella sprinten är en utslagningstävling med heat där två cyklister tävlar mot varandra under 2-3 varv. De två cyklisterna i finalen får placeringarna 1-2:a medan de som blir utslagna i semifinalen kör en B-final om sista platsen på prispallen. Innan finalloppen körs ett kval där varje cyklist kör ett flygande 200 meterslopp.
Lagsprint	I lagsprinten startar tre (herrar) eller två (damer) cyklister samtidigt. Varje cyklist drar ett varv var för att sedan släppa förbi nästa lagkamrat och tiden tas när sista cyklist som drar passerar mållinjen. Först kör alla lag enskilt och därefter ställer de två bästa lagen upp till en final (3-4:e snabbaste lag kör B-final). Vid finalerna ställer lagen upp på var sin sida om banan, startar samtidigt och laget som först genomför varven vinner.
500m (damer) och 1000m (herrar) tempolopp	Cyklisten startar från stillastående i en startgrind och ska genomföra 500 resp. 1000m på kortast möjliga tid.
Keirin	I Keirin startar 3-7 cyklister samtidigt och kör de första 1400m bakom en Derny* som ökar successivt farten från 30 till 50km/h (herrar) eller 25 till 45km/h (damer). Efter att ha legat bakom Dernys släpps fältet fritt de sista 600-700m av loppet som normalt avgörs i en spurt.

Uthållighetsdiscipliner	
3000m (damer) och 4000m (herrar) individuellt förföljelselopp	Två cyklister startar stillastående från startgrind på varsin sida om banan. Vinnaren är den som antingen kör ikapp den andra cyklisten eller har den snabbaste tiden.
3000m (damer) och 4000m (herrar) lagförföljelse	Två lag om fyra (herrar) eller tre (damer) cyklister startar stillastående från startgrind på varsin sida om banan. Vinnarna är det lag som antingen kör ikapp det andra laget eller har snabbaste tiden.
Poänglopp	Masstartslopp över 40km (herrar) eller 25km (damer) med poängspurter var 10:e varv (250m bana). Vid varje spurt delas poäng ut. En cyklist kan även få poäng genom att varva klungan. Cyklisten med flest poäng i slutet av loppet vinner.
Madison	Masstartslopp över 25-50km för tvåmannalag. En cyklist från varje par tävlar i taget, oftast ett par varv, medan den andra cyklisten vilar cyklandes ovanför stayerlinjen. Under loppet genomförs ett antal poänggivande spurter. Det vinnande paret är de som genomfört flesta varv och om det är flera par på samma antal varv avgör poängen.
Scratch	Masstartslopp över 15km (herrar) och 10km (damer) där första cyklisten i mål är vinnaren.
Elimineringslopp	Vid elimineringslopp startar alla cyklister samtidigt och den som passerar sist över mållinjen vid bestämda tidpunkter, t.ex. var annat varv, får lämna tävlingen tills endast den segrande cyklisten är kvar.
Disciplinen omnium är en mångkamp bestående av sex discipliner som genomförs under två dagar. Slutplaceringen avgörs genom en sammanräkning av alla placeringar och cyklisten med lägst platssiffra vinner.	
Herrar	Damer
<ul style="list-style-type: none"> • Flygande varv • Poänglopp (30km) • Elimineringslopp • Förföljelselopp 4km • Scratch 15km • 1000m tempo 	<ul style="list-style-type: none"> • Flygande varv • Poänglopp (20km) • Elimineringslopp • Förföljelselopp 3km • Scratch 10km • 500m tempo
Det exakta utförandet av olika discipliner kan variera mellan olika banor, bl.a. beroende på banlängd.	
* Derny är en speciell 98cc motorcykel som används vid Keirin och olika discipliner vid 6-dagarslopp för pacing av cyklisterna upp till hastigheter omkring 80 km/h	

Utöver det internationella programmet i mästerskapsdisciplinerna är 6-dagarslopp mycket populära. Vid 6-dagarslopp tävlar cyklisterna i lag om 2-3 cyklister i ett antal olika discipliner, ibland särskilt utformade för det enskilda loppet. Tävlingarna pågår under 6 dagar ofta mellan klockan 18:00 och 02:00 varje kväll. Grunden i 6-dagarsloppen är Madisontävlingar, men det ingår ofta ett antal andra tävlingsmoment. Dessa övriga tävlingsmoment kan bestå av vanliga discipliner men även specialutformade, mer uppvisningsbetonade, moment. Paret vinner poäng och ibland extra varv vid de övriga tävlingsmomenten. Det par som har genomfört flesta antal varv eller har flest poäng i slutet av de 6 dagarna är segrare.

Om 5-6 år

De enskilda mästerskapsdisciplinerna är relativt fixerade och kommer troligen inte att förändras i någon större utsträckning den närmaste tiden. Den stora nyheten var återinförandet av omnium som mästerskapsdisciplin under 2010. Omnium infördes även på det olympiska programmet 2012, men i samband med detta försvinner 500 och 100m tempo, poänglopp och madison från det olympiska programmet. Detta har varit kontroversiellt och det är oklart hur detta kommer att påverka grenens utveckling de närmaste åren.

Tävlingssystem

Internationell klassindelning

Internationella mästerskapsklasser	
Klass	Ålder
Herrar Junior	17 – 18 år
Herrar Elit	> 19 år
Damer Junior	17 – 18 år
Damer Elit	> 19 år

Eftersom bancykelsäsongen sträcker sig över årsskiftet tillhör en cyklist den kategori de åldersmässigt bör enligt deras ålder 1 januari, t.ex. säsongen 2010/2011 var juniorer födda 1993 – 1994.

Typer av lag

UCI Track Team är ett proffslag som ska bestå av 3 – 10 cyklister. UCI Track Teams har den stora fördelen att de själva kan anmäla cyklister till internationella tävlingar, inklusive världscuper, på egen hand utan att gå via det nationella förbundet. Det finns inga krav på minimilön för cyklister som ingår i ett UCI Track Team.

Landslag är den andra formen av lag för internationell tävlande och är obligatoriskt i samband med mästerskap.

Vid världscup betalar tävlingsorganisationen uppehälle, för cyklister och ett antal ledare, från dagen innan tävling till dagen efter, vilket även är vanligt vid andra internationella tävlingar.

Vid 6-dagarslopp väljer arrangören ut de par som de vill bjuda in till tävlingen och dessa får ofta ett "lagnamn" baserat på någon av arrangörens sponsorer. De cyklister arrangören bjuder får in normalt både uppehälle betalt för sig och sina ledare samt startpengar.

Mästerskap och världscup

Hur många deltagare varje nation får ställa upp med avgörs normalt av nationsrankingen och varierar mellan olika klasser och typ av mästerskap. Mer information om dessa regler finns på www.uci.ch.

Tävling	Frekvens	Klasser	Discipliner
OS	Var fjärde år	Damer och Herrar Elit (+U23)	<ul style="list-style-type: none">• Individuell sprint• Lagsprint• Keirin• Lagföljelse• Omnium
VM	Årligen	Damer Elit (+U23) Damer Junior Herrar Elit (+U23) Herrar Junior	<ul style="list-style-type: none">• Individuell sprint• Lagsprint• 500/1000m tempo• Keirin• Individuell följelse• Lagföljelse• Madison• Poänglopp• Scratch• Omnium
Kontinentala mästerskap	Årligen	Damer Elit (+U23)	<ul style="list-style-type: none">• Individuell sprint

(EM)		Damer Junior Herrar Elit (+U23) Herrar Junior	<ul style="list-style-type: none"> • Lagsprint • 500/1000m tempo • Keirin • Individuell förföljelse • Lagförföljelse • Madison • Poänglopp • Scratch • Omnium
SM	Har ännu inte arrangerats, men första RM är planerade till 12-13 och 19-20 mars 2011		



UCI Track World Cup, som består av ~4st tävlingar oktober till mars, är öppen för UCI Track Team och landslag och körs för disciplinerna i tabellen nedan.

Män	Kvinnor
1000m tempo	500m tempo
Individuell sprint	Individuell sprint
4000m ndividuell förföljelselopp	3000m individuellt förföljelselopp
4000m lagförföljelse	3000m lagförföljelse
Keirin	Keirin
Lagsprint	Lagsprint
30km poänglopp	20km poänglopp
40km Madison	-
15km Scratch	10km Scratch
Omnium	Omnium

Kategorisering och poäng

Kategori	Poäng
OS	De 12 första cyklisterna, paren eller lagen får olika mycket poäng beroende på status enligt en fallande skala och övriga deltagare från placering 13 och neråt får samma mängd poäng.
VM	
Världscup	
Kontinentala mästerskap	
Klass 1	12 första får poäng
Klass 2	10 första får poäng
Klass 3	6 första får poäng
Klass 4	3 första får poäng

Vid regionala mästerskap delas poäng ut beroende på hur många nationaliteter som deltar. 6, 5 och 4 nationer ger samma poäng som klass 1, 2 och 3 medan det inte delas ut några poäng om det är < 3 nationer.

Nationella mästerskap ger också poäng baserat på nationens plats på världsrankingen efter VM. För nation 1-5 delas poäng ut enligt klass 1, 6-10 enligt klass 2, 11-15 enligt klass 3 och övriga nationer enligt klass 4.

Nationell kalender

YA Arena är Sveriges enda velodrom och för säsongen 2010/2011 är nedanstående tävlingar inplanerade.

Datum	Namn	Disciplin	Värd
31 okt - 5 nov	YA Arena 6-Days	6-dagars	YA Arena
13-14 november	YA Arena Omnium Track Cup	Omnium	YA Arena

27-28 november	YA Arena Omnium Track Cup	Omnium	YA Arena
4-5 december	YA Arena Omnium Track Cup	Omnium	YA Arena
11-12 december	YA Arena Omnium Track Cup	Omnium	YA Arena
2-7 januari	YA Arena 6-Days	6-dagars	YA Arena
22-23 januari	YA Arena Omnium Track Cup	Omnium	YA Arena
29-30 januari	YA Arena Omnium Track Cup	Omnium	YA Arena
5-6 februari	YA Arena Omnium Track Cup	Omnium	YA Arena
19-20 februari	YA Arena Omnium Track Cup	Omnium	YA Arena
27 feb - 4 mars	YA Arena 6-Days	6-dagars	YA Arena
12 mars	Riksmästerskap	Poänglopp	YA Arena
13 mars	Riksmästerskap	4-3-2 km	YA Arena
19 mars	Riksmästerskap	Matschsprint	YA Arena
20 mars	Riksmästerskap	Kilo-750/500 meter	YA Arena

Ranking

Det finns världsranking för herrar, damer, lag (lagdiscipliner) och nationer.

Herrar		Damer	
Individuell	Lag	Individuell	Lag
Sprint	Lagsprint	Sprint	Lagsprint
1000m tempo	4000m lagförföljelse	500m tempo	3000m lagförföljelse
Keirin		Keirin	
4000m förföljelse		3000m förföljelse	
Poänglopp		Poänglopp	
Scratch		Scratch	
Madison		Omnium	
Omnium			

Tävlingsfrekvens och tävlingsplanering

Hur många tävlingsdagar de bästa bancyklisterna i världen har per säsong och hur de lägger upp sin säsong varierar stort mellan olika cyklisterna och discipliner. Elitåkare kan tävla från ett par lopp under en hel säsong upp till i snitt flera dagar i veckan.

Uthållighetsspecialister kombinerar ofta sin satsning på bana med landsvägscykel (eller tvärt om), vilket är en faktor som påverkar antalet tävlingsstarter på bana per säsong. Dessa cyklisterna kör dessutom ofta 6-dagarslopp som alltså ger 6 tävlingsdagar under en vecka.

Sprintspecialisterna kombinerar ytterst sällan satsningen på bana med någon annan gren. I sprintdisciplinerna kör cyklisterna ofta flera heat/lopp över flera dagar under en och samma tävling. Detta gör att antal tävlingar per säsong ofta är färre än för uthållighetsdisciplinerna, men att antal tävlingsdagar kan vara ungefär lika.

Om 5-6 år

UCI strävar efter att globalisera cykelsporten och arbetar för att öka antal internationella tävlingar och proffslag utanför Europa. Bancykel är kanske den redan mest globaliserade grenen, åtminstone på elitnivå, där många av de bästa i världen inte kommer från traditionella cykelländer.

Internationellt har bancyklingen sett lika ut de senaste decennierna och det är lite som talar för att det kommer att ske några större förändringar de närmaste åren.

Eftersom bancykling startade i Sverige under 2010 är stor utveckling att vänta de närmaste åren gällande tävlingsprogram och deltagande vid mästerskap. Hur denna utveckling kommer att se ut beror på faktorer som verksamheten på YA Arena och hur grenen mottas av cyklister, ledare, sponsorer och media. SCF arbetar i skrivande stund med en handlingsplan för uppstarten av en landslagsverksamhet inom bancykling som SCF.

Tävlingskaraktäristik

Sprintdisciplinerna avgörs nästan utslutande av någon typ av all-out prestation ofta med inverterat förhållande mellan ansträngning och hastighet.

Masstartsluppen är generellt taktiska och kan innehålla allt från maximala accelerationer på ett fåtal sekunder till flera minuter långa insatser med konstant intensitet nära max.

Tabellen nedan är modifierad från Craig & Norton (2001) och ger en översikt över de fysiologiska kraven för de olika disciplinerna på bana.

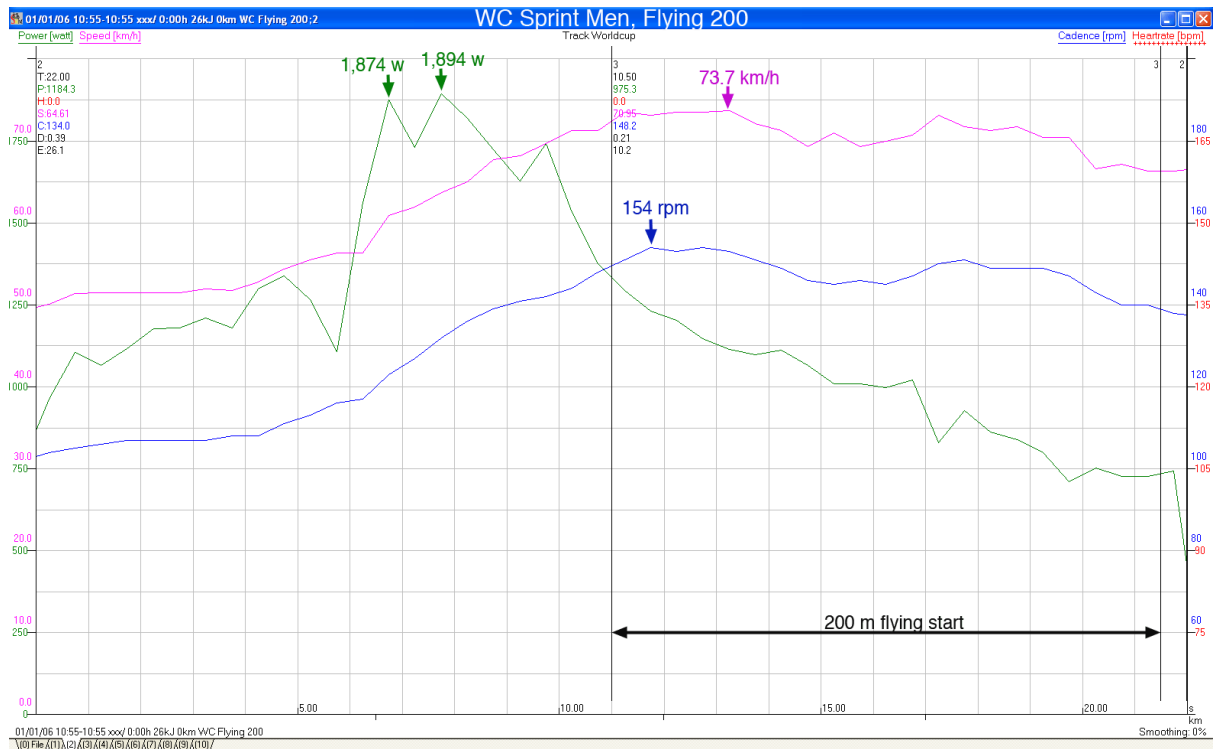
Disciplin	Tävlingstid	Procentuell fördelning av energisystemen			% av VO ₂ max
		Alaktacid anaerob	Laktacid anaerob	Aerob	
Flygande 200m	10 – 12 sek	40	55	5	~250
500m lagsprint	~35 sek	-	-	-	-
1:a position		40	50	10	300
2:a position		30	55	15	260
750m lagsprint	~45 sek	-	-	-	-
1:a position		40	55	5	355
2:a position		30	60	10	290
3:e position		20	40	40	245
500m tempo	~35 sek	20	45	35	245
1000m tempo	~60 sek	10	40	50	180
Keirin	~2 min	5	35	60	-
3000m individuell förföljelse	~3:30 min	1	24	75	110
4000m individuell förföljelse	~4:30 min	1	14	85	105
3000m lagförföljelse	~3:25 min	1	34	65	130 – 140*
4000m lagförföljelse	~4:00 min	1	24	75	125 – 135*
Entimmerekord	60 min	< 1	4	95	85 – 90
Poänglopp	30 – 45 min	< 3	5 – 10	87 – 92	-
Madison	45 – 60 min	< 3	3 – 8	89 – 94	-
Scratch	15 – 20 min	< 3	2 – 10	87 – 95	-

* i dragposition

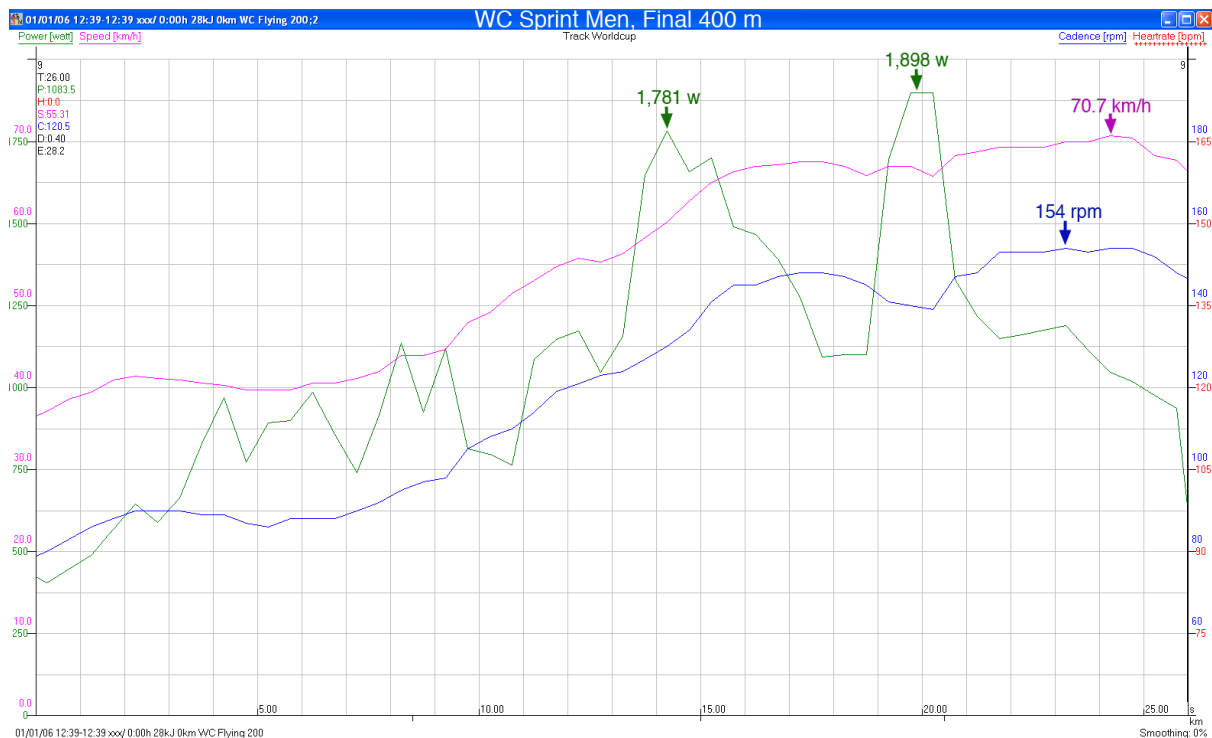
Individuell sprint

I kvalet kör cyklisten ett par varv långt uppe i banan innan denne gör en kraftig acceleration, dyker ner i banan mot startlinjen för att få ytterligare fart och försöker sedan behålla så mycket fart som möjligt över de 200 metrarna.

Den stora kraftansträngningen, med maximal effektutveckling (~20W/kg för damer och ~22W/kg för herrar), sker precis innan åkaren passerar startlinjen. När startlinjen passeras är hastighet och kadens som högst. Utgångshastigheten är 65-70km/h för damer och 70-75km/h för herrar. Kadensen är mer individuell baserat på cyklistens personliga preferenser och muskulära egenskaper, men generellt ~150rpm.



I finalerna startar två åkare samtidigt och försöker under de första varven manövrera sig själva till en så bra position som möjligt jämfört med motståndaren. Detta leder normalt till mycket låga hastigheter och t.o.m. att åkarna står still (om cyklisterna står still för länge kan domarna döma omstart). Det är viktigt att känna till sina egna och motståndarens styrkor och svagheter, t.ex. accelerationssnabbhet, sprintuthållighet, mentala karaktär och dominant ben. Mot slutet av loppet försöker cyklisterna tajma starten på sin spurt i förhållande till motståndaren och sina egna egenskaper. Cyklisten vill starta spurten så att motståndaren hamnar efter och aldrig hinner in på rulle. De med bra sprintuthållighet startar spurten tidigt medan de med bra accelerationsförmåga vill att spurten ska inledas så sent som möjligt.



500m och 1000m tempo

Loppet består av en acceleration upp till toppfart för att sedan övergå till att försöka bibehålla så mycket av denna fart som möjligt. Eftersom bancyklar inte har växlar måste cyklisten jobba maximalt över ett stort kadensspektrum, från första sekunderna av accelerationen då kadensen är låg (< 70 rpm) till toppfarten då kadensen är hög (130 – 150 rpm beroende på val av utväxling). Snittkadensen för hela loppet är individuell, men är generellt 120 – 130 rpm. Det är viktigt att välja en utväxling som utnyttjar cyklistens individuella egenskaper optimalt. Startaccelerationen är mycket avgörande för resultatet och tiden över de första 250m är den enskilda del av loppet som korrelerar väl med slutresultatet.

Det tar ~15 sekunder att nå maximal hastighet och de bästa cyklisterna lyckas bibehålla farten inom ~5 % av topphastigheten ända till mål.

Den högsta effekt presteras normalt ~5 sekunder in i startaccelerationen när cyklisten når den kadens eller pedalhastighet som ger musklerna optimal kontraktionshastighet (denna acceleration är i princip ett Effekt:Kadens-test). Högsta effekten för damer är 17-18W/kg och för herrar 20-22W/kg. De första sekunderna ställer höga krav på cyklistens förmåga att generera kraft eftersom rörelsehastigheten i pedalerna är så låg.

Efter att den högsta effekten uppnåtts sjunker effekten kontinuerligt genom hela loppet och slutar normalt omkring 20 – 25 % av herrar för män och 30 – 35 % av max för damer.



Herrarnas lopp är dubbelt så långt som damernas, men har ungefär samma karaktäristik, med den stora skillnaden att de befinner sig längre tid i "fartbibehållningsfasen", har större procentuell skillnad mellan högsta effekten och sluteffekten samt tappar lite fart mot slutet av loppet.

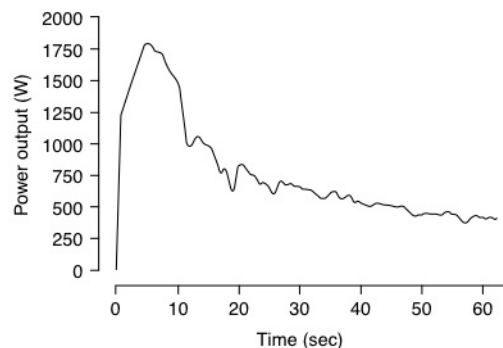


Fig. 3. Power output profile of a 1000m time trial.

Förföljelselopp

Vid individuellt förföljelselopp accelererar cyklisten upp till sin "målhastighet" efter starten och försöker därefter hålla denna höga jämna intensitet till mål eller möjligen öka intensiteten under andra halvan av loppet (negativ farthållning). Även om intensiteten är konstant i stort varierar effektutveckling och hastighet ständigt med cyklistens position på banan. Effekten är som lägst och farten som högst i kurvorna medan förhållandet är omvänt på raksträckorna. Denna variation är ~100W och ~3km/h och tycks vara mindre för bättre cyklister.

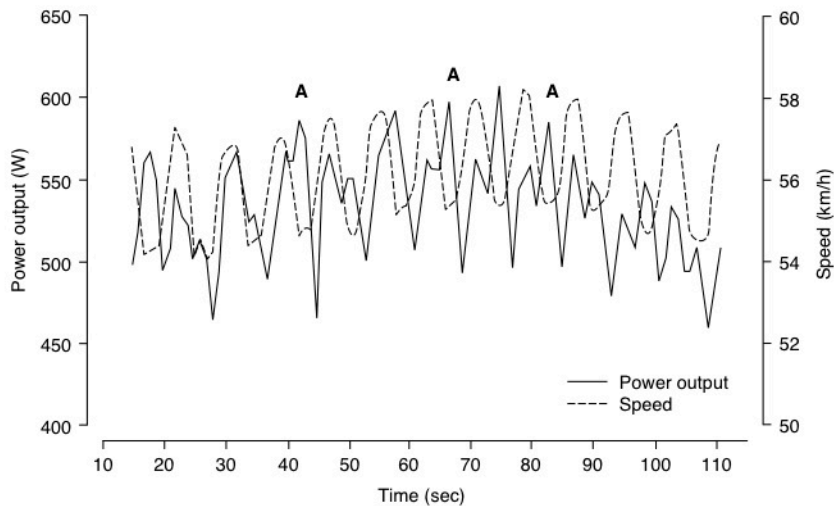
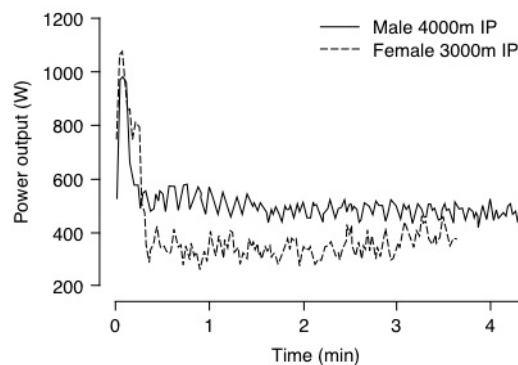


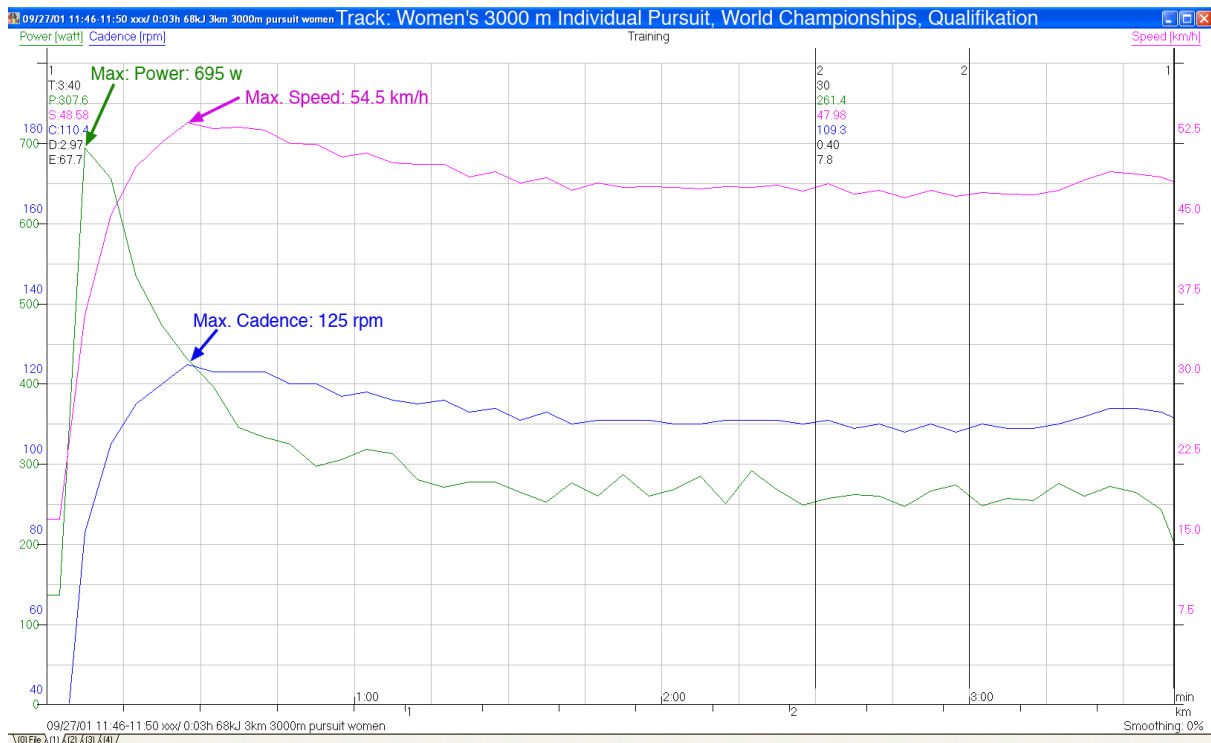
Fig. 6. Power output and speed characteristics during a 4000m individual pursuit. **A** = where power output is highest and velocity lowest (at the beginning and in the middle of the straight).

Startaccelerationen är inte alls lika avgörande som vid 500/1000m tempo och det är en större individuell variation för hur lång tid cyklisten tar på sig för att nå sin målhastighet. Generellt tar cyklisten 10 – 15 sek på sig och presterar under denna acceleration 10 – 15 W/kg som mest med herrar oftare i övre delen av spektrumet och damer i den lägre.

Farthållningsstrategi är mycket avgörande för disciplinen och de bästa har en god förmåga att nå exakt sin målhastighet utan att gå ut för hårt i början, vilket annars gör att de använder en stor del av sina anaeroba resurser tidigt i loppet och därmed skapar en suboptimal (sur) miljö inne i musklerna.



Kadensen är individuell, men är generellt 100 – 125 rpm under den konstanta delen av loppet.



Vid lagförföljelse byter cyklisterna position inom laget för att dela på dragjobbet, vilket skapar en mer varierande intensitetsprofil. Vid mätning på cyklist i världsklass presterade den ledande cyklisten ~600W, cyklisten i andraposition ~430W och cyklist 3 och 4 ~390W, men detta beror så klart på cyklistens vikt, luftmotstånd och teknik. Minskningen av luftmotståndet beror på hur nära cyklisten ligger den framförvarande, med 44 % lägre exakt bakom ner till 27 % lägre 2m bakom. Detta understryker vikten av en god teknik att ligga på rulle och växla position effektivt.

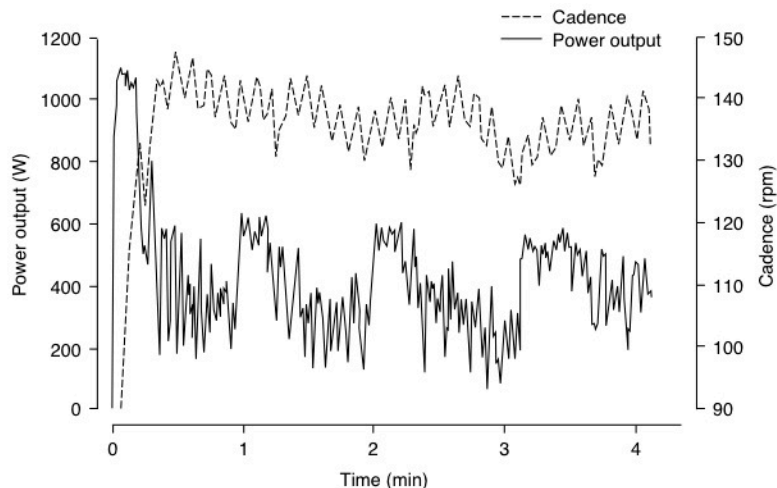
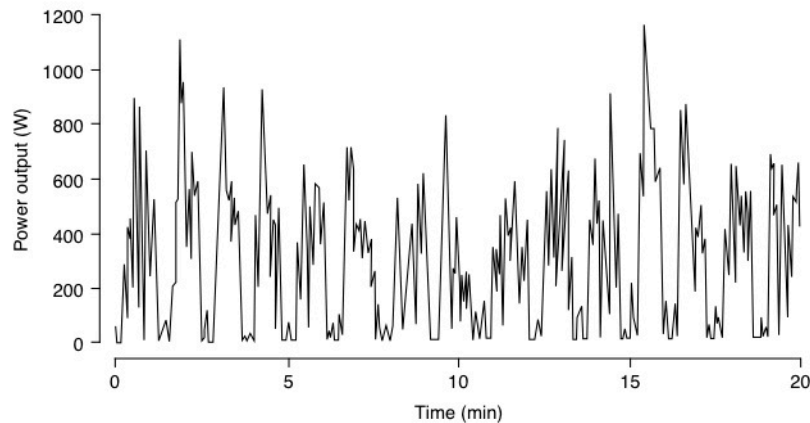


Fig. 4. Power output and cadence profile of a 4000m team pursuit cyclist.

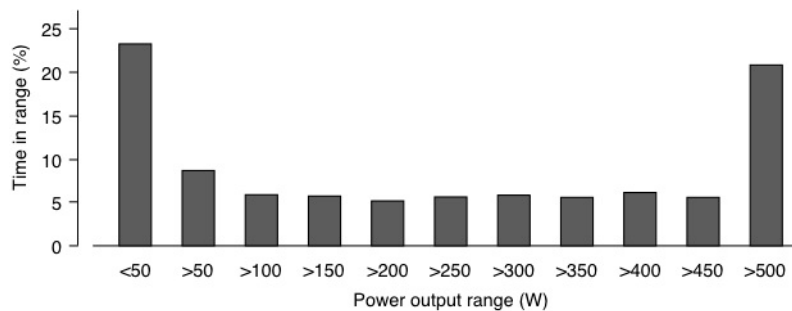
Madison

Att tävla i par är den vanligaste formen för Madison, även om 3-mannalag också förekommer, där ena cyklisten vilar ovanför stayerlinjen medan parkamraten tävlar. När paret växlar vilken cyklist som tävlar och vilken som vilar används normalt en s.k. "handslungning", som går till så att när den tävlande cyklisten kommer ifatt den

vilande med fart tar denne tag i den vilande cyklistens hand och istället för att passera använder sin fart för att accelerera (slunga) sin parkamrat in i tävlingen. Generellt blir förhållandet mellan arbete och vila 1:1 för cyklisterna och perioderna är normalt 30-45 sekunder långa. Skillnaden mellan intensiteten vid vila och arbete är 200 – 300 %, med < 200W i snitt vid viloperioderna och > 400W i snitt vid arbetsperioderna.

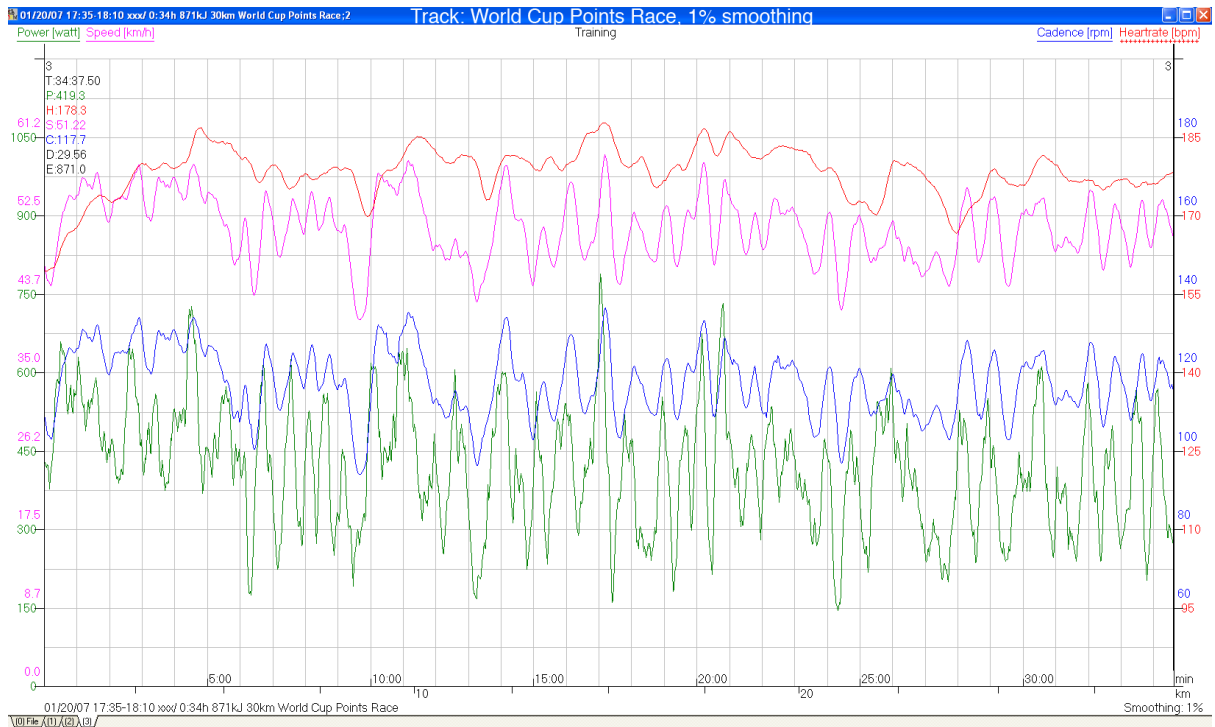


Effektutvecklingen är typiskt polariserad av Madison, där cyklisten antingen jobbar över VO_2 max (zon 6-7) eller vilar (zon 1) och liten tid spenderas kring tröskel.

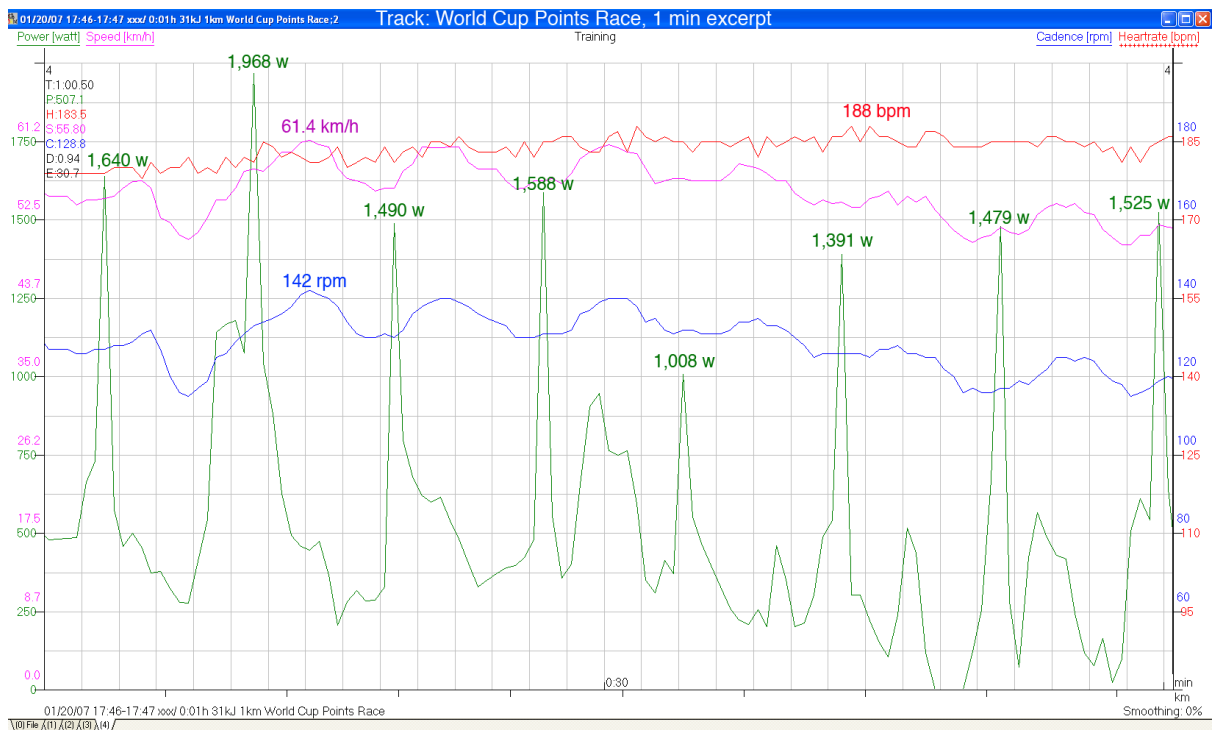


Poänglopp

Vid poänglopp måste cyklisten kunna hålla en hög % av sitt max för distansen och samtidigt genomföra ett antal spurter och/eller nära maximala insatser på upp till ett par minuter, vilket kräver en god förmåga att återhämta sig vid hög intensitet. I kombination med denna höga intensitet måste cyklisten manövrera cykeln i klungan, hålla ordning på när det är spurtvarv och dessutom sin egen och konkurrenternas poängställning för att göra taktiska beslut, som t.ex. att jaga eller attackera en cyklist och att ge sig i kast med en sprint eller vila upp sig för en senare attack.



Grafen nedan är ett exempel på den höga och varierande effektutvecklingen delar av ett poänglopp kan ge upphov till. Under denna minut (från loppet i grafen ovan) gör cyklisten 8st mikroaccelerationer med en kadens på ~140rpm samtidigt som farten är strax över 60km/h och pulsen är 188 slag/min.



Scratch

Scratchlopp liknar i många avseenden ett kort linjelopp på landsväg med det främsta undantaget att kadensen är betydligt högre, normalt 110 – 120 rpm i snitt och ofta med maxkadenser över 150 rpm.

Omnium

Eftersom disciplinen bara varit med på mästerskapsprogrammet sen 2010 och inte genomförts vid OS ännu är det oklart om, och i så fall hur, en underdisciplins karaktäristik kommer att förändras när den ingår i ett omnium. Oavsett måste cyklisten besitta en blandning av de fysiska förmågor som krävs för de olika disciplinerna, men även taktiskt utnyttja sina befintliga förmågor på bästa sätt.

Nationellt

Banan vid YA Arena är relativt kort (190m) och har branta kurvor med kort kurvradie, vilket påverkar dynamiken i åkningen jämfört en längre bana. Detta gäller främst krafterna som påverkar cyklisten i kurvorna. Den korta banan gör även att för en given distans måste cyklisten köra fler varv och utsätts för krafterna i kurvorna fler gånger under ett lopp. Detta är en anledning till att korta banor har långsammare tider över en given distans jämfört med längre banor.

Arrangören vid YA Arena har i flera fall valt att genomföra lopp över korta distanser och ibland kortare än reglementet för disciplinen.

Den korta banan på YA Arena gör att det är kortare distans för en cyklist att köra för att varva klungan vid poänglopp, Madison och Scratch. Detta påverkar taktiken i samband med dessa lopp.

Om 5-6 år

Den stora utvecklingen de närmaste 5-6 åren är den rörande omnium, som varit kontroversiell. Framförallt kommer tävlingarna i London 2012 vara avgörande för disciplinens vara eller icke vara. Blir tävlingarna i London lyckade kommer det troligen ske en stor utveckling, men även stabilisering av disciplinen, fram till Rio de Janeiro 2016.

För svensk bancykel är de närmaste åren helt avgörande för grenens fortlevnad. Hur den "svenska bansatsningen" kommer att genomföras och i vilken regi är ännu oklart. Det är relativt osannolikt att någon svensk kommer att kvalificera sig för OS i London 2012, utan siktet är främst inställt på OS 2016.

Kapacitetsprofil

Ålder och kroppssammansättning

De bästa bancyklisterna i världen är generellt omkring 25 år gamla, även om det finns exempel på cyklister som vunnit VM eller OS som varit 20 och 35 år gamla.

Medelålder hos de 10 högst rankade cyklisterna i världen 2011-01-01		
Sprint	Herrar	26,5 +/- 4,1
	Damer	24,9 +/- 3,4
1000m tempo	Herrar	23,3 +/- 3,2
500m tempo	Damer	23,6 +/- 2,6
Keirin	Herrar	24,6 +/- 4,4
	Damer	25,6 +/- 3,2
4000m förföljelselopp	Herrar	23,0 +/- 2,4
3000m förföljelselopp	Damer	25,8 +/- 5,6
Poänglopp	Herrar	26,1 +/- 7,0
	Damer	25,8 +/- 3,7
Scratch	Herrar	26,9 +/- 5,5
	Damer	23,9 +/- 4,0
Omnium	Herrar	26,1 +/- 3,3
	Damer	25,1 +/- 4,9
Madison	Herrar	24,2 +/- 5,3

De som specialiserar sig på 6-dagarslopp är ofta äldre, eftersom den typen av tävling kräver stor erfarenhet och mer uthållighet än många enskilda discipliner. Dessutom tenderar arrangörerna för 6-dagarslopp att bjuda in cyklister som har många tunga meriter, vilket det är vanligare att äldre cyklister hunnit skaffa sig.

Tack vare de relativt specifika fysiska krav som många discipliner på bana ställer jämfört med många andra cykeldiscipliner finns tydliga trender gällande kroppsformen på bancyklister. Graferna nedan är från Craig & Norton (2001).

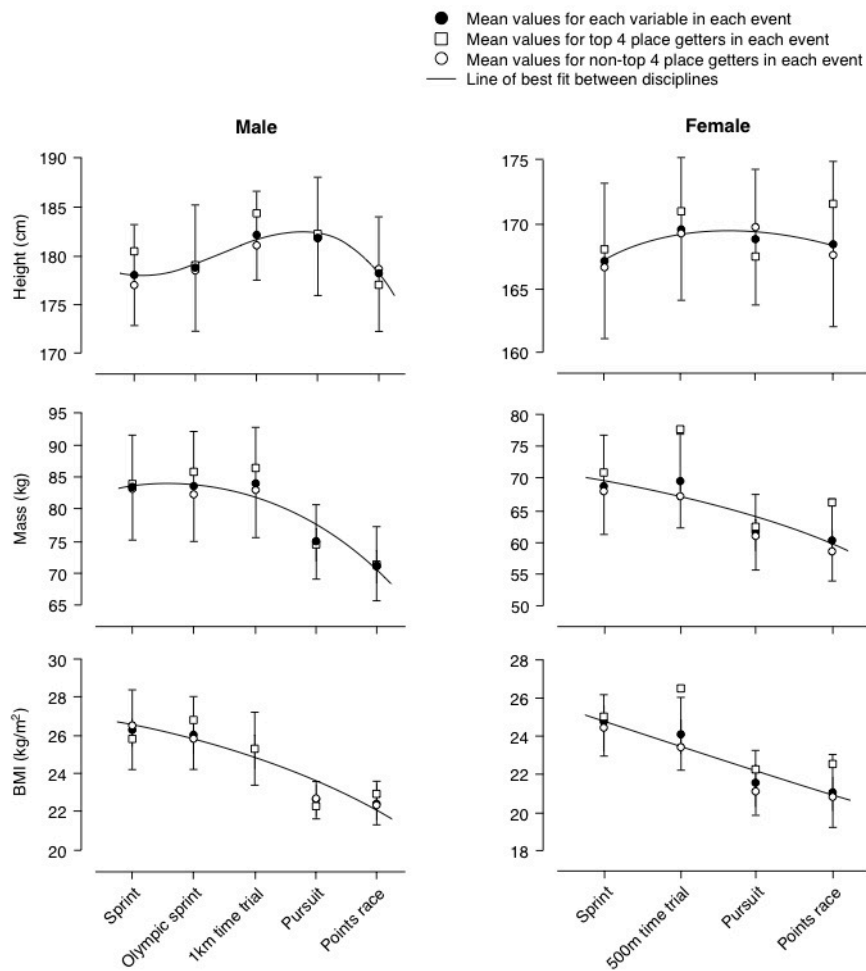


Fig. 1. The body size profiles [height, mass and body mass index (BMI)] for all track cyclists competing at the Sydney 2000 Olympics. The males (left) are from 5 track events (sprint, n = 19; Olympic sprint, n = 37; time trial, n = 16; pursuit, n = 57, points race, n = 23). The females (right) are from 4 track events (sprint, n = 12; 500m time trial, n = 17; pursuit, n = 11; points race, n = 18). The error bars indicate ± 1 standard deviation. Data are from www.Olympics.com.^[26]

Sprintspecialister är alltså kortare, tyngre (muskulösa) och med en större omkrets på bröst, armar, lår och vader, jämfört med uthållighetsspecialister, som mer liknar spurt- och tempospecialister landsväg (se "Gren- och kravprofil" för landsväg).

Att vara kort och ha en stor muskelmassa är dock inte en fysiologisk nödvändighet för sprint med tanke på att en av sprintdisciplinernas dominant under mitten av 00-talet, Theo Bos, är 190cm lång och väger 80kg. Hans framgångar kan istället troligen härledas exceptionell teknik och mycket god snabbhetsförmåga, vilket i sin tur troligen beror på en mycket hög andel typ II muskelfibrer. Sprintspecialister har normalt en hög andel typ II muskelfibrer (> 80 %) medan uthållighetsspecialister inte har samma tydliga profil gällande muskelfibersammansättning.

Bancyklister har generellt låg andel kroppsfett, 5 – 10 % för män och 10 – 20 % för kvinnor.

Träningssats

Bancyklister utför en stor del av sin träning på bana med disciplinspecifika övningar, men det finns två huvudsakliga alternativa träningsmedel, styrketräning i gym samt

landsvägscyklning. En faktor som avgör mängden träning på bana är närheten till en velodrom, vilket inte alla banspecialister har i sin absoluta närhet. Krävs längre resor som ev. innehåller övernattnig blir naturligtvis mängden banträning mindre än de som bor bredvid en velodrom.

Sprintspecialister tränar med tidsmässigt långa träningspass som innehåller ett antal övningar med hög intensitet och kvalitet och mer eller mindre fullständig vila mellan (likt sprinters inom friidrott). Övningarna på bana kan innehålla övningar som är kortare och längre än disciplinen samt över- och underfart, t.ex. motorpacing eller betydligt högre utväxling. Träningsdagen innehåller ofta två pass, exempelvis uppdelat på styrketräning och bancyklning. Den totala träningsvolymen ligger mellan 600 – 1200 timmar per år beroende på individuella förutsättningar, träningsfilosofi och hur man räknar träningstid.

Sprinters lägger ungefär 25 – 75 % (beroende på träningsperiod och individ) av sin träningstid i gymmet med styrkeövningar för hela kroppen gällande maximal styrka och power. Förr var det vanligt att sprinter även tränade en betydande mängd på landsväg som ofta var mer uthållighetsbetonad. Detta är dock mer ovanligt idag, då flera av världens bästa bansprinters nästan uteslutande tränar bana och gym, möjligen med något < 2 timmar långt lågintensivt pass på landsväg per vecka, mest för återhämtning och av sociala skäl.

Uthållighetsspecialister tränar förutom den banspecifika träning i stor utsträckning som landsvägscyklist. Den banspecifika träning läggs ofta in som block (1 – 8 veckor) med fokuserad träning främst på bana medan det däremellan kan gå längre perioder (upp till flera månader) med landsvägsträning utan träning på bana. Hur denna mix ser ut beror mycket på om cyklisten är banspecialist som kör landsväg eller landsvägscyklist som kör bana.

Etapplopp på landsväg används ofta av uthållighetsspecialister, dels under grundträningen (sommaren) men även som formtoppning, t.ex. inför OS som normalt går i augusti/september. Tabellen nedan visar träningen för tyska lagets förberedelser sista 19 dagarna inför lagförföljelseloppet vid OS i Sydney 2000, där träningen de första 10 dagarna uteslutande är på landsväg.

Table IX. Training protocol employed by the German national 4000m pursuit team during the last 19 days prior to the 2000 Olympic Games^[142]

No. of days to competition	Training
15-19	Stage race
14	Rest day
13	115km basic training
12	120km basic training
11	115km basic training
10	120km basic training
9	Rest day
8	Track training 3 × 5000m evolution training
7	Morning 3 × 5000m evolution training Afternoon 4 × 5000m evolution training
6	2 × 5000m evolution training 1 × 2000m, 1 × 1000m 'peak' training
5	75m basic training/recovery (road)
4	Morning 2 × 5000m evolution training Afternoon 1h basic training (road)
3	3 × 5000m evolution training 2 × 2000m peak training
2	75m basic training/recovery (road)
1	2 × 5000m evolution training

Tabellen nedan är en översikt över ett träningspass för en förföljelsespecialist som innehåller 4st individuella lopp och 6st lagförföljelselopp på olika % av max (intensitet).

Table II. Monitoring data during a track training session for a 4000m team pursuit cyclist

Interval no.	Rate (km/h)	Gold medal speed (4 min 00 sec) [%]	Average PO		Cadence (rpm)	HR (bpm)	%HR _{max}	%IAT	PO in lead position			HLa (mmol/L)	pH	HCO ₃ -1 RPE (mmol/L)	
			(W)	(W/kg)					(W)	(W/kg)	%IAT				PO
Pre												2.1	7.391	25	
1 - TP	48.0	80.0	267	3.8	122	162	84	70	359	5.1	94	2.5	7.383	24	3
2 - TP	47.7	79.5	273	3.9	122	167	86	71	361	5.1	94	2.1	7.418	26	3
3 - IP	48.5	80.8	267	3.8	122	164	85	70	IP			2.0	7.462	27	3
4 - IP	48.6	81.0	268	3.8	124	165	85	70	IP			1.9	7.444	27	3
5 - TP	49.8	83.0	284	4.0	128	170	88	74	411	5.8	107	3.4	7.382	22	5
6 - TP	50.1	83.5	300	4.2	128	173	89	78	425	6.0	111	3.6	7.387	23	6
7 - TP	51.1	85.2	318	4.5	131	179	92	83	433	6.1	113	4.9	7.355	21	8
8 - TP	51.4	85.7	333	4.7	131	182	94	87	452	6.4	118	6.2	7.317	18	8
9 - IP	52.7	89.3	326	4.6	134	183	94	85	IP			7.7	7.327	18	7
10 - TP	52.7	89.3	358	5.0	135	181	93	93	482	6.8	126	10.9	7.215	13	9

HLa = blood lactate level; **HR** = heart rate; **IAT** = individual anaerobic threshold power output; **IP** = individual pursuit; **PO** = power output; **RPE** = rating of perception of effort; **TP** = team pursuit.

Prestationsnivå

Eftersom bancykel påverkas lite av externa faktorer som vind och terräng är tiderna över givna distanser jämförbara och det finns en rad discipliner med världsrekord.

Världsrekord (2011-01-01)				
Disciplin	Herrar		Damer	
	Elit	Junior	Elit	Junior
Flygande 200m	00:00:09,572	00:00:10,186	00:00:10,793	00:00:11,093
Flygande 500m	00:00:24,758	00:00:26,969	00:00:29,655	-
500m lagsprint*	-	-	00:00:32,923	00:00:35,029
750m lagsprint*	00:00:42,950	00:00:45,402	-	-
500m tempo	-	-	00:00:33,296	00:00:35,010

1000m tempo	00:00:58,875	00:01:01,376	-	-
2000m individuell förföljelse	-	-	-	00:02:22,499
3000m individuell förföljelse	-	00:03:13,958	00:03:24,537	-
4000m individuell förföljelse	00:04:11,114	-	-	-
3000m lagförföljelse	-	-	00:03:21,552	00:03:26,808
4000m lagförföljelse	00:03:53,314	00:04:04,448	-	-
Timmerekord**	49700m	-	46065m	-

* Endast på 250m bana
** Timmerekord är ingen officiell disciplin (med internationella tävlingar och mästerskap) men har hög status och innebär att cyklisten ska tillryggalägga så lång sträcka som möjligt under en timme

Cyklisters prestationsförmåga i fält kan idag mätas noggrant tack vare effektmätarnas intåg för ca 20 år sedan. Detta ger en god inblick i olika cyklisters prestationsförmåga samt vilka styrkor och svagheter de har. Den maximala effektutvecklingen en cyklist kan prestera över en given tidsperiod beror på flera olika fysiologiska egenskaper. För vissa tidsperioder är ett fysiologiskt system det klart dominerande.

Tabellen nedan är anpassad för Sverige utifrån Allen & Coggan (2010) och visar värden för de fyra tidsperioder som representerar de viktigaste fysiologiska egenskaperna hos cyklister. Värden för världsbäst är de bästa för just den fysiska kvalitén, vilket kräver specialisering, och det är därför mycket osannolikt att en cyklist kan uppvisa "världsbästvärden" i flera kvalitéter.

Effektutveckling (watt per kilo kroppsvikt) för kvinnor				
	Maximal power (alaktacid anaerob)	Anaerob kapacitet (laktacid anaerob)	Aerob effekt (VO₂max)	Aerob kapacitet (tröskeleffekt/FTP)
	5 sekunder	1 minut	5 minuter	60 minuter
Otränad	8 – 12	4,5 – 5,5	1,5 – 3,5	1,5 – 3
Motionär	10 – 15	5 – 8	3 – 5	2,5 – 4,5
Sverigeelit	15 – 18	7,5 – 8,75	4,75 – 6	4 – 5,2
Världsbäst	19,42	9,29	6,61	5,69
Effektutveckling (watt per kilo kroppsvikt) för män				
Otränad	10 – 15	5,5 – 7	2 – 4	1,5 – 3
Motionär	12 – 20	6,5 – 9,5	3,5 – 6	3 – 5
Sverigeelit	18,6 – 22,4	9,2 – 10,8	5,5 – 7	4,6 – 5,9
Världsbäst	25	11,5	7,6	6,4

Tack vare de tydliga fysiska kraven för många bandiscipliner är det ofta bancyklister som har de högsta värden för en given tidsperiod, t.ex. 5 sek för sprintspecialister, 1 min för specialister på 1000m tempo och 5 min för specialister i förföljelselopp. Baksidan av denna specialisering är att dessa cyklister ofta uppvisar mediokra värden över andra tidsperioder.

Värden i tabellen ovan är relativa kroppsvikten (W/kg), men för bana är normalt absoluta värden mer betydelsefulla då kroppsvikten inte måste flyttas vertikalt.

Kvinnliga cyklister har generellt ca 85 % av prestationsförmågan för män (Allen & Coggan 2010). Andra anser att detta troligen är aningen för lågt, åtminstone för effektutvecklingen över 5 och 60 minuter, eftersom kvinnor bara har ca 10 % lägre VO₂max (Joyner & Coyle 2008) och men samma nyttjandegrad och rörelseekonomi (Lee 2002).

Aeroba förmågor

Det maximala syreupptaget skiljer sig markant mellan sprint- och uthållighetsspecialister. Hos sprintspecialister finner man en stor variation av värden även på högsta nivå med $VO_2\text{max}$ på mellan $50 - 70 \text{ ml/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$ för män och $45 - 65 \text{ ml/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$ för kvinnor. För uthållighetsspecialister är de aeroba kraven högre och ett $VO_2\text{max}$ på $70 - 80 \text{ ml/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$ är normalt för män och $55 - 70 \text{ ml/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$ för kvinnor. I uthållighetsdiscipliner där spurter också ingår, t.ex. poänglopp, Madison och Scratch, kan cyklister med god anaerob förmåga komma undan med en något lägre aerob förmåga. I förföljelselopp är ett högt $VO_2\text{max}$ den kanske mest avgörande fysiska förmågan. $VO_2\text{max} > 90 \text{ ml/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$ har uppmäts hos två specialister i förföljelselopp som vunnit VM, OS och haft världsrekord. En 15 % ökning av $VO_2\text{max}$ från $5,14$ till $5,91 \text{ L/min}^{-1}$ förbättrar tiden på 4000m individuellt förföljelselopp med ~ 15 sekunder (Craig 2001). Förmågan att snabbt öka syreupptaget, VO_2 -kinetik, i samband med starten eller upprepade accelerationer är en förmåga som påverkar prestationen i de flesta bandiscipliner. Sprintspecialister ($26,3 \pm 2,3$ sek) har högre tidskonstant (långsammare ökning av VO_2) än uthållighetsspecialister ($23,9 \pm 2,8$ sek) (Craig 1995).

Förmågan att prestera på en hög % av sitt $VO_2\text{max}$ under en lång tid (nyttjandegrad) är avgörande för uthållighetsdisciplinerna, som normalt har en W_{OBLA} (mjölksytratröskel) vid $88 - 92$ % av $VO_2\text{max}$. Precis som med $VO_2\text{max}$ har sprintspecialisterna lägre nyttjandegrad och en större variation ($70 - 90$ % av $VO_2\text{max}$).

Anaeroba förmågor

Alaktacid anaerob förmåga är överlag viktigt för bancykel eftersom < 10 sekunder långa accelerationer ofta är avgörande för tävlingsresultatet i många discipliner, t.ex. startaccelerationen inför flygande 200m eller sprinter vid poänglopp. Detta är särskilt avgörande för sprintdisciplinerna där < 40 % av energin kan komma från alaktacida processer. Det är också sprintspecialisterna uppvisar de högsta effektutvecklingarna, framförallt i absoluta tal, men i viss mån även relativt kroppsvikten.

Tabellen nedan är testdata från Effekt:Kadens-test (Gardner 2004) på australiensiska sprintspecialister på internationell nivå. De presterar väldigt liknande värden både i laboratoriet och på banan. W_{PEAK} är alltså $> 20 \text{ W/kg}$, kadens_{OPT} är > 125 och kadens_{MAX} är $> 200 \text{ rpm}$, vilket allt tyder på en hög andel typ II muskelfibrer.

	Laborrietester på ergometer	Fälttester på banan
Max vridmoment (Nm)	266	266
W_{PEAK} (W)	1791	1792
W_{PEAK} per kilo kroppsvikt (W/kg)	20,8	20,8
kadens_{OPT} (rpm)	128	129
kadens_{MAX} (rpm)	225	225

Den anaeroba kapaciteten är viktig i sprintdisciplinerna och kan vara avgörande i uthållighetsdisciplinerna, t.ex. beroende på den taktiska utvecklingen. Generellt har sprintspecialister ($66,9 \pm 2,2 \text{ ml/kg}$) högre anaerob kapacitet än uthållighetsspecialister ($57,4 \pm 6,7 \text{ ml/kg}$) (Craig 2001), men värden $> 100 \text{ ml/kg}$ har uppmäts. En annan skillnad mellan sprint- och uthållighetsspecialister är att sprinters kan tömma alla sina anaeroba resurser på ~ 75 sekunder medan

uthållighetscyklisterna behöver 2-5 minuter maximalt arbete för att tömma alla sina anaeroba resurser.

Man har sett ett samband mellan anaerob kapacitet och tiden vid förföljelselopp (Craig 1993), men å andra sidan innebär en förbättring av MAOD med 10 % en förbättring på 1 sekund vid ett individuellt förföljelselopp över 4000m (Craig 2001).

Styrka

Även om det inte finns några vetenskapliga data på krafterna musklerna i överkroppen måste prestera vid sprintcykling på bana, räcker det med att titta på kroppssammansättningen på i princip alla sprintcyklister i världstoppen de senaste decennierna för att förstå att styrkan i överkroppen är avgörande.

Skillnaden i muskelstorlek mellan sprint- och uthållighetsspecialister är störst gällande överkroppen. För överkroppen räcker uppenbarligen oftast inte de neuromuskulära styrkeanpassningarna eftersom sprintcyklister har betydligt mer muskelmassa för att klara styrkekraven.

För benen är skillnaden mindre även om sprintspecialister generellt har mer muskelmassa än uthållighetsspecialister. I nästan alla discipliner blir krafterna i pedalerna blir ytterst sällan så höga att de begränsas av en cyklists maximala styrka. Det lysande undantaget är starten vid 500 och 1000 meter tempo när cyklisten ska accelerera maximalt med mycket låg kadens.

Taktik

Taktiken vid bancykling är komplex och går inte att beskriva rättvisande i en text som detta. De två mest övergripande förmågorna är positionering inför och tajming av spurt och farthållningsstrategi. Den taktiska förmågan måste tränas medvetet och i stor utsträckning tillskansas via många olika taktiska erfarenheter.

Teknik och snabbhet

Till skillnad från landsväg och mountainbike där det finns relativt gott om böcker och andra informationskällor gällande grunderna för disciplinen och teknik finns det förvånansvärt lite (med tanke på disciplinens långa historia) om bancykel. En av de bästa texterna finns lyckligtvis gratis på internet: "[Track Cycling – An introduction](#)" av Dan Currell. Många aspekter av cykling på bana handlar om att följa vissa spelregler som förbättrar säkerheten för en själv och andra.

Även om detta är ett komplext område nämns här ett antal av de viktigaste teknikerna för bana. Som vanligt i idrotter där en teknik även ska kombineras med maximal fysisk ansträngning är en avgörande faktor förmågan att bibehålla så mycket av de tekniska färdigheterna som möjligt trots fysisk utmattnings.

Den mest abstrakta och svårbemästrade tekniken är att hitta "rätt" linjer på banan. Med detta menas förmågan att utnyttja banans lutning och form för att hitta den linje som ger högsta hastighet för stunden eller snabbaste tiden runt hela banan.

I flera discipliner är det viktigt att ha en god förmåga att ligga bakom en annan cyklist (ligga på rulle) och/eller bakom ett fordon (pace), t.ex. derny. Ju närmare den bakomvarande cyklisten kan ligga desto större är de aerodynamiska fördelarna. Eftersom bancyklar inte har broms är det oerhört viktigt att planera sin åkning gällande riktning på cykeln och kraften i pedalerna.

På grund av de korta loppen, och i viss mån velodromens storlek och utformning, blir det ofta utpräglade närkamper i flera discipliner. Att kunna hantera cykeln i en kompakt klunga och i höga farter är inte bara viktigt för prestationen, utan även för cyklistens säkerhet.

En väldigt utpräglad teknik inom bancykling är den "handslungning" som används vid Madisonlopp. En effektiv och säker handlunga är en klar fördel vid Madison, eftersom mindre energi måste användas för att accelerera upp till tävlingsfart igen efter vila, vilket sker ca 20 – 40 gånger per lopp beroende på loppets längd.

Den inter- och intramuskulära koordinationen förändras beroende på kadens och kraftutveckling. Den fasta utvecklingen på bana gör att cyklisten måste ha en god tampteknik över ett stort kadensregister (0 – 160 rpm). Detta gör även att bancyklister måste ha en god snabbhetsförmåga, främst frekvenssnabbhet.

Många av de bästa bancyklisterna har lärt sig de tekniska grunderna i bancykling vid ung ålder (10 – 15 år), vilket generellt sett är fördelaktigt för att kunna skaffa sig en bra teknik och snabbhet på elitnivå (se "Utvecklingstrappa"). Eftersom svenska cyklister bara haft tillgång till en bana sen 2010 bör det dröja 5 – 10 år innan någon som lärt sig bancykling i ung ålder är i den åldern då en cyklist normalt når världseliten.

Mentala förmågor

Den mentala profilen hos sprintspecialisterna liknar i stort den hos andra kortvariga och högintensiva idrotter, t.ex. sprinters inom friidrott, sprintsimning, kampsport och kortbana skridsko. För sprint krävs en mycket stark koncentrationsförmåga som dock inte behöver upprätthållas särskilt länge.

Uthållighetsspecialisterna har en liknande mental profil som hos andra uthållighetsidrottare, t.ex. landsvägscykel, medeldistanslöpning, kanot, men närkamperna gör även att den liknar den hos kontaktidrotter, t.ex. ishockey, motocross och kampsport.

På högsta internationella nivå ställs stora krav på mentala färdigheter. Att kunna hantera den press som det innebär vid stora mästerskap kräver väl utvecklade copingstrategier (stresshantering). Förmågan att prestera på topp, när det gäller som mest är av stor vikt ("bäst när det gäller"). Eftersom förutsättningarna och omgivningen hela tiden ändras behöver denna förmåga ständigt utvecklas och bearbetas för att hålla hög nivå. För att orka med den långsiktiga satsning som är nödvändig för att nå världseliten krävs dessutom en stark motivation. Yttre motivation i form av ära, berömmelse och finansiella tillgångar är inte tillräcklig. Det är nödvändigt med en stark inre motivation (drivkraft) och disciplin för att träna med den mängd, intensitet och kvalitet som krävs.

Cyklisten måste vara självständig för att kunna lyckas med sin idrott samt ta ett stort eget ansvar för att styra och värdera sina handlingar och för hela sin sociala situation. Idrott, eventuellt arbete/utbildning, familj och vänner m.m. är exempel på sociala sfärer som alla måste fungera på bästa sätt för att skapa ett lugn, där fokus kan ligga på idrottsprestationen. Behovet av mentalt stöd ser väldigt olika ut från individ till individ. Individuella mentala utvecklingsplaner bör genomföras under överinseende av personer med denna kunskap. Den aktive bör även ha en särskild utvecklingsplan för att hantera de speciella förutsättningar som råder under stora mästerskap.

Det är också viktigt att det finns en ekonomi som tillåter en elitsatsning. Att ha en trygg ekonomi är ofta en förutsättning för att kunna satsa på sin idrott fullt ut och nå framgång. Givetvis kan också ekonomiska drivkrafter vara till gagn för idrottaren, men för de allra flesta är en ekonomisk trygghet att föredra.

Idrotten måste få vara en mycket betydelsefull del i den aktives liv utan uppta hela tillvaron. Fungerar inte livet utanför idrotten försvårar det möjligheterna till utveckling avsevärt.

Utrustning och resurser

Bancyklar är mekaniskt enkel jämfört med flera andra grenar, eftersom de har fast utväxling och ingen broms. Eftersom cykeln inte behöver flyttas några längre sträckor vertikalt är vikten inte heller lika avgörande, även om den spelar roll i samband med accelerationer. Däremot är hastigheterna så höga i de flesta bandiscipliner att aerodynamiken är helt avgörande. Man räknar t.ex. med att resultatutvecklingen för timvärldsrekordet kommer till 40 % från förbättrad förmåga hos cyklisterna och till 60 % från aerodynamiska förbättringar, och då är det den disciplin med lägst hastighet, d.v.s. där aerodynamiken spelar minst roll.

Den stora skillnaden i cykeln utformning mellan olika discipliner är om cykeln har bockstyre eller "tempostyre" samt om cykeln har heltäckta hjul eller hjul med någon typ av ekring. Generellt används bockstyre och ekrade hjul vid sprint, lagsprint, keirin, poänglopp, Madison och Scratch och tempostyre och täckta hjul vid 500/1000m tempo, individuellt förföljelse, lagförföljelse och timmesrekord.

Aerodynamiken avgörs främst av form och struktur på hjul, ram och kläder samt cyklistens position på cykeln. Aerodynamiska tester i vindtunnel är främst att föredra för optimering av utrustning och position, men lyckligtvis är aerodynamiska test med effektmätare är relativt okomplicerat på bana jämfört med t.ex. landsväg.

Den fasta utväxlingen gör även att val av utväxling är avgörande för prestationsförmågan. Det är t.ex. vanligt att cyklister byter utväxling mellan kval och final i sprint och att cyklister på olika positioner i ett lag har olika utväxling. Vilken utväxling som är optimal beror, utöver disciplinens karaktäristik, på cyklisten individuella muskulära egenskaper. Effekt: Kadens-test rekommenderas för bancyklister eftersom $Kadens_{OPT}$ påverkar val av utväxling så att cyklisten får optimal kadens för maximal power i samband med spurter.

Fälttester

Bancykel är en av få cykelgrenar där fälttester enkelt kan genomföras med hjälp av tidtagning och där resultaten har en bra koppling till prestationsförmågan i olika discipliner.

Test	Fysisk kapacitet och förmåga
30 meter från startgrind	Maximal styrka och maximal power
Flygande 30 meter	Maximal snabbhet
200 meter från startgrind	Accelerationsuthållighet
Flygande 200 meter	Anaerob effekt och snabbhetsuthållighet
Flygande 1000 meter	Anaerob kapacitet och uthållighets snabbhet
3000 meter (damer elit och junior samt ungdomar) och 4000 meter (herrar elit och junior) tempo	Aerob effekt och uthållighet

In the 1-km TT, the first 250-m split time was a primary determinant of total time (Corbett 2009).

Kosthållning

Svenska Cykelförbundet ställer sig bakom Sveriges Olympiska Kommittés "[Kostrekommendationer för elitidrottare](#)", men kan även rekommendera Australian Institute of Sports riktlinjer gällande kost för [bancyklister](#).

Om 5-6 år

Ju närmare de bästa kommer gränsen för mänsklig prestationsförmåga desto mindre kommer framtida resultatförbättringar från ökad prestationsförmåga hos själva cyklisten och desto mer kommer snabbare tider på banan att komma från utrustningen, t.ex. i form av bättre åkegenskaper och aerodynamik.

För svensk del handlar de närmaste 5-6 åren om att bygga upp någon typ av nationell verksamhet med tävlingar, satsande cyklister och kompetensutveckling hos cyklister och tränare.

Något som potentiellt kunde vara mycket givande, vore om en eller flera svenska bancyklister kunde delta i [utvecklingsprogrammet](#) vid UCI World Cycling Center i Schweiz.

BMX

Bakgrund

Sporten BMX (Bicycle Motocross) föddes in Kalifornien under slutet av 1960-talet. Motocross hade blivit populärt, men alla hade inte möjlighet att skaffa en motorcykel. Särskilt barn och tonåringar tilltalades av farten och hoppen i motocross. De började bygga egna banor med hopp, men där de cyklade istället och ganska snart började det tävlas. BMX-tävlingar är korta, intensiva, lättöverskådliga och spännande och sporten blev snabbt populär i USA. Cyklarna är relativt enkla med en växel och broms på bakhjulet.

Sporten organiserades inom USA under 70-talet, men 1981 bildades Internationella BMX Förbundet och 1982 hölls de första världsmästerskapen. BMX sporten gled dock mer och mer ifrån sina rötter i motocrossen och 1993 integrerades BMX i Internationella Cykelförbundet (UCI). Efter den explosionsartade utveckling sporten hade under 80-talet har den haft en stadig utveckling och disciplinen Supercross har nu införts på det olympiska programmet, där de första mästarna korades vid OS i Peking 2008.

Tävlingsformer

BMX består av en rad olika discipliner som framförallt prövar cyklistens tekniska färdigheter gällande hopp och att hantera cykeln.

Disciplin	Beskrivning
BMX Supercross (olympisk)	Supercross körs på en 300 – 400 meter lång och 5 – 10 meter bred bana som går om vartannat över olika typer av hopp, doserade kurvor och kortare raksträckor. Tävligen börjar med ett kval, där cyklisterna antingen kör individuellt tempolopp på banan eller kör 3 motos (heat) med 8 cyklisterna vilket ger en poängställning som avgör vilka som får köra och startordning i finalerna. Finalerna är utslagningslopp där 8 cyklisterna tävlar mot varandra och där de 4 första går vidare till nästa omgång. Till sist körs en final där cyklisten som först korsar mållinjen vinner tävlingen totalt.
I Freestyle BMX ska cyklisten utföra olika typer av trick på marken, i luften eller på någon typ av hinder. Trickens utförande bedöms av domare baserat på deras svårighetsgrad, originalitet och stil. BMX Freestyle består av nedanstående underdiscipliner.	
Park	Cyklisten utför en serie trick på olika typer hinder (t.ex. lådor, stänger, fasade ytor och små ramper).
Vert (förkortning av vertikal)	Cyklisten utför en serie trick i en ~4 meter hög, U-formad, ramp som är vertikal längst upp närmast översta kanten. Cyklisten hoppar < 5 meter ovanför rampen och utför en stor del av trickerna i luften
Flat	Cyklisten utför en serie trick på en platt yta, där denna ofta balanserar på ena hjulet. De konstnärliga inslagen gör att disciplinen ligger nära danser som hiphop och break dance.
Street	Cyklisten utför en serie trick ute i vanlig stadsmiljö och använder "naturliga" hinder, som t.ex. lastkajer, husväggar, trappor/ledstänger, parkbänkar.
Dirt	Cyklisten utför en serie trick i en terrängbana bestående av olika typer av hopp byggda av lera/jord.

Supercross är den gren där tävlandet är som mest organiserat, vilket också reflekteras i dess status som olympisk gren. Freestyle-grenarna är mer löst organiserade och det kan finnas stora variationer av dess utförande mellan olika tävlingsarrangörer.

En BMX har normalt 20"-hjul (standard) men kan även ha 24"-hjul och kallas då cruiser. Dessa olika typer av cyklar tävlar normalt inte mot varandra, utan delas upp i olika klasser vid tävlingar.

Om 5 år

Supercross blev väldigt uppskattat vid sin olympiska debut i Peking och formatet kommer därför högst troligen inte förändras i någon större utsträckning fram till OS i London och troligen heller inte till OS i Rio de Janeiro 2016.

Freestyle är en del av den just nu expansiva kulturen med "extremsporter", t.ex. skateboard, snowboard och freestyle motocross. Dessa sporter är mycket populära och trots (eller kanske tack vare) att de inte har lika organiserade tävlingsformer som historiskt mer traditionella idrotter. Det finns dock starka kommersiella krafter inom dessa sporter som gör att de just nu befinner sig i skede där olika typer av disciplinerna förändras samt ökar och minskar i popularitet nästan från år till år.

Tävlingssystem

Internationell klassindelning

Internationella mästerskapsklasser	
Klass	Ålder
Herr Elit	> 19 år
Herr Junior	17 – 18 år
Damer Elit	> 19 år
Damer Junior	17 – 18 år

Säsongen sträcker sig från 1 augusti till 31 juli året efter.

Typer av lag

Ett UCI BMX Team ska innehålla minst tre dam- och/eller herrcyklister, två elit och en junior, en team manager och en mekaniker. Laget får ha max två huvudsponsorer som ingår i lagets namn. Ett UCI BMX Team får särskilda fördelar vid stora tävlingar och kan anmäla sina åkare på egen hand till deltävlingar i världscupen.

Cyklister kan tävla som "privatister" för sin nationella klubb eller för landslag vid internationella tävlingar.

Mästerskap och världscup

Hur många deltagare varje nation får ställa upp med avgörs normalt av nationsrankingen och varierar mellan olika klasser och typ av mästerskap. Mer information om dessa regler finns på www.uci.ch.

Tävling	Frekvens	Klasser	Discipliner
OS	Var fjärde år	Damer och Herrar > 19år	Supercross
VM	Årligen	Damer Elit Damer Junior Herrar Elit Herrar Junior	
Kontinentala mästerskap (EM)	Årligen	Damer Elit (+U23) Damer Junior Herrar Elit (+U23) Herrar Junior	
SM	Årligen	Alla klasser	

Till OS kvalas 32 herrar och 16 damer in enligt särskilda kvalifikationskriterier.

Kategorisering och poäng

Kategori	Poäng	
	Herr	Dam
OS	20 första enligt fallande skala	16 första enligt fallande skala
Klass 1 (VM)	20 första enligt fallande skala	16 första enligt fallande skala
Klass 2 (Världscup)	20 första enligt fallande skala	20 första enligt fallande skala
Klass 2 TT (Världscupkval)	16 första enligt fallande skala	8 första enligt fallande skala
Klass 3 (Kontinentala mästerskap)	12 första enligt fallande skala	12 första enligt fallande skala
Klass 4 (internationell klassiker)	12 första enligt fallande skala	12 första enligt fallande skala
Klass 5 (övriga internationella tävlingar)	12 första enligt fallande skala	12 första enligt fallande skala
Klass 6 (nationella mästerskap)	8 första enligt fallande skala	8 första enligt fallande skala

En tävling som inte är internationellt rankad, men som har mycket hög status framförallt inom freestyle, är X-Games.

Nationell kalender

Sverige har normalt en kortare tävlingsäsong och betydligt färre antal tävlingar än många av de länder där cykelsporten är starkare. Säsongen börjar i slutet av april och pågår till slutet av september, d.v.s. nästan 5 månader. De senaste åren har Svenska Cykelförbundet arrangerat en Sverigecup (Kalas Cup) samt nationellt mästerskap. Utöver SM och Sverigecupen finns ett antal nationella svenska tävlingar som står helt för sig själva, men dessvärre inte några internationella tävlingar för tillfället.

Ranking

Det finns en internationell ranking för herrar och damer som baseras på resultat vid internationella tävlingar med standardcyklar (20").

Tävlingsfrekvens och tävlingsplanering

De flesta toppåkare tävlar normalt varje vecka under säsongen, vilket ger 20-40 tävlingsstarter per år. I USA där säsongen är som längst och det finns flera stora nationella serier har det funnits klagomål bland åkarna att det blir för mycket tävlingar, särskilt för de strax under toppskiktet som ständigt slåss om poäng och platser i de största lagen.

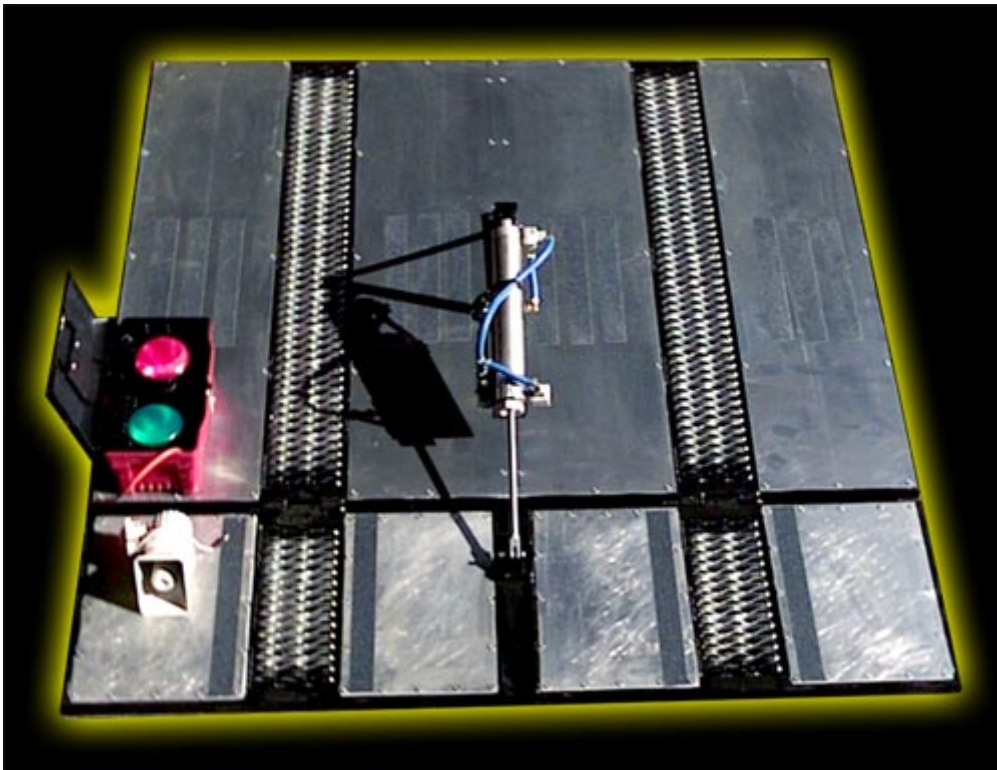
Om 5-6 år

Tävlingssystemet har sett relativt lika ut de senaste åren, med det stora undantaget att supercross införts på det olympiska programmet. Om detta kommer att förändra tävlingssystemet på sikt är oklart.

Tävlingskaraktäristik

Supercross

Starten i supercross sker från startgrind där cyklisterna står stilla på cykeln balanserandes mot grinden. Cyklisterna ställer upp mot grinden på kommandot "Set them up" från startern, när åkarna är på plats ges kommandot "Riders ready" följt av "Watch the gate". Sedan följer tre korta ljudsignaler varpå grinden fälls. Figuren nedan är på en typisk startgrind.



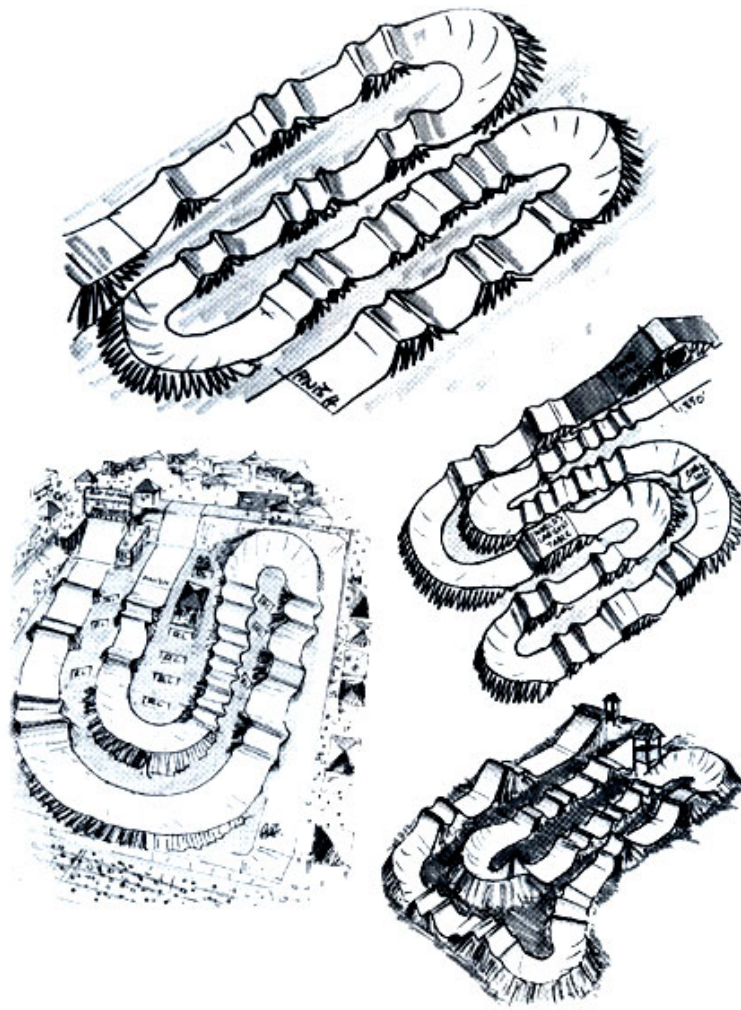
Startgrinden står uppe på en ramp som är 5-10m (>1,5m) hög, är 10m bred, en lutning < 55 % och har 8 individuella spår markerade med linjer.

När åkarna kommer ner från startrampen börjar en bana med kombination av gupp, hopp, kurvor och raksträckor.

Hoppen är < 15 m långa med olika lutning på uthopp och landning. Hoppen har generellt följande former "double", "tabletop" eller "step-up", men kan även vara en serie mindre rundade gupp som kallas whoops.

För att åkarna ska kunna behålla så mycket fart som möjligt genom kurvorna är dessa normalt doserade (berms).

Banorna som används internationellt har alla sin egen särprägel gällande utformning, antal kurvor och hoppens form och antal. Bilden nedan är fyra exempel på hur en bana kan vara utformad.



Figuren nedan är en skiss över OS-banan i Peking.



Oavsett banans utformning tar loppet på internationell elitnivå ungefär 25 – 35 s. Snittfarten under ett lopp är 35-40km/h (~39km/h vid OS), men åkarna kan nå toppfarter på upp mot 60km/h (~58km/h vid OS).

Startaccelerationen och accelerationen ur första svängen är mycket avgörande för slutresultatet. De bästa åkarna kan producera lika mycket effekt ut ur första kurvan som de gör i starten, d.v.s. > 20 W/kg för herrar och >18 W/kg för damer. Ut ur första kurvan presterar de bästa samma effekt med en kadens på >160 rpm. Den höga kadensen i kombination med att många cyklister har 175-180mm långa vevarmar ger en mycket hög pedalhastighet tvingar musklerna att arbeta med en kontraktionshastighet som inte är optimal för effektutveckling. Förmågan att producera effekt trots en mycket hög pedalhastighet är alltså viktig. Den höga kadensen under loppet är en produkt av att cyklisten måste välja en utväxling som ger bra accelerationsnabbhet i starten.

Under loppet genomför cyklisterna ett antal korta trampperioder när de har markkontakt mellan hopp och "vilar" i luften och genom svänger. Beroende på banans och hoppens utformning väljer cyklisterna att landa (få markkontakt) snabbt efter ett hopp för att kunna trampa eller att hoppa så långt och högt (<5m) att de når över nästa hopp eller hinder.

Under tiden i luften jobbar all den muskulatur som hjälper till att hålla balansen. Även när cyklisten inte trampar eller befinner sig i luften kan en stor mängd arbete ske. Cyklisterna "pumpar" terrängen för att få fart så fort det är möjligt, vilket kräver arbete för både överkropp och ben.

Även om startsnabbheten kanske är det mest avgörande för tävlingsresultatet spelar uthålligheten stor roll även på elitnivå. Förmågan att prestera väl i slutet av loppet ökar chanserna att hålla motståndarna bakom sig alternativt kunna passera en motståndare som inte orkar hålla tempot uppe eller kanske gör ett misstag p.g.a. trötthet. Snittkadensen över ett helt lopp är inte helt lätt att beräkna eftersom cyklisten trampar korta perioder och hastigheten varierar beroende på var på banan cyklisten befinner sig, men baserat på snitthastigheten är den ~125 rpm.

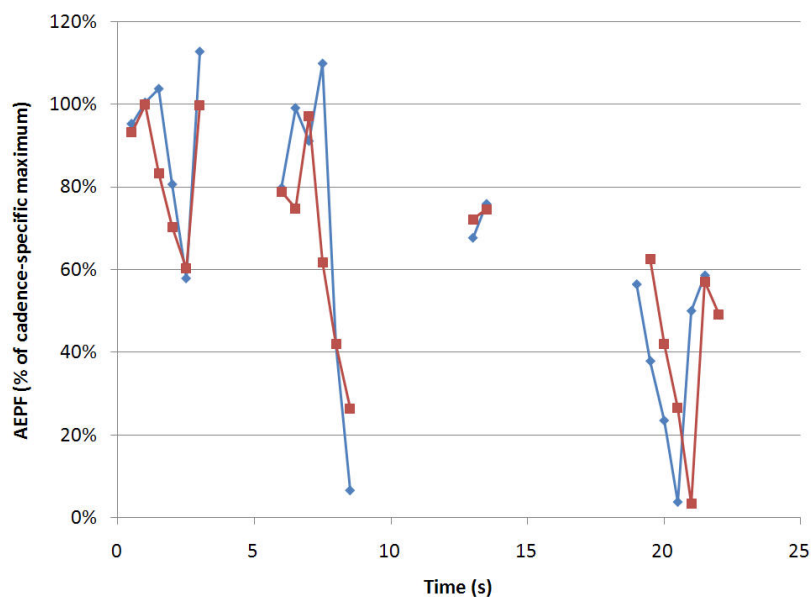
Tabellen nedan är data från tempolopp vid amerikanska uttagningarna inför OS 2008 och genomfördes på en modell av OS-banan. Här ser man att det i princip inte är någon skillnad gällande åkarnas grenspecifika max styrka (AEPFmax), snabbhet (CPVmax) eller högsta effektutveckling (Pmax). Skillnaden finns i vilken effektutveckling de lyckas prestera i slutet av loppet. Åkare A och B klarar bara att prestera 38 % av deras max medan åkare C och D håller ~50 % av sin maxkapacitet. Åkare C och D blev senare uttagna att representera USA vid OS och tog silver och brons.

Rider	AEPFmax (N/kg)	CPVmax (m/s)	Slope ((N/kg)/(m/s))	Pmax (W/kg)	Force/power at end (%)
A	22.9	4.50	-5.08	25.7	38%
B	22.7	4.18	-5.43	23.7	38%
C	22.2	4.52	-4.91	25.0	54%
D	23.3	4.57	-5.09	26.6	50%

Först antogs att skillnaden mellan dessa fyra åkare berodde på att A och B hade en lägre "träningsnivå". Detta var uppenbart orsaken för flera andra cyklister i uttagningstesterna, men inte för dessa fyra åkare (som var de bästa). Anledningen till att åkare A och B inte hade samma uthållighet visade sig vara att de trampade mer under ett lopp än åkare C och D. Både A och B hade ~30 hela tramptag jämfört med ~20 tramptag för åkare C och D. De mest framgångsrika åkarna trampar mindre än sämre åkare, men när de gör det gör de det på 100 % av sin maximala kapacitet. Mellan trampserierna använder de banans hopp och gupp för att skapa fart och vilar därmed musklerna för när de verkligen måste användas. Även om ett supercrossheat är 30 sekunder trampar de bästa bara 5 – 10 sekunder av den tiden.

Åkarna uppnår generellt sett som mest en blodlaktatkoncentration på 10 -15 mMol efter ett moto. Det finns inget starkt samband mellan blodlaktat och resultat, men ett svagt samband finns mellan förmågan att uppnå en hög koncentration och snabb tid, vilket tyder på att laktacid anaerob förmåga påverkar prestationen.

Grafen nedan visar pedalkraften under trampserierna för åkare C och D under loppet i % av deras teoretiska max.



Som syns i grafen ovan presterar ena åkaren högre krafter i detta testlopp än under tester för maximal kraftutveckling. Detta kan helt enkelt vara ett mätfel, men amerikanerna spekulerar i att det även kan vara ett resultat av s.k. kontraktions potentiering, i vilket muskelfibrerna presterar bättre efter att de "väckts" av tidigare kraftfulla sammandragningar. Detta kan ev. vara en viktig detalj för förberedelserna inför starten, d.v.s. att cyklisten gör några kraftfulla upphopp eller liknande strax innan start.

USA lät bygga modell av OS-banan och dess startramp inför Peking där de genomförde mycket träning och tester som en del i sina OS-uttagningar. En stor del av ovanstående data kring detta kommer från:

<http://www.trainingandracingwithapowermeter.com/2010/05/fatigability-and-bmx-performance-at.html>

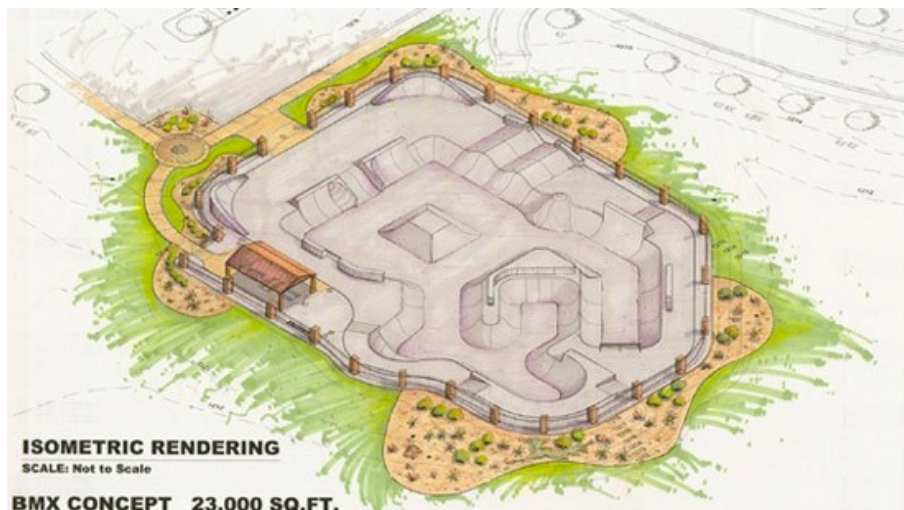
Från all data ovan kan man dra slutsatsen att de två viktigaste fysiska egenskaperna för supercross är accelerations snabbhet och snabbhetsuthållighet.

Supercross innebär ju även att cyklisterna tävlar man-mot-man och ofta i tajta situationer, vilket är mentalt tufft. Detta kräver dessutom förmåga att hantera närkontakt med andra cyklister utan att tappa fart, balansen eller köra regelvidrigt, vilket kan leda till diskvalificering.

Eftersom en tävling avgörs via flera motos under samma dag ställs krav på återhämtningsförmåga. Hur många motos och tiden mellan dem varierar, beroende på tävlingsformat, antal deltagare och antal övriga klasser. Herrarna som går till final i OS kommer då att ha genomfört 6st motos.

Freestyle

BMX Freestyle avgörs normalt i någon typ av avgränsat område, antingen en dirt-bana, ramp, bike park eller område i stadsmiljö. Figuren nedan visar ett exempel på en bike park med t.ex. ramper, hopp, väggar och ledstänger.



Till skillnad från supercross, som kräver en extremt hög specifik fysisk prestationsprofil, har freestyle relativt låga fysiska krav. Det krävs inte någon särskilt speciell fysiologisk profil för att nå nivån som krävs och de flesta kan nå upp till denna fysiska prestationsnivå med en rätt moderat träningsinsats.

De låga fysiska kraven gör å andra sidan att kraven på tekniskt utförande, variation, innovation och artistisk förmåga är desto större. En god fysik är förstås inte en nackdel, men kan inte kompensera för en dålig teknik, ett stelt utförande eller väldigt stereotypa trick.

I flera av freestyledisciplinerna är hopp ett avgörande moment. Dels måste cyklisten kunna hoppa långt och/eller högt, men även manövrera och flytta runt cykeln och sig själv i luften. Cykeln kan t.ex. snurra och vinklas på olika sätt samtidigt som cyklisten kan rotera i olika ledder och utföra rörelser med enskilda kroppsdelar. Detta

ställer extrema krav på koordination, motorisk kontroll och balans i luften. Vid landningen ska cyklisten nästan alltid landa på cykeln igen, vilket kräver tajmning. Åtminstone det senaste decenniet har hoppen varit så stora att landningen även kan innebära sådana krafter att styrka kan vara en begränsande faktor. För street och flatland måste cyklisten ofta hoppa från planmark upp på ett hinder eller från hinder till hinder, vilket ställer krav på styrka, spänst och hoppförmåga.

Hoppen har inte blivit markant längre eller högre de senaste åren, den stora utvecklingen har istället skett i hur många delmoment och detaljer av ett trick cyklisten hinner utföra under luftfärden. Med luftfärd menas även i det här fallet tiden cyklisten och/eller cykeln spenderar i luften vid hopp från plan mark, vilket ofta sker i street och flatland. Utöver de rent tekniska, börjar även krav på snabbhet att leta sig in i disciplinen i allt större utsträckning.

Vid street och flatland gör de många olika positionerna på cykeln och mycket varierande underlaget som cykeln framförs på att balans är en av de mest avgörande egenskaperna.

BMX Freestyle har traditionellt haft ett ganska litet fokus på tävlingsmomentet, jämfört med andra bedömningssporter. Cyklisterna har istället i stor utsträckning värderat att visa upp sina färdigheter i "goda vänners lag" eller inför en publik där det inte nödvändigtvis utses någon vinnare, s.k. "jam sessions".

En annan viktig del av disciplinen är deltagande i "åkfilmer" för att visa upp sina färdigheter. Dessa kan vara allt från egenproducerade med en enkelt digitalkamera till större professionella produktioner. Dessa filmer är en samlingspunkt för många åkare och prestationerna i dessa ger ofta hög status.

Om 5-6 år

Banan vid OS i Peking var flyttade gränsen en aning för hur en BMX-bana ser ut. Startrampen var lite högre, hoppen lite längre och tävlingstiden var även den lite längre än normalt. Om detta har satt igång en utveckling mot längre hopp och tävlingstid kommer detta påverka framförallt de fysiska kraven inom sporten. Längre hopp kräver en högre hastighet och längre tävlingstid kräver en bättre uthållighet, två fysiska förmågor som normalt inte är lätta att förbättra samtidigt.

BMX Freestyle är i ett nästan ständigt utvecklingsskede och kommer troligen att förändras i någon form under de närmaste åren, beroende på allmänna samhällstrender och påverkan från de mest tongivande åkarna.

Kapacitetsprofil

Ålder och kroppssammansättning

De bästa BMX-cyklisterna i världen är generellt strax under 25 års ålder.

Medelålder hos de 10 högst rankade cyklisterna i världen 2011-01-01	
Herrar	23,3 +/- 2,2
Damer	22,2 +/- 2,6

Det finns inga vetenskapliga data på kroppssammansättningen hos supercrosscyklisterna, men de kan antas likna de för sprintcyklisterna på bana och de är generellt muskulösa både på överkropp och ben.

Kroppssammansättningen hos medaljörerna vid OS i Peking 2008			
		Längd (cm)	Vikt (kg)
Herrar	Guld	186	90
	Silver	190	93
	Brons	165	68
Damer	Guld	173	64
	Silver	163	63
	Brons	170	61

Utöver kroppsform är troligen en mycket hög andel typ II muskelfibrer fördelaktigt. Sprintspecialister inom de flesta idrotter har normalt en hög andel typ II muskelfibrer (> 80 %).

De bästa BMX-cyklisterna har generellt låg andel kroppsfett, 5 – 10 % för män och 10 – 20 % för kvinnor. Detta förbättrar kraft- och effektutveckling i förhållande till kroppsvikt, vilket är avgörande för accelerationsförmågan.

Träningsinsats

BMX-åkare har generellt sett en stor träningsmängd, mycket tack vare långa pass med ett fåtal utföranden (tekniska eller sprinter) med lång vila mellan för att säkerställa att utförandet sker med hög kvalitet och/eller intensitet. Variationen mellan olika åkare är stor, men årsvolymerna på 800 - 1200 timmar är vanliga. Supercrossåkare som tränar med låg volym men hög intensitet hamnar ~600 timmar medan professionella freestyleåkare kan träna över 4 timmar om dagen i snitt, vilket är över 1400 timmar per år.

Supercrosscyklisterna genomför främst sprintträning, hel- och delvarv på BMX-bana samt olika typer av styrketräning i gym och spänsträning (plyometriska övningar). Renodlad teknikträning sker också i olika stor utsträckning, men integreras ofta i träningen på bana.

Flera tränar 1-2 timmar långa relativt lågintensiva pass i någon annan cykelgren, t.ex. landsväg eller MTB, för att öka den aeroba kapaciteten för att förbättra uthålligheten och återhämtningen mellan motos. Andra förbättrar främst sin uthållighet grenspecifikt genom att genomföra ett antal hela varv på ~90 % av max under ett pass.

Freestyleåkare ägnar i princip all sin träningstid åt att öva olika trick och variationer av dessa under en mängd olika omständigheter. Detta ger dem en enorm BMX-specifik rörelsebank, vilket gör att de kan utföra ett svårt trick under helt nya omständigheter eller ett trick de inte gjort förut under tävling om detta skulle krävas för seger. Utöver all träning på cykeln genomför många någon typ av fysisk träning, men här finns en mycket stor variation gällande träningsmängd, träningsformer och träningsmetoder.

Prestationsnivå

Cyklisters prestationsförmåga i fält kan idag mätas noggrant tack vare effektmätarnas intåg för ca 20 år sedan. Detta ger en god inblick i olika cyklisters prestationsförmåga samt vilka styrkor och svagheter de har. Den maximala effektutvecklingen en cyklist kan prestera över en given tidsperiod beror på flera olika fysiologiska egenskaper. För vissa tidsperioder är ett fysiologiskt system det klart dominerande.

Tabellen nedan är anpassad för Sverige utifrån Allen & Coggan (2010) och visar värden för de fyra tidsperioder som representerar de viktigaste fysiologiska egenskaperna hos cyklister. Värden för världsbäst är de bästa för just den fysiska kvalitén, vilket kräver specialisering, och det är därför mycket osannolikt att en cyklist kan uppvisa "världsbästvärden" i flera kvalitéer.

Effektutveckling (watt per kilo kroppsvikt) för kvinnor				
	Maximal power (alaktacid anaerob)	Anaerob kapacitet (laktacid anaerob)	Aerob effekt (VO₂max)	Aerob kapacitet (tröskeffekt/FTP)
	5 sekunder	1 minut	5 minuter	60 minuter
Otränad	8 – 12	4,5 – 5,5	1,5 – 3,5	1,5 – 3
Motionär	10 – 15	5 – 8	3 – 5	2,5 – 4,5
Sverigeelit	15 – 18	7,5 – 8,75	4,75 – 6	4 – 5,2
Världsbäst	19,42	9,29	6,61	5,69
Effektutveckling (watt per kilo kroppsvikt) för män				
Otränad	10 – 15	5,5 – 7	2 – 4	1,5 – 3
Motionär	12 – 20	6,5 – 9,5	3,5 – 6	3 – 5
Sverigeelit	18,6 – 22,4	9,2 – 10,8	5,5 – 7	4,6 – 5,9
Världsbäst	25	11,5	7,6	6,4

Värden i tabellen ovan är relativa kroppsvikten (W/kg), vilket är mest relevant för BMX eftersom kroppsvikten ständigt måste accelereras och flyttas vertikalt. Med tanke på karaktäristiken på BMX tävlingar är det framför allt effektutvecklingen över 5 sekunder och i viss mån 1 minut som är avgörande.

Supercrosscyklister i världsklass har generellt världsklassvärden över 5 sekunder. En av de högsta värdena någonsin uppmätta för relativ effektutveckling över 5 sekunder är på en BMX-åkare (25,4 W/kg). Detta skedde under amerikanska OS-uttagningarna, men denna cyklist blev dock inte uttagen.

Med tanke på att det anaerobt alaktacida systemet har energi lagrat för ~7 sekunder maximalt arbete borde inte ett BMX-lopp på högsta nivå innebära någon större belastning på det anaeroba laktacida systemet. Att åkarna har blodlaktatkoncentrationer på 10 – 15 mMol tyder dock på att det laktacida anaeroba systemet bidrar med energi, även om det inte är en stor prestationsfaktor. Detta stöds av att Wingatetest hade en svag korrelation till tävlingsresultat (Politti 1996). Wingate och MME1min är möjligen ändå bra mått på uthållighet, trots att de

är för "konstanta" för att helt efterlikna exakt den uthållighet som krävs i BMX (vilket å andra sidan är svår att återskapa).

För åkare av lägre kaliber blir tävlingskaraktärstiken annorlunda. För dem tar loppet längre tid (~45 s) och innehåller troligen mer trampning, vilket leder till en större andel laktacid anerobt arbete.

Prestationsförmågan över 5 och 60 minuter är mer eller mindre okänd för de bästa BMX-cyklister i världen. De låga aeroba kraven inom BMX gör dock att de, i snitt, inte väntas vara mycket högre än hos motionärer inom aeroba grenar och det finns troligen en relativt stor variation inom världseliten.

Det är dock viktigt att komma ihåg att arbetet som utförs som trampning bara är en del av det totala arbete som sker, som också involverar arbete med pedalerna parallella samt överkroppsarbete.

Aerob förmåga

Det finns inga vetenskapliga data gällande $VO_2\text{max}$ för de bästa BMX-åkarna i världen. För supercross kan det misstänkas vara liknande som för sprintidrotter, d.v.s. $\sim 60\text{ml/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$. Ett högt $VO_2\text{max}$ och/eller lokala aeroba anpassningar kan vara viktiga för att snabbt återställa lagren med kreatinfosfat (PCr) i muskeln mellan trampserierna för att på så sätt förbättra effektutvecklingen under de senare delarna av loppet. Den aeroba förmågan bidrar även starkt till återhämtningen mellan motos, t.ex. återställa muskel pH. En hög aerob förmåga är alltid en fördel för en BMX-åkare så länge den inte tillskansas via träning som gör att prestationsförmågan för sprint eller teknik blir lidande.

För freestyle är det troligen mer varierande, men det krävs en god "allmänkondition" för att orka öva trick under många timmar per dag.

Anaerob förmåga

Det är främst muskelfysiologi (muskelfibersammansättning) samt inter- och intramuskulär koordination som avgör alaktacida anaeroba förmågan och vilken den högsta effektutvecklingen (W_{PEAK}) en person kan producera är.

Den laktacida anaeroba förmågan styrs främst av lokala anpassningar i musklerna, t.ex. muskelenzymer. Dessvärre finns inga data för koncentration av anaeroba muskelenzym eller andra mått på anaerob kapacitet, t.ex. MAOD för BMX-åkare i världsklass. Det är å andra sidan lite oklart vilken betydelse denna förmåga har för prestationen på internationell elitnivå.

Snabbhet

Vid en kadens på 160 rpm genomför cyklisten nästan 3 varv per sekund och ett helt varv tar ~ 375 millisekunder. Tryckfasen av pedalvarvet är den del där det är möjligt att generera mest kraft och därmed effekt. Denna tredjedel är från "klockan 1 till klockan 5" och tar således ~ 125 millisekunder, vilket är en kort tid för musklerna att hinna utöva kraft mot pedalen utan en hög snabbhetsförmåga.

Den höga kadensen i sig gör att cyklisterna måste ha en väl utvecklad frekvenssnabbhet i kombination med god snabbhetsuthållighet över 30 – 45 sekunder.

Startens stora betydelse gör att reaktionssnabbhet är helt avgörande, dels på startsignalen, men även för att reagera på händelser i loppet som ofta sker p.g.a. motståndares agerande, t.ex. vurpor. I starten är även cyklistens accelerationsnabbhet viktig, som består av delförmågorna frekvenssnabbhet och maximal styrka, men även påverkas av kroppsvikt och kroppsfett.

I freestyle handlar snabbhetsförmågan främst om att snabbt utföra en rad rörelse i följd för att hinna genomföra hela tricket under luftfärden.

Taktik

BMX är generellt en taktiskt enkel gren, bl.a. beror detta på den korta tävlingstiden, höga intensiteten och höga tekniska svårighetsgraden som sammantaget gör att det finns ganska lite utrymme för olika taktiska manövrar under ett lopp eller åk.

I supercross begränsar sig de taktiska momenten mer eller mindre till val av spår, omkörningstillfällen och material/utrustning (t.ex. utväxling och däck).

I Freestyle handlar taktiken främst om att välja trick som passar domarna, står ut från motståndarnas trick, kommer i fördelaktig ordningsföljd och maximerar poängen i förhållande till risken att ramla.

Teknik

Eftersom BMX överlag är mycket tekniskt krävande idrott borde det här avsnittet vara det längsta. Dessvärre är teknik den aspekt som gör sig sämst i text. Det finns i dagsläget en mängd information och resurser av varierande kvalitet på internet med videoinstruktioner för de tekniska aspekterna av grenen, t.ex. nedanstående hemsidor:

<http://www.bmxtricksnow.com>

<http://www.bmxschool.com>

<http://www.leelikesbikes.com>

Inom supercross är de mest grundläggande åktekniska förmågorna hopp, kurvor och pump/rytm. Hopptechnik innebär att kunna hoppa lagom långt, hantera cykeln i luften och landa säkert. Kurvteknik handlar främst om att kunna bibehålla så mycket fart som möjligt genom kurvan. Pump- och rytmteknik handlar om förmågan att använda höjdskillnader i underlaget för att "pumpa" upp fart med cykeln.

Längden på supercrosslopp är så kort att åkarna inte är utmattade i slutet av loppet, på samma sätt som idrottare i idrotter med mer långvariga aktiviteter kan vara. Inom dessa idrotter är en viktig del av teknikträningen att träna på att behålla så mycket av sin goda teknik som möjligt vid utmattning eller träna upp en teknik som passar bra vid utmattning. Eftersom denna utmattningsteknik aldrig behövs inom supercross är det mycket viktigt att alltid träna utvilad så att cyklisten inte tränar in någon ofördelaktig teknik p.g.a. trötthet. All träning på bana som har något

teknikmoment bör alltså hållas så kort som möjligt för att undvika trötthet. För att få en hög träningsmängd är det därför bättre att träna många korta pass i veckan.

Många cyklister tränar mycket på starten från grinden och första raksträckan. Detta har gjort att man kan se en hesitation efter första kurvan hos många eftersom de är vana att lägga av då. Träning med delmetod är en viktig del inom BMX, men får inte överdrivas så att hela utföranden blir lidande.

Utöver den rena åktekniken i supercross krävs god sprintteknik som innefattar aspekter som kroppens position på cykeln, att utnyttja hävstångseffekter optimalt och tajming i tramptaget.

Inom freestyle finns det en lång rad olika trick och variationsdetaljer som oftast har namn på engelska, t.ex. whipp, grab, superman, barspin, boomerang, decade, grind, fakie, manual, pogo, scuff, för att nämna några. Tricken är olika svåra att lära sig och utföra. Vissa är svåra att lära sig överhuvudtaget, medan andra är lätta att lära sig grunderna i, men svåra att bemästra.

Mentala förmågor

För sprint krävs en mycket stark koncentrationsförmåga som dock inte behöver upprätthållas särskilt länge. Den mentala profilen hos supercrossåkarna liknar i stort den hos andra kortvariga och högintensiva idrotter, t.ex. sprinters inom friidrott, sprintsimning, kampsport och kortbana skridsko, och typiska "extremidrotter", t.ex. snowboard, skateboard, motocross.

För flera av freestyledisciplinerna krävs ofta ett stort mått av mod samt en förmåga att vara avspänd och koncentrerad trots risk för allvarliga personskador och i vissa situationer livsfara. Eftersom många trick utförs i serie med en kortare paus mellan krävs en god förmåga att växla mellan extrem koncentration under själva utförandet och en mental paus däremellan.

På högsta internationella nivå ställs stora krav på mentala färdigheter. Att kunna hantera den press som det innebär vid stora mästerskap kräver väl utvecklade copingstrategier (stresshantering). Förmågan att prestera på topp, när det gäller som mest är av stor vikt ("bäst när det gäller"). Eftersom förutsättningarna och omgivningen hela tiden ändras behöver denna förmåga ständigt utvecklas och bearbetas för att hålla hög nivå. För att orka med den långsiktiga satsning som är nödvändig för att nå världseliten krävs dessutom en stark motivation. Yttre motivation i form av ära, berömmelse och finansiella tillgångar är inte tillräcklig. Det är nödvändigt med en stark inre motivation (drivkraft) och disciplin för att träna med den mängd, intensitet och kvalitet som krävs.

Cyklisten måste vara självständig för att kunna lyckas med sin idrott samt ta ett stort eget ansvar för att styra och värdera sina handlingar och för hela sin sociala situation. Idrott, eventuellt arbete/utbildning, familj och vänner m.m. är exempel på sociala sfärer som alla måste fungera på bästa sätt för att skapa ett lugn, där fokus kan ligga på idrottsprestationen. Behovet av mentalt stöd ser väldigt olika ut från individ till individ. Individuella mentala utvecklingsplaner bör genomföras under överinseende av personer med denna kunskap. Den aktive bör även ha en särskild

utvecklingsplan för att hantera de speciella förutsättningar som råder under stora mästerskap.

Det är också viktigt att det finns en ekonomi som tillåter en elitsatsning. Att ha en trygg ekonomi är ofta en förutsättning för att kunna satsa på sin idrott fullt ut och nå framgång. Givetvis kan också ekonomiska drivkrafter vara till gagn för idrottaren, men för de allra flesta är en ekonomisk trygghet att föredra.

Idrotten måste få vara en mycket betydelsefull del i den aktives liv utan uppta hela tillvaron. Fungerar inte livet utanför idrotten försvårar det möjligheterna till utveckling avsevärt.

Tester

Inom supercross har man använt fälttester under en längre tid och det finns tröskelvärden som normalt krävs av cyklister på en viss nivå (i dagsläget endast herrar elit och junior). Testerna nedan skall helst genomföras med hjälp av ett tidtagningssystem med fotoceller.

	Sträcka	Herr Elit	Herr Junior
Från startgrind	5 m	0,75 – 0,85 s	0,90 – 1,05 s
	15 m	1,75 – 1,85 s	1,90 – 2,00 s
På 400 m löparbana	10 m	1,65 s	1,85 s
	30 m	3,70s	3,95s
	100 m*	9,30 s	9,60 s
	400m	33 s	38 s

Data som är viktig att notera vid testtillfället är utväxling, vevvarmlängd och kroppsvikt.
* Notera även tiden för sträckan 50 till 80 m, vilken är cyklistens toppfart

Eftersom en god hoppförmåga krävs inom de flesta discipliner testas även hoppförmågan enskilt med hjälp av kontaktmatta.

	Herr Elit	Herr Junior
Squat Jump	55 – 60 cm	50 – 50 cm
	15 – 16 W/kg	16 – 17 W/kg
Counter Movement Jump	60 – 65 cm	55 – 60 cm

Utrustning

Disciplin	Cykelns karaktär
Supercross	Lätta med lång hjulbas
Dirt, ramp och street	Kraftigt byggda med medellång hjulbas
Flatland	Mycket lätta med kort hjulbas

Freestylecyklister åker i princip uteslutande med vanliga (platta) pedaler, medan många cyklister i supercross kör med clipslösa pedaler som de sitter fast i.

Utväxlingen för elitåkare i supercross är normalt 2,75 – 3,25, men olika banor ställer lite olika krav, vilket påverkar valet av utväxling. En god kännedom om banan och sina egna individuella och motståndarnas egenskaper är viktig för att välja rätt utväxling. Vevvarmlängden är generellt 170-180mm, vilket främst baseras på åkarens längd. Hur förhållandet mellan vevvarmlängd och utväxling vid ett lopp påverkar muskelförkortningshastighet, möjlighet att generera kraft och därmed effektutveckling är i dagsläget oklart. Detta behöver redas ut för att åkare ska kunna göra beräknande val gällande sin utväxling i samband med en tävling.

Den idag vanligaste metoden för teknikanalys är videofilmning. Själva analysen består dock oftast av okulärbesiktning och det finns mycket att lära från andra teknik eller bedömningsporter kring mer metodisk analys av tekniken. För att analysera prestationen över olika avsnitt av en bana används tidtagsningsystem som t.ex. [freelap](#), eller GPS.

Nutrition

Svenska Cykelförbundet ställer sig bakom Sveriges Olympiska Kommittés "[Kostrekommendationer för elitidrottare](#)", men kan även rekommendera Australian Institute of Sports hemsida där det finns rekommendationer för idrotter som liknar BMX.

Sprint inom friidrott:

<http://www.ausport.gov.au/ais/nutrition/factsheets/sports/sprinting>

Freestyle skidor och snowboard:

http://www.ausport.gov.au/ais/nutrition/factsheets/sports/freestyle_skiing_and_snowboarding

Short Track skridsko:

http://www.ausport.gov.au/ais/nutrition/factsheets/sports/short_track_speed_skating

Om 5-6 år

Kunskapen om krav kring BMX är i dagsläget ofullständiga, vilket är relativt märkligt med tanke på att supercross funnits på det olympiska programmet sedan 2003 och flera av freestyledisciplinerna har ökat kraftigt i popularitet det senaste decenniet. Eventuellt behövs bara en viss startsträcka och att tydlig kunskap från både erfarenhet och forskning snart kommer att bli vanligare.

Om de olympiska spelen driver utvecklingen av supercross mot längre banor och högre hopp kan de fysiska och tekniska kraven komma att modifieras under de närmaste åren. Det kommer troligen fortfarande främst vara en sprint idrott med höga tekniska krav.

Cykelcross

Historik

Sporten cykelcross anses ha utvecklats kring förra sekelskiftet genom att den franska soldaten Daniel Gousseau var tvungen att följa med sin hästburna general per cykel i skogarna kring regementet där han var placerad. Daniel uppskattade turerna så mycket att han började bjuda in sina vänner på cykelturer i terrängen och snart ville de tävla, först mot hästen, och sedan mot varandra. Första franska mästerskapen gick 1902 och snart följde flera andra större cykelnationer efter. Första världsmästerskapen gick i Paris 1950 och 1967 började man dela upp mästerskapet för amatörer och professionella, vilket 1995 förändrades till klasser elit och U23. En herrjuniorclass har funnits med på VM från början, men det dröjde ända till 2000 innan UCI införde damklass på VM. För Sveriges del har det funnits sporadiska inslag av cykelcrosstävlingar ända sedan 1960-talet, men det var först 2006 som en nationell cup infördes och 2008 hölls första svenska mästerskapen.

I länder där disciplinen är stark, t.ex. Belgien, sker tävlingar ofta i samband med någon typ av festligheter för orten. I framförallt Belgien och Holland är cykelcross en stor publiksport som ofta drar tiotusentals åskådare på plats och de större loppen visas på nationell TV.

Tävlingsform

Grenen cykelcross (CX) saknar underdiscipliner och alla tävlingar går till på ungefär samma sätt med masstart och där cyklisten som först korsar mållinjen segrar.

Enligt UCI ska en CX-bana vara minst 3m bred runt hela varvet, mellan 2,5 och 3,5 km lång och gå på grus, gräs, sand och asfalt. Banorna innehåller normalt sett mycket kurvor av olika slag samt korta och branta backar, men sällan över 50m höjdskillnad. Ett karaktäristiskt inslag i CX är att banan ska innehålla sektioner där cyklisten tvingas kliva av cykeln och förflytta sig till fots med cykeln. Löpsektionerna får maximalt vara 80m långa och utgöra 10 % av banan. För att tvinga cyklisterna att kliva av och springa med cykeln innehåller banor t.ex. <40cm höga plankhinder som står tvärs över banan, extremt branta uppførsbackar eller trappor. Ett annat populärt moment är kortare sträckor med djup sand som cyklisterna ska forcera, vilket inte helt sällan ställer till problem även för de bästa cyklisterna. Säsongen för CX sträcker sig över vintermånaderna, vilket gör att banorna ofta är mycket leriga och ibland frusna. Banan ska innehålla en depå, som passeras två gånger per varv. I depån kan cyklisterna få hjälp av en mekaniker eller byta cykel. Möjligheten att byta cykel utnyttjas ofta, ibland t.o.m. två gånger per varv, vid leriga tävlingar så att cykeln är så fri från lera som möjligt.

Banorna läggs ofta relativt centralt för att publiken lätt ska kunna ta sig till tävlingsplatsen och banorna är ofta mycket kurviga och knixiga för att publiken ska kunna se cyklisterna flera gånger per varv.

Antal varv justeras vid varje tävlingstillfälle så att tävlingstiden vid internationella tävlingar blir 60-70min för herrar elit, ~50min för herrar U23 samt ~40min för damer och herrar juniorer.

Om 5 – 6 år

Tävlingsformen har varit relativt oförändrad de senaste decennierna och det ser inte ut att vara några större förändringar på gång den närmaste tiden.

Tävlingssystem

Det går normalt sett tävlingar flera gånger i veckan från oktober till februari i de länder där disciplinen är som mest populär, t.ex. Belgien, Holland, Frankrike, Tjeckien, Schweiz. Utöver prispengar står arrangörer ofta för resekostnader och startpengar beroende på nivån på den enskilde cyklisten eller hur populär denne förväntas vara hos publiken.

Internationell klassindelning

Internationella mästerskapsklasser	
Klass	Ålder
Herrjunior	17 – 18 år
Herr U23	19 – 22 år
Herrelit	> 22 år
Damer	> 17 år

Eftersom CX-säsongen sträcker sig över årsskiftet tillhör en cyklist den kategori de åldersmässigt bör enligt deras ålder 1 januari. Säsongen 2010/2011 var juniorer födda 1993 – 1994 och U23 1992 – 1989. Det finns ännu inte någon damjuniorclass internationellt och de som enligt sin ålder skulle deltagit i juniorklassen startar på mästerskap och internationella lopp i damelitklassen.

Mästerskap och internationella tävlingar

Hur många deltagare varje nation får ställa upp med vid EM och VM avgörs av nationsrankingen och varierar mellan olika klasser, mästerskap och över tid. Mer information om dessa regler finns på www.uci.ch.

Tävling	Frekvens	Klasser
VM	Årligen, normalt i januari/februari	Damer, Herr Elit, Herrar U23 och Herr Junior
Kontinentala mästerskap (EM)	Årligen	Damer, Herrar U23 och Herr Junior
SM	Årligen	Damer, Herrar Elit, Damer Junior och Herrar Junior

Internationella tävlingar klassificeras beroende på en rad faktorer som mängden prispengar och antal deltagare från olika nationer föregående år. Kategoriseringen avgör hur många cyklister som får poäng, hur mycket poäng en given placering ger och hur länge cyklisten får behålla poängen.

UCI-kod	Tävlingstyp	Tävlingskaraktär
CM	Världsmästerskap	Hålls varje år i princip uteslutande i Europa
CDM	Världscup dam och herr elit	~8 deltävlingar per år över i princip uteslutande i Europa
CMU	Världscup herr U23	~8 deltävlingar per år över i princip uteslutande i Europa
CMJ	Världscup herrjunior	~8 deltävlingar per år över i princip uteslutande i Europa
CC	Kontinentalt mästerskap	Europamästerskap hålls varje år
CN	Nationellt mästerskap	Svenska Mästerskapen hålls varje år
C1	Endagslopp Klass 1	Cuper som Superprestige, GvA Trophy, TOI TOI och USGP of Cyclocross samt enskilda lopp som t.ex.

C2	Endagslopp Klass 2	Vlaamse Druivenveldrit, Koppenbergcross, Cross Vegas, Steenbergcross
----	--------------------	--

Typer av lag

Det finns inga särskilda professionella lag för CX, utan flera av de professionella lagen inom CX är registrerade som Continentallag på landsväg. Vid världscuptävlingar får varje nation starta med maximalt 8 cyklister plus nuvarande världscupledare och världsmästare, men cyklisterna tävlar för sitt respektive lag. Vid VM tävlar dock cyklisterna helt och hållet för landslaget.

De flesta cyklister strax under absoluta världseliten kan karaktäriseras som "privatister" som tävlar för en klubb eller en sponsor och som finansieras med egna pengar eller sponsormedel.

De svenska CX-åkare som tävlar internationellt har hittills gjort det som privatister, där Team Kalas varit mest aktiva med internationellt tävlande.

Nationell kalender

Sverige har en kortare tävlingsäsong än de länder där disciplinen är starkare, t.ex. Belgien, Frankrike, Holland, Tjeckien och USA. Sverige har tävlingar från mitten av oktober till början av januari, d.v.s. nästan 4 månader.

Från och med 2010 har Svenska Cykelförbundet arrangerat en nationell cup (Merida-Northwave CX Cup) som innehöll totalt 13 deltävlingar under 2010 för herr- och damelit samt herr- och damjunior.

Till skillnad från stora cykelnationer, har Sverige inte samma utbud av internationella tävlingar inom landet och ännu har inget UCI-lopp arrangerats i Sverige.

Ranking

Det finns idag en individuell världsranking för damer, herrar U23, herrar juniorer och herrar elit och dessutom finns en nationsranking. Världsrankingen är mycket betydande då den ofta avgör startposition vid internationella tävlingar. Anledningen att startpositionen påverkar resultatet i stor utsträckning är att tävlingsbanan ofta har begränsade omkörningsmöjligheterna.

Tävlingsfrekvens och tävlingsplanering

Det är relativt stor spridning när det gäller hur många tävlingar de bästa cyklisterna i världen ställer upp i under en säsong. Det är inte ovanligt med 3-4 lopp per vecka under den intensivaste delen av säsongen och flera cyklister finansierar hela sin satsning via startpengar.

För tillfället är det framförallt tre cuper som dominerar tävlingssäsongen för de bästa åkarna, UCI Cyclocross World Cup, Gazet van Antwerpen Trophée och Superprestige. Utöver dessa cuper arrangeras en mängd olika lopp, främst i Mellaneuropa och USA. De bästa åkarna väljer ofta att satsa på 1-2 av de stora cuperna och väljer sedan övriga tävlingar för att passa detta program.

De flesta CX-åkare tävlar på landsväg, och några få på MTB, under sommaren. Det ytterst få gör någon större satsning på dessa grenar, utan ser detta som träning. Det kanske mest lysande undantaget på denna front är det senaste decenniets dominant inom CX, Sven Nys, som periodvis satsat på landsväg och MTB. Nys har bl.a. varit 9:a på Olympiska Spelen i MTB 2008 och kört flera av de största tävlingarna på landsväg t.ex. Paris-Roubaix. Gent-Wevelgem och Het Volk.

Nationellt sett tävlar de flesta svenska elitcyklister, både för damer och herrar, de flesta veckor från mitten av oktober till mitten av december och har därmed ungefär 10-20 starter per år då många helger innehåller tävling både lördag och söndag. De svenska elitcyklister på amatörnivå som satsar internationellt har ett större antal tävlingsdagar än de som uteslutande tävlar nationellt. Detta beror oftast på att de fortsätter sitt tävlande utomlands efter att den svenska tävlingssäsongen avslutats och fram till VM.

Om 5-6 år

UCI är fast beslutet att globalisera cykelsporten och kommer att jobba hårt för att öka antal internationella tävlingar och proffslag utanför Europa. I dagsläget är det en stor dominans av Belgien, Holland och Tjeckien inom CX. USA är på stark frammarsch och väntas inta en framträdande position de närmaste åren.

Tävlingskaraktäristik

Även om formatet för CX är förhållandevis konstant gällande distanser (varvlängd och totalt) och tävlingstid skiljer sig tävlingarna åt. Det finns en variation gällande exempelvis kupering, underlag, antal kurvor och yttre förhållanden, vilket i sin tur påverkar dynamik, taktik och farthållningsstrategi. Tävlingskaraktäristiken kan idag mätas relativt väl tack vare effektmätare. Tyvärr finns än så länge nästan inga data från CX-cyklister i världseliten, men gott om data från cyklister strax under elitnivå, som ger en bra bild av loppens karaktär.

De första minuterna eller första varvet i CX har normalt den högsta intensiteten eftersom det är fördelaktigt att skaffa sig en bra position tidigt i loppet, p.g.a. de begränsade omkörningsmöjligheterna. Den höga intensiteten i början av ett CX-lopp gör att pulsen ofta kan nå nära maxpuls bara några minuter efter starten. Därefter brukar puls och effektutveckling ofta sjunka progressivt samtidigt som varvtiderna ökar. Enstaka partier eller varv, särskilt under slutet av loppet, kan dock vara bland de snabbaste i samband med ryck och slutstrider. I CX måste nästan alltid vinnaren ta ut sig nära maximalt för att lyckas vinna. Eftersom tävlingstiden är ~60 minuter hamnar snittintensiteten väldigt nära tröskel, vilket syn på effektdata som visar att den normaliserade effekten (NP) för cykeldelarna av ett lopp hamnar vid tröskel (FTP). NP över hela loppet hamnar ~10-15 % lägre eftersom tiden då cyklisten springer med cykeln inte registreras av effektmätare och många tekniska moment tröttar ut cyklisten utan att denne trampar. Ett lopp inklusive uppvärmning och nedvarvning innebär normalt en belastning på ~120 TSS.

CX-lopp karaktäriseras av varierande effektutveckling, där cyklisten antingen trampar intensivt några sekunder eller frihjulnar för att ta sig an ett hinder alternativt återhämta sig. De längsta perioderna med trampning är < 30sek långa och de flesta 5-10sek. Ungefär en tredjedel av loppet spenderas i zon 1-2, en tredjedel i zon 3-4 och en tredjedel i zon 5-7. Vid upprepade accelerationer kan den första sprinten vara mestadels anaerob, men ganska snart kommer de aeroba systemen igång och för att kunna fortsätta upprepa detta arbete krävs en hög aerob förmåga.

Pulsen har däremot en mycket jämn profil och ligger omkring 90 % av maxpuls under större delen av loppet. Det är främst två orsaker till att pulsen har en mycket jämnare profil är effektutvecklingen, alltså arbetet som cyklisten producerar i pedalerna. 1) cyklisten arbetar ständigt över eller under sin tröskel, med en stor andel anaerobt arbete som skapar en syreskuld. Denna måste sedan betalas tillbaka genom ökad aerob metabolism under perioderna med låg arbetsbelastning, för att behålla fysiologisk jämvikt och fördela energitillgångarna optimalt under loppet. 2) för att manövrera cykeln i terrängen måste cyklisten arbeta med överkroppen, något som är som mest påtagligt i utförsbackar då pulsen förblir hög trots att cyklisten kanske inte trampar alls.

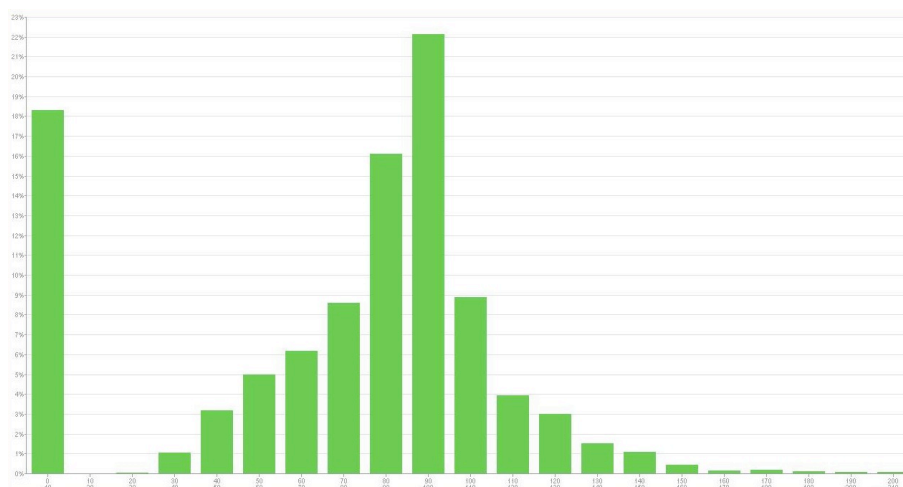
Löpning med cykeln är något som skiljer CX från de flesta andra discipliner. Bankkaraktäristik, som t.ex. hinder, trappor, branta uppförsbackar och lera, gör att cyklisten normalt måste kliva av och springa med cykeln flera gånger per lopp. Dessa löpsektioner är ofta några av de mest avgörande under loppet och genomförs därför normalt med hög intensitet, men sällan längre än ~30 sekunder.

De tekniska kraven i CX är trampteknik (T1), generell åkteknik att t.ex. hantera kurvor, hala underlag, sand och hinder (T2) och disciplinspecifik CX-teknik, t.ex. löpsektioner och extremt branta och spåriga nerförsbackar (T3).

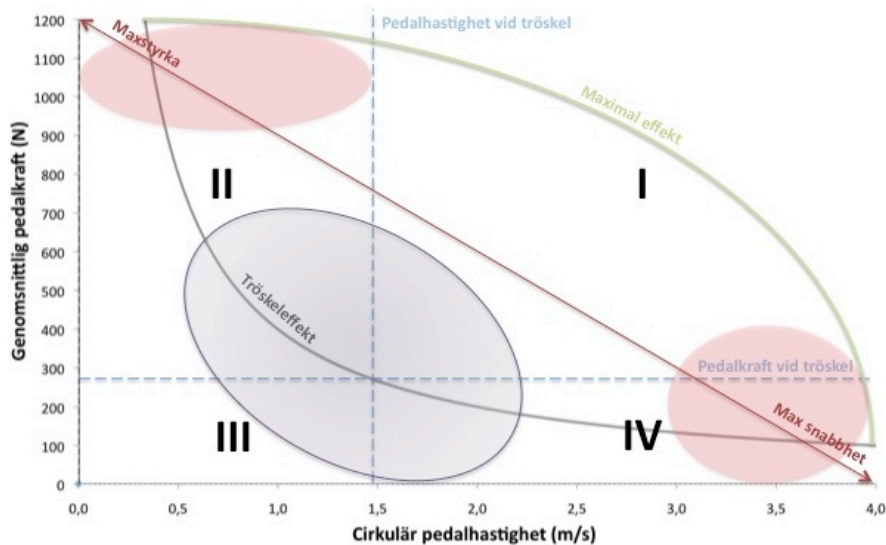
T1 är relativt enkel med tanke på att den cirkulära tramprörelsen begränsas av vevarmarnas längd. Däremot upprepas den ca 3500-4500 gånger per timme eller ca 3 miljoner gånger per år, vilket gör att små brister ackumulerat kan leda till sämre prestationsförmåga. I CX tvingar dessutom alla igångdrag, p.g.a. kurvor, hinder och löpning, samt det varierande underlaget cyklisten att trampa med väldigt varierande kadens och med ständigt varierande motstånd. Olika muskler används i olika faser av tramprörelsen och det gäller att ha en god intermuskulär koordination av dessa för att optimera kraftöverföringen och minimera belastningen. Även den intramuskulära koordinationen, d.v.s. att kontrahera varje enskild muskel optimalt, påverkar prestationsförmågan. Denna inter- och intramuskulära koordination påverkas av cyklistens position på cykeln och samma cyklist kan m.a.o. ha olika bra trampteknik i olika positioner. Den kanske mest avgörande faktorn för hur vida en cyklist har bra trampteknik eller ej är förmågan att undvika att skapa negativ pedalkraft vid tramprörelsens "övre dödläge" (klockan tolv på tramptaget).

Kadensen varierar ofta relativt mycket under ett CX-lopp och snittet hamnar oftast mellan 50 – 70 rpm, beroende på banans karaktär. Jämfört med landsvägscyckling genomförs även en betydande del av loppet utan att cyklisten trampar. Dessa partier kan trots det innebära hårt arbete för cyklisten, t.ex. överkroppsarbete för att manövrera eller löpning med cykeln, och är ofta helt avgörande för tävlingsresultatet. Hur stor andel av ett lopp som en cyklist frihjular (kadens 0 rpm) respektive trampar och vilka kadenser som cyklisten använder beror i stor utsträckning på banan. Den överlag relativt låga kadensen beror på hinder i terrängen och att cyklister väljer en lägre kadens vid hög tröghet (t.ex. uppför och djup lera, snö eller sand) och låg rörelseenergi (låg hastighet), vilket är vanliga förhållanden under ett lopp (Abbiss 2009 och Sassi 2008).

Grafen nedan, med en stapel för varje intervall på 10 rpm från 0 till 200 rpm, är ett exempel på hur kadensfördelningen kan se ut under ett lopp.



Spridningsbilden för XCO vid en Quadrant Analysis™ är relativt bred och innehåller framförallt mycket tid i kvadrant II (Allen & Coggan 2010).



T2 innefattar all typ av generell åk teknik som krävs inom CX för att hantera cykeln i olika typer av terräng och i olika hastigheter. Detta innefattar saker som växla, bromsa, kurvtagning, hopp, spårval, ta sig över eller förbi hinder och att "pumpa terrängen" för att skapa fart utan att trampa. Det finns ingen forskning kring vilka färdigheter och förmågor som påverkar denna teknik, men man kan anta att förmågan att ta in hur terrängen ser ut, reaktionsförmåga, koordination, balans, tajming, rytm är betydande faktorer.

Till T2 kan man även lägga förmågan att cykla stående, sittande och att växla mellan dessa positioner i förhållande till terrängen. CX-åkare använder sig av stående cykling i stor utsträckning, trots att stående cykling konsumerar mer syre vid en given submaximal effektutveckling jämfört med sittande och är mindre aerodynamiskt. En stående position är dock mer kraftfull och gör det möjligt att producera högre effektutveckling under kortare tidsperioder, bl.a. eftersom man engagerar mer muskler, vilket är fördelaktigt vid accelerationer. Dessutom har cyklisten större möjligheter att manövrera cykeln i en stående position.

Vilken kadens en cyklist använder och om denne väljer att stå eller sitta beror alltså på en rad faktorer, som effektutveckling, underlag, en uppförsbackes lutning och längd, hastighet, lokal muskulär trötthet och om cyklisten vill maximera effektutveckling eller minimera muskeltrötthet och behovet av att manövrera cykeln.

Typisk T3-teknik i CX rör cyklistens förmåga att kliva på och av cykeln, cykelbyten, hantera spåriga förhållanden samt korta och branta nerfarter i djup lera, sand och snö. Även om arrangörerna normalt försöker undvika is så kan is förekomma och dubbdäck är förbjudet, vilket ställer krav på att hantera cykel på mycket halt underlag.

Taktisk lagkörning inom CX har ökat de senaste åren i takt med att proffslagen blir fler och mer välorganiserade. Detta lämpar sig på relativt många av loppen under säsongen och det är egentligen bara på de allra tuffaste eller mest leriga banorna som taktik inte spelar betydande någon roll.

CX är en vinteridrott som utövas utomhus och i de länder där disciplinen utövas är temperaturen normalt mellan -5°C och $+15^{\circ}\text{C}$ under säsongen. Det finns i dagsläget ingen undre temperaturgräns för CX-tävlingar, men tävlingsjuryn rekommenderas att ställa in tävlingen om det är kallare än -15°C eller om det är för mycket snö på banan.

Normalt sett är inte langning av mat och dryck tillåtet vid CX, men är temperaturen över 20°C tillåts langning av dryck.

Nationellt

Nationella tävlingar har samma tävlingstider som internationellt. Den stora skillnaden är banornas karaktär som i Sverige innehåller färre byggda sektioner med hinder som sandfällor eller broar.

Det svenska klimatet gör att temperaturen normalt är lägre än vid internationella CX-tävlingar och fler tävlingar genomförs på snö och is.

Ett lopp som var mycket uppskattat under sitt debutår 2010 var [STHLM Cyclocross](#), i Kungsträdgården i Stockholm. Banan var dock inte av typisk CX-karaktär, men lockade stor publik och är ett exempel på ett viktigt skyltfönster för cykelsporten i Sverige.

Om 5-6 år

Grenen är fortfarande i en utvecklingsfas i Sverige och det är svårt att sia om Sverige kommer gå mer och mer mot exakt samma format gällande banor och arrangemang som i ett traditionellt land som Belgien, att haka på den amerikanska trenden med snabbare banor eller skapa en helt egen variant av grenen.

Kapacitetsprofil

Ålder och kroppssammansättning

Precis som i många andra uthållighetsidrotter är medelåldern i världseliten hög. Det verkar alltså krävas många år av träning och mycket erfarenhet för att lyckas inom CX.

Medelålder hos de 10 högst rankade cyklisterna i världen 2010	
Män	29,7 +/- 3,4
Kvinnor	31,8 +/- 7,3

Bland världseliten för herrar finns en tydlig dominans av cyklister som är ~180cm långa och väger ~70kg. Även om det finns undantag, verkar denna antropometriska profil vara fördelaktig för att manövrera cykeln i terrängen samt alla upprepade accelerationer och korta, branta backar. För kvinnor verkar majoriteten av världseliten vara 160-170cm långa och väga 55-65kg.

Vikt och längd hos de 10 högst rankade herrcyklisterna i världen 2010		
	Vikt	Längd
Män	179,8 +/- 5,7cm	68,3 +/- 3,9 kg
Kvinnor	Inga officiella data tillgängliga	

Det finns i dagsläget inga data gällande kroppsfett för världseliten i CX, men man kan spekulera att den kan vara aningen högre än inom sommardiscipliner för att klara de ofta kyliga förhållandena bättre.

Träningsinsats

Träningsinsatsen har internationellt sett legat relativt konstant det senaste decenniet, men kan skilja sig åt mellan olika cyklister med olika typer av träningsfilosofi. Spannet i världseliten verkar ligga mellan 500 – 1000 timmar per år för både herrar och damer, medan samma siffror för svensk elit är 400 – 800 timmar per år.

Träningsåret delas normalt upp i en tävlingsperiod under vintern och en träningsperiod under sommaren som ofta innehåller tävlingar på landsväg eller MTB. Under tävlingsperioden tävlar de flesta i världseliten flera gånger i veckan. Därför blir en stor del av träningen återhämtningsbetonad, ofta på landsväg eller trainer, samt enstaka pass med CX-specifik träning. Under sommaren tränar de flesta CX-åkare främst landsväg och i vissa fall mountainbike, men även löpning i olika stor utsträckning. Under sensommaren och hösten, precis innan tävlingssäsongen börjar, inkluderas mer CX-specifik träning igen. Någon typ av allmän styrketräning (t.ex. gym, balansboll eller egna kroppsvikten) förekommer mer eller mindre året om.

Totala träningsvolymen hos svenska elitcyklister ligger troligen något lägre jämfört med cyklister på samma nivå i många andra länder p.g.a. att det svenska klimatet inte tillåter cykling utomhus året runt i samma utsträckning. Cykelträning inomhus på testcykel eller trainer brukar traditionellt sett vara kortare och mer högintensiv samt mer "tidseffektiv", d.v.s. mindre tid spenderas på uppvärmning och nedvarvning.

Dynamiken i cyklingen skiljer sig relativt lite mellan träning och tävling inom CX. Det är främst banans beskaffenhet som påverkar specificiteten i träningen, vilket gör att tillgång till banor med olika karaktär är viktigt för träningen. Detta gör att faktorer

som kupering, underlag och antal svängar, är avgörande för att skapa samma dynamik som på tävling. Det går alltså i stor utsträckning att skapa tävlingslika förhållanden på egen hand under träning. CX innehåller dock tillräckligt mycket klungkörning för att träning i grupp eller med pace är att rekommendera.

Den övre gränsen gällande långvarig träningsbelastning för cyklister på elitnivå ligger generellt ~150 TSS/dag. Med en årsvolym på 650 timmar innebär det att medelintensiteten på träningen ligger ~85 % av tröskel. Högst troligen skapas denna medelintensitet för hela året av en ungefärlig intensitetsfördelning på 80 % lågintensivt (zon 1-2) och 20 % högintensivt (zon 3-7) arbete. Hur mycket av volymen i varje zon som kommer från träning respektive tävling är i dagsläget oklart. Detta är dock samma fördelning som man historiskt sett bland framgångsrika utövare inom många olika uthållighetsidrotter (Seiler 2009). De senaste åren har dock ett större intresse riktats mot att minska volymen och öka andelen högintensiv träning, vilket skapar en lite annan fördelning (Allen & Coggan 2010, García-Pallarés 2010 och Issurin 2010).

Prestationsnivå

Den maximala effektutvecklingen en cyklist kan prestera över en given tidsperiod beror på flera olika fysiologiska egenskaper. För vissa tidsperioder är ett fysiologiskt system det klart dominerande. Tabellen nedan är anpassad för Sverige utifrån Allen & Coggan (2010) och visar värden för de fyra tidsperioder som representerar de viktigaste fysiologiska egenskaperna hos cyklister. Värden för världsbäst är de bästa för just den fysiska kvalitén, vilket kräver specialisering, och det är därför mycket osannolikt att en cyklist kan uppvisa "världsbästavärden" i flera kvalitéer.

Effektutveckling (watt per kilo kroppsvikt) för kvinnor				
	Maximal power (alaktacid anaerob)	Anaerob kapacitet (laktacid anaerob)	Aerob effekt (VO₂max)	Aerob kapacitet (tröskeleffekt/FTP)
	5 sekunder	1 minut	5 minuter	60 minuter
Otränad	8 – 12	4,5 – 5,5	1,5 – 3,5	1,5 – 3
Motionär	10 – 15	5 – 8	3 – 5	2,5 – 4,5
Sverigeelit	15 – 18	7,5 – 8,75	4,75 – 6	4 – 5,2
Världsbäst	19,42	9,29	6,61	5,69
Effektutveckling (watt per kilo kroppsvikt) för män				
Otränad	10 – 15	5,5 – 7	2 – 4	1,5 – 3
Motionär	12 – 20	6,5 – 9,5	3,5 – 6	3 – 5
Sverigeelit	18,6 – 22,4	9,2 – 10,8	5,5 – 7	4,6 – 5,9
Världsbäst	25	11,5	7,6	6,4

Kvinnliga cyklister har generellt ca 85 % av prestationsförmågan för män (Allen & Coggan 2010). Andra anser att detta troligen är aningen för lågt, åtminstone för effektutvecklingen över 5 och 60 minuter, eftersom kvinnor bara har ca 10 % lägre VO₂max (Joyner & Coyle 2008) och men samma nyttjandegrad och rörelseekonomi (Lee 2002).

Värden i tabellen ovan är normaliserade till kroppsvikt, vilket är representativt för CX eftersom cyklisten ständigt måste bromsa in och accelerera samt förflytta sin kroppsvikt vertikalt över hinder i terrängen och uppför backar. CX-cyklister har överlag en all-round profil, med höga värden över alla förmågor, men inte världsbäst inom någon. Möjligen finns en tendens att 5 sekunder och 60 minuter är bäst eftersom det ligger mest i linje med loppens karaktäristik med upprepade accelerationer under en timme.

Det finns i dagsläget endast en vetenskaplig artikel (Lamberts 2009) som anger prestationsförmågan hos en CX-åkare rankad topp 25 i världen. Det är tyvärr oklart vilken period på året dessa tester skett och om cyklisten alltså var i tävlings- eller grundträningsperiod.	
Vikt	75,5 kg
W_{MAX}	484 W
W_{MAX} /kg	6,4 W/kg
W_{OBLA}	300 W
W_{OBLA}/kg	4 W/kg

Aerob förmåga

Det kanske äldsta och vanligaste mått på uthållighet är maximalt syreupptag. Här presterar de bästa cyklisterna i världen ungefär samma värden som världseliten inom andra uthållighetsidrotter (Joyner 2008). För män anses $70 \text{ ml/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$ vara en minimigräns för att vara konkurrenskraftig i världseliten och många toppåkare har värden över $80 \text{ ml/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$. För damer har man sett att de flesta i världseliten har ett VO_2max på $55 - 70 \text{ ml/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$. Det finns bara en vetenskaplig referens till VO_2max hos CX-cyklisterna vilket är $72,9 \text{ ml/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$ hos en cyklist rankade topp 25 i världen (Lamberts 2009).

Förmågan att kunna arbeta på en så hög procent av sitt VO_2max under en given längre tid kallas nyttjandegrad, och bestäms i stor utsträckning av mjölksyratröskeln (som kan mätas genom en rad olika metoder). Nyttjandegraden är oerhört viktigt i CX eftersom det i princip gäller att genomföra loppet med högsta möjliga jämna intensitet på kortast möjliga tid. Elitcyklisterna i CX har generellt en tröskel vid $\sim 90\%$ av sitt VO_2max .

Att kunna använda en stor mängd syre för att utföra arbete under lång tid (VO_2max och nyttjandegrad) är förstås en grundförutsättning för uthållighet. En annan är att så stor del av den muskelenergi som skapas omvandlas till mekanisk energi i pedalerna, detta kallas rörelseekonomi. Det finns flera metoder för att mäta rörelseekonomi, men den ligger generellt mellan $20-25\%$ hos cyklisterna och är starkt knutet till faktorer som antal år i sporten, muskelstorlek samt andelen typ I och typ II fibrer i musklerna. Den kan dock variera för samma individ beroende på en rad faktorer, som t.ex. vilken relativ och absolut intensitet cyklisten kör på och kadensen (Ettrema 2009, Hopker 2010 och Joyner 2008).

Anaerob förmåga och styrka

I CX måste cyklisten utföra arbetsinsatser nära max för att forcera en kort backe, för att accelerera INNAN ett tekniskt parti/hinder eftersom fart oftast gör att dessa passeras lättare eller för att accelerera EFTER ett tekniskt parti/hinder som dragit ner farten. Arbetstiden för detta varierar mellan ett par tramptag (alaktacid) upp till 30 sekunder (laktacid). Det finns i dagsläget inga vetenskapliga data gällande den anaeroba prestationsförmågan (W_{PEAK} , MAOD eller AWC) hos svenska eller internationella CX-cyklisterna. Framförallt en hög relativ alaktacid anaerob prestationsnivå är dock högst troligen nödvändig, för att klara alla upprepade accelerationer.

Överkropp

Inom cykling får naturligtvis benen störst fokus, men inom CX spelar även överkroppen, armar och bålmuskulatur, en betydande roll. Detta har tyvärr inte undersökts alls, men erfarenhetsmässigt bör detta gälla styrka, uthållighet och koordination. Överkroppen aktiveras under större delen av loppet vilket gör att uthålligheten sätts på prov. Cyklisten måste bära cykeln vid upprepade tillfällen per lopp och kan bli tvungen att aktivera muskler i överkroppen maximalt under korta perioder för att manövrera cykeln, hålla sig fast i cykeln för att inte ramla av eller bromsa G-krafter. Förmågan att manövrera cykeln i terrängen kräver en motorisk och koordinativ kapacitet i överkroppen, dels muskler som hjälper till att hålla balansen och för att styra.

Taktik

CX ligger ungefär mitt emellan landsväg och mountainbike gällande de taktiska kraven. Banorna inbjuder ofta till klungkörning och farten är tillräckligt hög för att det ska vara en klar fördel att ligga på rulle. Det finns ofta olika valmöjligheter gällande spår, springa eller cykla ett parti samt besök i depån för cykelbyte som kan avgöra loppet. Ofta är tidsmarginalerna små i CX och ett taktiskt val som innebär en vinst på 5 sekunder vid rätt tillfälle under ett lopp kan vara helt avgörande. Denna taktiska kunskap kan vara en av orsakerna till att medelåldern i världseliten är ~30år, eftersom det tar många år att få tillräcklig erfarenhet.

Teknik

Tyvärr finns idag ytterst lite vetenskaplig data på cyklisters tekniska förmåga. Det arbetas traditionellt relativt lite med teknikutveckling även inom cykelsport på elitnivå jämfört med andra idrotter med snarlika teknikkrafter, t.ex. motocross eller enduro. Detta är troligen en tradition som kommer från landsvägscyklingen, men detta är på väg att förändras i viss utsträckning. Ett intressant område är t.ex. hur den trötthet som cyklisterna upplever i slutet av loppet påverkar deras teknik.

När det gäller T1 har forskning visat att mountainbikecyklister har generellt sett bäst rundtramp av alla typer av cyklister. Detta tros bero på att förmågan att hålla ett jämnt pedaltryck som i sin tur ger en jämn kraftöverföring mellan bakhjul och underlag är helt avgörande, särskilt vid klättring på halt underlag, t.ex. lera eller lös sand. CX-cyklister har dock inte varit med i några sådana studier men har troligen en liknande förmåga som XC-cyklister i MTB. För att förbättra sin förmåga att lyfta pedalen över det "övre dödläget" tränar cyklister genom att trampa med ett ben i taget. Detta gör att belastningen på de muskler som inte orkar lyfta benet över dödläget blir ännu större och därmed tränas dessa effektivt. Det finns tyvärr i dagsläget inga vetenskapliga data på T1-förmåga hos cyklister på olika nivåer.

Det finns en märkbar skillnad i teknisk förmåga när det gäller T2 och T3- teknik, inom världseliten samt mellan svensk och internationell elit. Kurvor, djup lera, sand och att kliva av och på cykeln är de viktigaste teknikerna att behärska. Vid en internationell tävling kan det dock skilja 10-30 sekunder per varv mellan de med bäst teknik och de med bristande teknik, vilket ofta är ca 3-4 minuter under ett helt lopp. Generellt sett ligger svenska cyklister lika långt efter världseliten gällande både T2 och T3-teknik.

Mentala förmågor

Det finns i dagsläget ingen forskning gällande den mentala profilen hos cykelcrosscyklister. Högst troligen har de liknande profil som andra uthållighetsidrottare, t.ex. längdskidor och orientering, eller möjligen motorcykelgrenar, t.ex. motocross och enduro.

På högsta internationella nivå ställs stora krav på mentala färdigheter. Att kunna hantera den press som det innebär vid stora mästerskap kräver väl utvecklade copingstrategier (stresshantering). Förmågan att prestera på topp, när det gäller som mest är av stor vikt ("bäst när det gäller"). Eftersom förutsättningarna och omgivningen hela tiden ändras behöver denna förmåga ständigt utvecklas och bearbetas för att hålla hög nivå. För att orka med den långsiktiga satsning som är nödvändig för att nå världseliten krävs dessutom en stark motivation. Yttre motivation i form av ära, berömmelse och finansiella tillgångar är inte tillräcklig. Det är nödvändigt med en stark inre motivation (drivkraft) och disciplin för att träna med den mängd, intensitet och kvalitet som krävs.

Cyklisten måste vara självständig för att kunna lyckas med sin idrott samt ta ett stort eget ansvar för att styra och värdera sina handlingar och för hela sin sociala situation. Idrott, eventuellt arbete/utbildning, familj och vänner m.m. är exempel på sociala sfärer som alla måste fungera på bästa sätt för att skapa ett lugn, där fokus kan ligga på idrottsprestationen. Behovet av mentalt stöd ser väldigt olika ut från individ till individ. Individuella mentala utvecklingsplaner bör genomföras under överinseende av personer med denna kunskap. Den aktive bör även ha en särskild utvecklingsplan för att hantera de speciella förutsättningar som råder under stora mästerskap.

Det är också viktigt att det finns en ekonomi som tillåter en elitsatsning. Att ha en trygg ekonomi är ofta en förutsättning för att kunna satsa på sin idrott fullt ut och nå framgång. Givetvis kan också ekonomiska drivkrafter vara till gagn för idrottaren, men för de allra flesta är en ekonomisk trygghet att föredra.

Idrotten måste få vara en mycket betydelsefull del i den aktives liv utan uppta hela tillvaron. Fungerar inte livet utanför idrotten försvårar det möjligheterna till utveckling avsevärt.

Utrustning och resurser

Cyklarna för CX har sett ungefär lika ut de senaste 10 åren och utvecklingen har framförallt skett på detaljnivå, främst rörande vikt samt hjul och däck. De relativt låga hastigheterna i CX gör att aerodynamik har lägre betydelse jämfört med vikt och cykelns köregenskaper.

Alla i världseliten kör i princip uteslutande med tubdäck eftersom de i dagsläget erbjuder bäst vikt, grepp och punkteringssäkerhet, som är helt avgörande egenskaper.

Skivbromsar är tillåtet fr.o.m. säsongen 2010/2011, men det är ytterst få i världseliten som använder detta.

En trend de senaste åren är att minska antal kedjeklingor i fram på drivpaketet, från två som varit standard till bara en. Detta blir lättare och minskar risken att kedjan ska hoppa av i stötig terräng, men ställer större krav på att anpassa utväxlingen beroende på banans karaktär.

Längden på vevarmarna har undersökts för landsväg och där man funnit att vevarmlängder mellan 165 – 180 mm inte påverkar prestationsförmågan (Hull & Gonzalez 1988). De flesta använder idag 170 – 175 mm långa vevarmar oftast med längre vevarmar på större cyklar. Macdermid (2010) har kommit till att MTB-cyklisterna kan uppnå en högre ökningstakt av effektutvecklingen med 170mm vevarmar vilket leder till en kortare tid till max effekt. Detta spekulerar de borde vara en fördel inom XC i MTB där åkaren utför hundratals korta (ett par tramptag) accelerationer under ett lopp, ofta från låg hastighet och uppför (mot gravitationen). Denna vinst torde vara ännu större i CX.

Vid låg kadens och hög kraft, vilket är vanligt i CX, är det svårt för cyklisten att driva pedalen över "övre dödläget". För att underlätta detta har försök gjorts med att förändra utväxlingen (hävarmen) under olika perioder av tramptaget. Rotor tillverkade vevarmar med ett länksystem som gjorde att vevarmarna fick en lägre utväxling under den del av tramptaget där dessa krafter uppstår. Cyklisterna blev inte övertygade och tillverkningen lades ner, men vidareutvecklingen av detta är ovala klingor på vevarmarna. Dessa kan justeras så att utväxlingen under ett tramptag förändras så att det passar just den enskilda cyklistens tramptechnik. Dessa klingor ser ut att förbättra sprintarbete men inte mer långvarigt arbete (Rodríguez-Marroyo 2009). Relativt många cyklisterna har börjat experimentera med detta, men mer forskning krävs innan några tydliga råd kan ges.

Svårigheterna som uppstår i det "övre dödläget" har gjort att träning med Power Cranks™, vevarmar som är oberoende av varandra och därmed kräver att cyklisten driver runt varje vevarm för sig, har rönt viss uppmärksamhet de senaste åren. Forskning på Power Cranks har gett blandade resultat där några sett förbättringar (Fernández-Peña 2009), medan andra inte sett några fördelar jämfört med träning med traditionella vevarmar (Böhm 2008 och Williams 2009).

CX-cyklisterna har traditionellt sett lagt mer tid, jämfört med flera andra grenar, på inställningen av utrustningen för att anpassa den efter individuella förutsättningar och bantyper. Trenden är dock att detta ökar och går mot den stora materialanalys som sker inom liknande idrotter som t.ex. motocross och road racing.

Den vanligaste utrustningen för att mäta, registrera och analysera träning och tävling är idag cykeldatorer (sträcka, hastighet), pulsmätare, kadensmätare, effektmätare och GPS (som erbjuder samma data som cykeldatorn men även kopplat till den rent geografiska positionen). De data som dessa mätare registrerar kan ofta laddas in i mjukvara på dator för vidare analys och som bokföring av träningen (dagbok). Utvecklingen de senaste åren har framförallt rört effektmätare och GPS.

För att förbättra kraftöverföringen, skapa ett optimalt rörelsemönster och förbättra bekvämligheten i cykelskorna använder de flesta elitcyklisterna någon typ av personligt anpassade sulor i cykelskorna. Ett större utvecklingsarbete mot individualisering av utrustningen har även påverkat sadlarnas och kloss/pedal-

systemen de senaste åren. Även kläderna har utvecklats de senaste åren rörande aerodynamik, bekvämlighet, värmeavgivning, vindskydd och vattenavvisning.

Nutrition

Svenska Cykelförbundet ställer sig bakom Sveriges Olympiska Kommittés "[Kostrekommendationer för elitidrottare](#)", men kan även rekommendera Australian Institute of Sports [hemsida om idrottsnutrition](#).

Eftersom langning av mat och dryck oftast inte är tillåtet är energiintaget, och framförallt vätskeintaget, under CX inte en stor faktor. Detta ställer å andra sidan större krav på goda kostförberedelser.

Om 5-6 år

Högst troligen kommer inte den aeroba kapaciteten hos de bästa utövarna att förbättras i någon större utsträckning eftersom de bästa i världen presterat ungefär samma effektutveckling vid tröskel de senaste 40 åren. En framtida ökad kunskap om de anaeroba kraven kan eventuellt ge värdefulla förbättringar.

Beroende på vilket inflytande USA får över banornas karaktär kan det bli viktigare att anpassa fysiska och tekniska förmågor till snabbare banor där tävlingarna oftare avgörs i någon form av spurt.

Troligen kommer bredden på eliten att fortsätta att öka, så att konkurrensen blir tuffare, vilket även det kan leda till fler spurtstrider mellan ett mindre antal åkare. Detta gör dessutom att kraven kring förberedelser, utrustning, teknik och taktik ökar och enskilda cyklister och lag måste hela tiden hålla sig i frontlinjen av utvecklingen för att vara konkurrenskraftiga. Områden som kan påverka prestationsförmågan på ett intressant sätt är alternativ träning (för styrka och uthållighet), systematisk teknikträning samt justering och analys av utrustningen. Företeelser som videoanalys och utrustning som GPSorts™ och Sensorize™, kommer att bli mer vanligt framöver.

När det gäller träningsutrustning har den största utvecklingen det senaste decenniet varit effektmätarnas intåg på bred front. Denna utveckling ser inte ut att stanna av och om några år finns sannolikt ytterligare några tillverkare på marknaden. Mätarna kommer troligen vara lite billigare, ha lite bättre noggrannhet och fler användningsområden, som t.ex. mäta pedalkrafter, isolera höger och vänster ben och isolera enskilda tramptag. Kunskapen om hur man tränar med effektmätare fortsätter öka, fler metoder för fälttester finns och kunskapen kring analyser av effektutveckling vid tävling har ytterligare förfinats.

Prestationsutvecklingen kommer i viss utsträckning ske genom förbättring av cyklarna. Förbättringarna kommer ske inom t.ex. styvhet och hållfasthet, lättare hjul och bättre däck (vikt, grepp och punkteringssäkerhet). Det är mycket troligt att skivbromsar gör sitt intåg på allvar under de kommande 5 åren.

Utvecklingen med anatomiskt anpassade skor, pedaler, styre, sadel ser inte ut att avstanna de närmaste åren. Till detta hör även utvecklingen av cykelkläder som blir mer aerodynamiska, reglerar värme och kyla bättre och inte binder "svettvikt" i samma utsträckning. Dessutom verkar en utveckling gällande kompressionsplagg

fortsätta, men det är oklart vad som kommer ske med det förbud mot kompressionsstrumpor som UCI infört och som idag råder.

Landsväg

Bakgrund

1868 kördes den första dokumenterade cykeltävlingen utanför Paris. Sporten etablerades mycket snabbt i både Europa och USA. 1891 sattes det första timrekordet (ca 35 km) av Henri Desgrande som senare organiserade det första Tour de France (1903). Landsvägscyckling har varit med på det Olympiska programmet sedan första moderna OS 1896. På den tiden var cyklarna oväxlade och vägde närmare 20 kg. Sedan dess har både cyklarna och sporten utvecklats radikalt. Även om cykelsporten fortfarande har sin kärna i Europa så utövas den över hela världen. Cykelsporten var också en av de första med professionella utövare, det tillsammans med den långa historien och globala utbredningen gör att utvecklingen har nått mycket långt inom de flesta områden tillhörande sporten.

Tävlingsformer

Vid *linjelopp* startar alla tävlande samtidigt och kör en given tävlingssträcka, där den som först korsar mållinjen är segrare. Banan kan vara en rundbana eller från ett ställe till ett annat och variera mycket i karaktär från lopp till lopp när det gäller karaktäristik som kupering, typ av väg, antal kurvor. Tack vare de stora aerodynamiska fördelarna med att ligga bakom en framförvarande cyklist präglas linjelopp ofta av klungskörning och taktiska manövrar. Detta har gjort landsvägscyckling till en lagsport där varje lag försöker maximera sina fysiska och taktiska tillgångar för att få en av sina cyklister först över mållinjen.

Vid *tempolopp* startar cyklisterna en och en och genomför en given sträcka på kortaste möjliga tid. Tempolopp kan även genomföras som lagtempo då varje lag, på 2 till 10 cyklister, startar för sig. Åkarna eller lagen startar oftast med ett startmellanrum på 1-2 minuter. Lagtempo finns återigen med som gren vid VM, fr.o.m. 2012, men är nu endast öppet för professionella lag.

Etapplopp består av flera lopp (linjelopp, tempolopp eller lagtempolopp) som räknas samman. Segraren är den cyklist som genomför samtliga etapper på kortast möjliga tid. Vid etapplopp förekommer även andra tävlingar, som t.ex. spurtpristävling, poängtävling, bergspristävling och lagtävling. Tidsavdrag (bonussekunder) som delas ut utmed banan eller till de första vid målgång under etapploppen kan även påverka slutställningen så att en cyklist som inte genomfört alla etapper på kortast tid ändå kan vinna tack vare att denna fått tidsavdrag.

Typ av lopp		Herr	Dam
Linjelopp	Point-to-point	Pro Tour ~250km Continental Tour ~180km Nationell 100 – 200km	Internationellt 70 – 150km Nationellt 20 – 120km
	Rundbana (5 – 25km)	Pro Tour ~250km Continental Tour ~180km Nationell 100 – 200km	Internationellt 70 – 150km Nationellt 20 – 120km
	Kortbana (1 – 3km)	1 till 2 timmar (15 – 100 varv)	0,5 till 1,5 timmar (10 – 50 varv)
Tempo	Kort	< 10km	< 7km
	Medel	10 – 30km	8 – 20km
	Lång	30 – 60km	20 – 40km
	Lag	5 – 60km	2 – 50km
	Berg	2 – 60km	2 – 50km
Etapplopp	Innehållandes linjelopp, tempolopp och ev. lagtempo. Oftast en etapp per dag, men dagar med fler etapper förekommer.	2 till 22 dagar < 3500km eller < 100tim Maximal snittlängd på etapper 180km och maximal etappdistan 240km	2 till 13 dagar < 1000km eller < 25 tim

UCI har satt upp regler för hur lång lopp som får köras på banor av olika längder.

Banans längd	Maximal tävlingsdistan
800 – 1599m	80km
1 600 – 2999m	110km
3000 – 3999m	132km
4000 – 10000m	150km

Maxdistanser för internationella linjelopp (UCI-kategoriserade)			
Tävlingstyp	Klass	Kategori	Distans
Världsmästerskap (VM)	Herr Elit		Från 250 till 280 km
Olympiska Spel (OS)	Dam Elit		Från 120 till 140 km

	Herr U23 Herr Junior Dam Junior		Från 160 till 180 km Från 120 till 140 km Från 60 till 80 km
Kontinentala mästerskap (EM)	Herr Elit Dam Elit Elit Herr U23 Herr Junior Dam Junior		Max 240 km Max 180 km Max 140 km Max 140 km Max 80 km
Herrar UCI World Calendar (Pro Tour)	Elit Elit	UPT HIS	Bestäms av UCI Pro Tour Council Bestäms av tävlingskommittén
Herrar Continental Tours	Elit Elit Elit U23	1.HC 1.1 1.2 1.2	Max 200 km* Max 200 km* Max 200 km Max 180 km
Damer	Elit Elit Elit	Wcup 1.1 1.2	Från 120 till 140 km Max 140 km Max 140 km
Juniorer	Herr Herr Dam	1. Ncup 1.1 1.1	Max 140 km Max 140 km Max 80 km
* Undantaget de som tidigare fått dispens från "The UCI management committee"			

De stora skillnaderna mellan olika typer av lopp samt att man tävlar i lag har gjort att cyklister ofta specialiserar sig på vissa typer av lopp eller uppgifter inom laget. Vanliga specialiseringar för att vinna lopp är t.ex. spurt, långa- och korta backar, etapplopp, tempo, kantvind eller kullersten. Vissa cyklister specialiserar sig även som hjälppryttare med uppgifter som t.ex. att köra ikapp eller hålla avståndet till utbrytningar under kontroll, göra spurtuppsdrag åt den som ska spurta hem segern eller skydda alternativt hålla en särskild cyklist långt fram i klungan.

För att underlätta kommunikationen inom laget används idag radioapparater. Cyklister och ledare har varit utrustade med olika typer av radioutrustning för att kunna diskutera taktik, banan, mekaniska problem, langning av dryck/energi och för att varna för farliga passager. Detta är dock under stor debatt och efter att ha varit fritt tillåtet inom de flesta nivåer av cykling är det i dagsläget endast tillåtet i Pro Tour.

Specialiseringen är troligen det som förändrats mest inom landsvägssporten de senaste 20 åren. Även om cyklister från förr också hade bättre och sämre egenskaper körde de flesta alla typer av tävlingar. Eddy Merckx, som är världens genom tiderna bästa cyklist, var kanske den som satte punkt för "breddsatsningen". Eddy kunde vinna alltifrån endagstävlingar till etapplopp. Han gjorde det dessutom under hela säsongen och på alla typer av tävlingar. Idag är det sällsynt med cyklister som försöker hävda sig på alla typer av tävlingar och de bästa cyklisterna är specialiserade på olika moment och typer av tävlingar.

Om 5 – 6 år

Radiokommunikationens vara eller icke vara debatteras intensivt, men UCI verkar vara beslutet att låta radioförbudet råda. Om 5-6 år har troligen cykelsporten anpassat sig till denna förändring, eftersom det i princip blir en tillbakagång till situationen som rådde fram till radions intåg under 1980-talet.

Fördelningen mellan linjelopp och tempolopp ser inte ut att förändras de närmaste åren. Kortbana (criterium) är populärt i Nordamerika och framförallt USA får en större och större inverkan på den internationella cykelsporten. Detta talar för att statusen på kortbana kan öka framöver och att professionella lopp av den typen blir

vanligare. Det lär dock dröja längre än 5-6 år innan det är aktuellt med internationella mästerskap i denna tävlingsform.

Trenden med kortare etapper under etapplopp verkar ha stabiliserat sig och bör inte förändras de närmaste åren. Detta gäller snittet på etapperna under ett helt etapplopp och det verkar bli större spridning på etappernas längd, där arrangören väljer att ha ett par långa (200-250km) gärna i berg och ett par korta (100-150km) relativt platta, för att skapa större dynamik mellan olika etapper.

Tävlingssystem

Internationell klassindelning

Klass	Ålder
Herrar Junior	Året cyklisten fyller 17 och 18 år
Herrar U23	Från året cyklisten fyller 19 till året denne fyller 22 år
Herrar Elit	Från året cyklisten fyller 22 år
Damer Junior	Året cyklisten fyller 17 och 18 år
Damer U23	Från året cyklisten fyller 19 till året denne fyller 22 år
Damer Elit	Från året cyklisten fyller 22 år

I vissa fall förekommer U25 och U27 både på större nationella lopp i stora cykelnationer. Dessutom är ungdomstävlingen i "Grand Tours" U25. För professionellt tävlande (Pro Tour och Pro Continental) finns en åldersgräns på 40 år.

Typer av lag

På elitnivå finns det flera olika typer av lag som deltar i internationella tävlingar, där flera typer av lag kan delta i samma tävling beroende på loppets kategori, vilka lag som vill delta och hur arrangören vill fördela platserna.

Pro Tour-lagen är alltså de som UCI anser är de bästa och därmed har automatiskt tillträde till Pro Tour-tävlingarna. 2010 fanns 18st Pro Tour-lag med 24-30 åkare, totalt ca 490 cyklister, varav 4st svenskar. Lag får söka om inträde i Pro Tour och måste uppfylla krav gällande bl.a. ett visst antal och kvalité på cyklister, budget, lönegarantier och deltagande i UCI Biological Passport (anti-doping). Detta säkerställer att dessa lag är världens bästa och de får automatiskt (och obligatoriskt) tillträde till UCI Pro Tour-tävlingar. Pro Tour-lagen hade 2009 i snitt 10 miljoner € i budget, snittlönen för en cyklist i Pro Tour var 190000 € och minimilönen var 40000 €. 2010 kom 14 av dessa lag från Europa, ett från Asien och tre från USA.

Direkt under Pro Tour-lagen finns en division med lag som även de har krav kring lönegarantier, om än på en aning lägre nivå. 2009 var snittlönen för en cyklist i ett Continental Pro Team 60000 € och minimilönen var 27500 €. 2010 fanns 20st lag med 15-25 åkare. Av dessa är det flera lag som deltar i UCI Biological Passport och blir inbjudna till både Pro Tour-tävlingar och Grand Tours.

Den lägsta formen av professionellt cykellag kallas Continental Team. Dessa har inga krav på minimilöner från UCI, men lönen får inte understiga minimilönen i det land laget är registrerat i och de måste lämna lönegarantier för de åkare som får lön av laget. 2010 fanns 122st Continental Team från hela världen (tyngdpunkten i Europa) med 8-15 cyklister, varav ett registrerat i Sverige, Team Sprocket (www.teamsprocketprocycling.com).

Den professionella tävlingscyklingen för kvinnor är ännu inte lika etablerad som den för män, men är på stark frammarsch och 2010 fanns 27st UCI Womens Team, bland dem svenska Team Alriksson – Go Green. Dessa lag lyder under samma regelverk som herrarnas Continental Team.

Professionella cykellag drivs vanligtvis av en team manager som sedan har en eller flera sportdirektörer under sig som sköter det sportsliga och styr laget under tävling. Utöver dessa finns det en mängd olika typer av ledare beroende på lagets storlek

och organisation, men vanligast är exempelvis mekaniker, massörer och läkare. I dagsläget är det ovanligt med lag som har en tränare för alla sina cyklister, utan detta är något som cyklisterna sköter på egen hand. Det kan alltså finnas en mängd olika tränare för de olika cyklisterna inom ett lag.

Trots att cykelsporten sedan slutet av 90-talet drabbats med problem i form av dopingskandaler, ökad konkurrens från andra professionella idrotter och ett mer rigoröst regelverk för proffslag från UCI har antalet registrerade proffslag ökat från 126st 2003 lag till 172st 2009 och deras sammanlagda budget ökade under samma period från 160 miljoner € till 235 miljoner €.

För att värna om de professionella lagens intresse har AIGCP (International Association of Professional Cycling Groups) bildats och leds idag av Jonathan Vaughters. För att värna om de professionella cyklisternas intressen har CPA (Associated Cycling Professionals) bildats och leds idag av Cédric Vasseur.

I slutet av varje säsong har professionella lag möjlighet att kontrahera ett litet antal cyklister som inte redan är professionella på prov. Dessa kallas "stagiaire" och får under ett antal veckor möjlighet att visa upp sig för laget för att övertyga dem om att kontrahera dem fullt ut till kommande säsong.

Eftersom cykelsporten på elitnivå är uppbyggd kring professionella lag är landslagsverksamheten inte lika väl utbyggd som i flera andra liknande idrotter, t.ex. längdskidor, kanot eller rodd. Det främsta undantaget är de internationella mästerskapen (EM, VM och OS), men även tävlande för juniorer samt i viss mån internationellt tävlande för damer och herrar U23. De största cykelnationerna använder landslagstävlande för att utveckla unga talanger, ge cyklister som håller internationell standard men som inte tävlar för proffslag möjlighet att visa upp sig och ibland för att förbereda professionella cyklister som ska delta i ett större mästerskap.

Rekryteringen till ProTour och Pro Continental lag sker främst via Continentallag men ibland även från klubbtag eller landslag. Continentallag däremot rekryterar från klubbtag och ibland direkt från juniornivå. Att köra för ett Continentallag och därmed få tävla på Continental Circuits stärker alltså möjligheten att rekryteras till tävlande på högsta nivå. När en cyklist kontraherats till ett Pro Tour eller Pro Continental lag krävs oftast en eller ett par säsongers tävlande för att få rutin och göra de resultat som krävs för att laget skall ta ut denne i laget till de största tävlingarna.

De som inte tävlar professionellt kan tävla enskilt eller genom en mängd olika konstellationer av amatörlag, som t.ex. klubbtag, distriktslag, sponsorlag och mix-lag. För den här typen av lag finns väldigt få regler utöver de som rör själva tävlandet. I dagsläget tillhör alla utom ett elitlag i Sverige den här kategorin av lag. Detta hindrar dock inte dessa lag från att delta i kategori 2 tävlingar i Continental Tours och ett par svenska klubbtag tävlar regelbundet på den nivån.

För att utvecklas optimalt krävs i princip alltid en flytt från Sverige någon gång under karriären, oftast i samband med rekryteringen till ett professionellt lag. Denna omställning och de kulturella förutsättningar som då påtvingas passar olika cyklister mer eller mindre väl. Det sociala förutsättningarna både inom och vid sidan av

cyklandet förändras radikalt och man ställs normalt sett inför ett främmande språk som kan vara avgörande att lära sig bemästra.

Mästerskap

Vid internationella mästerskap tävlar alla cyklister i landslag. Hur många deltagare varje nation får ställa upp med vid EM, VM och OS avgörs av nationsrankingen och varierar mellan olika klasser, grenar, mästerskap och över tid. Mer information om dessa regler finns på www.uci.ch.

Tävling	Frekvens	Klasser	Discipliner
OS	Var fjärde år	Damer och Herrar (Elit och U23)	Linje- och tempolopp
VM	Årligen, normalt i september eller oktober	Damer Elit, Herrar Elit, Herrar U23, Damer Junior och Herrar Junior	Linje-, tempo- och lagtempolopp
Kontinentala mästerskap (EM)	Årligen	Damer U23, Herrar U23, Damer Junior och Herrar Junior	Linje- och tempolopp
SM	Årligen under årets 26:e vecka	Damer (Elit och U23 i samma klass), Herrar (Elit och U23 i samma klass där särskild U23-mästare koras), Damer Junior och Herrar Junior	Linje- och tempolopp samt kortbana

Kategorisering och poäng



Pro Tour är ett system för de högst rankade professionella herrlagen och infördes 2005. Under denna högsta liga finns fem kontinentala ligor, Continental Circuits.

I Pro Tour tävlingar får även Continental Professional Teams delta om de blir inbjudna av arrangören, underkastar sig UCI Biological Passport och är rankade bland de 17 främst Continental Pro Teams. I vissa fall får även hemmanationen delta med ett landslag.

2010 Pro Tour Calendar		
Date	Events	Country
19 Jan-24 Jan 2010	Tour Down Under	Australia
22 Mar-28 Mar 2010	Volta Ciclista a Catalunya	Spain
28 Mar 2010	Gent - Wevelgem	Belgium
04 Apr 2010	Ronde van Vlaanderen	Belgium
05 Apr-10 Apr 2010	Vuelta Ciclista al País Vasco	Spain
18 Apr 2010	Amstel Gold Race	Netherlands
27 Apr-02 May 2010	Tour de Romandie	Switzerland
06 Jun-13 Jun 2010	Critérium du Dauphiné	France
12 Jun-20 Jun 2010	Tour de Suisse	Switzerland
31 Jul 2010	Clasica Ciclista San Sebastian	Spain
01 Aug-07 Aug 2010	Tour de Pologne	Poland
15 Aug 2010	Vattenfall Cyclassics	Germany
17 Aug-24 Aug 2010	Eneco Tour	Belgium

22 Aug 2010	GP Ouest France - Plouay	France
10 Sep 2010	Grand Prix Cycliste de Québec	Canada
12 Sep 2010	Grand Prix Cycliste de Montréal	Canada

Det har varit en hel del turbulens kring införandet av Pro Tour, vilket är anledningen till att några av sportens största och mest prestigefyllda tävlingar står utanför denna högsta division. Det är framförallt AIOCC (International Association of Cycle Race Organisers) som ligger bakom detta motstånd mot Pro Tour. Den alternativa lösning man använder just nu för att lösa denna problematik är att kalla dessa lopp "Historical". Här kan arrangören bjuda in vilka lag de vill så länge de underkastar sig UCI Biological Passport. **Till 2011 har UCI beslutat att slå ihop ProTour och Historical events till en World Tour.**

Det finns tre etapplopp som står i en klass för sig och det är de tre 3-veckorsloppen Giro d'Italia (maj), Tour de France (juli) och Vuelta a España (september). Dessa tre omnämns ofta som "Grand Tours" och organisationerna bakom de här loppen var de som drev fram det s.k. UCI Historical, eftersom de inte ville inordna sig i UCI Pro Tour. En "Grand Tour" brukar normalt sett sträcka sig över 21-23 dagar innehålla 20-21 etapper och 2 vilodagar. Till dessa lopp blir 20-22 professionella lag om 8-10 cyklister inbjudna.

Efter dessa etapplopp brukar flera "criteriums" (kortbanelopp) arrangeras runt om i Europa dit vissa av deltagarna (oftast de som utmärkt sig på ett eller annat sätt eller är från området där criteriumet arrangeras) från dessa "grand tours" blir inbjudna. De här loppen ger ofta bra startpengar, prispengar och har mer karaktären av ett uppvisningslopp, vilket gör att de är populära bland professionella cyklister som "avkoppling" och extrainkomst.



Antal tävlingar under 2010				
3st	27st	27st	281st	

Under Pro Tour finns det finns, för herrar, en "tour" för varje kontinent, s.k. Continental Tours. Beroende på tävlingens kategori kan allt från Pro Tour lag till amatörlag delta i dessa tävlingar. Som synes av tabellen ovan finns det idag en stark övervikt av internationellt kategoriserade lopp i Europa jämfört med resten av världen.

Tävlingar inom Continental Tours kategoriseras efter nedanstående skala, där första siffran anger om det är ett endagslopp (1) eller etapplopp (2) och andra siffran (HC står för "Hors Catégorie" och betyder högsta kategori) anger dess ranking:

Endagslopp		Ettapplopp	
Kategori	Antal cyklister som får UCI-poäng	Kategori	Antal cyklister som får UCI-poäng sammanlagt (etapp)
1.HC	15	2.HC	15 (8)
1.1	12	2.1	12 (6)
1.2	8	2.2	8 (3)
1.12		2.12	

Endagsloppet Scandinavian Race i Uppsala, som var Sveriges enda internationella tävling för herrar 2010, är en UCI 1.2.

För damer är högsta nivån av internationellt tävlande organiserat på ett annat sätt än för herrarna. Det finns en världscup som samlar de bästa damerna och damlagen. Världscupen sträcker sig normalt från våren till hösten och bestod 2010 av nio deltävlingar. Under världscupen finns ett antal internationellt kategoriserade tävlingar, både endags- och etapplopp, där allt från klubbtag till proffslag har möjlighet att delta.



Endagslopp		Etapplopp	
Kategori	Antal cyklister som får UCI-poäng	Kategori	Antal cyklister som får UCI-poäng sammanlagt (etapp)
Världscup (CDM)	15	Inga etapplopp i världscupen	
1.1W	12	2.1W	12 (6)
1.2W	8	2.2W	8 (3)

För att öka det internationella tävlandet för herrar juniorer och herrar U23, oavsett om de kör för proffslag (cyklister i Pro Tour-lag får ej delta) eller ej, har UCI infört Nations Cup. Tävlingarna är endast öppna för landslag och 2010 bestod båda dessa cuper av sju deltävlingar som samlade bra startfält. Tyvärr har Sverige hittills inte haft möjlighet (främst ekonomiskt) att delta på regelbunden basis.



Övrigt

Även om UCI i många fall förändrar sporten för att passa in i en mer globaliserad idrottsrörelse finns det många företeelser som har varit de samma under flera decennier. Ett exempel på detta är att vissa lopp inom Pro Tour har svårt att nå samma prestige som andra lopp som står utanför denna högsta division. Detta gäller även OS, som har lägre status än många traditionella lopp, som t.ex. Ronde van Vlaanderen, Tour de France eller VM.

Just OS status kan bero på att det inte var öppet för professionella förrän 1996, vilket har gjort att de bästa traditionellt sett inte deltagit. Dessutom markeras många titlar eller positioner genom att cyklisten bär en tröja, t.ex. nationsmästare, världsmästare, ledartröja, bergströja, poängtröja, ungdomströja, vilket inte är fallet med OS.

Undantaget de internationella mästerskapen står arrangörer ofta för hela eller delar av ett lags resa och uppehälle vid tävlingen och ibland även för startpengar. Detta, tillsammans med prispengar, gör att vissa mindre lag är beroende av att ständigt tävla för att få ekonomin att gå ihop.

Nationell kalender

Sverige har en kortare tävlingssäsong än många av de länder där cykelsporten är starkare, t.ex. Belgien, Frankrike, Italien, Spanien eller USA. Normalt sett har Sverige tävlingar från mitten av april till mitten av september, d.v.s. ungefär 5 månader.

De senaste åren har Svenska Cykelförbundet arrangerat en Sverige Cup (Kalas Cup) som innehöll totalt 14 lopp under 2010 för herr- och damelit samt herr- och damjunior. Cupen kan bestå av endagslopp, etapplopp och även enskilda etapper inom ett etapplopp. För att ta fram den mest kompletta cyklisten som segrare av Sverigecupen innehåller den linje-, tempo- och kortbanelopp.

Utöver SM och Sverigecupen finns ett antal nationella svenska tävlingar som står helt för sig själva, ingår i någon lokal cup, eller är av typen mindre mästerskap t.ex. landsdelsmästerskap (Göta-, Svea- och Norrlandsmästerskap). Av tradition har kortbanelopp, som i Sverige ofta kallas GP-lopp, varit populära på elitnivå.

Till skillnad från stora cykelnationer har Sverige inte samma utbud av internationella tävlingar inom landet. Under 2010 arrangerades tre UCI-kategoriserade lopp i Sverige, två deltävlingar i världscupen för damer i Vårgårda (linje och lagtempo) samt Scandinavian Race, UCI 1.2.

Sedan etapploppet Postgirot Open lades ner 2002 har Sverige haft svårt att skapa ett nytt varaktigt etapplopp som sträcker sig över mer än tre dagar. Undantaget är U6-dagars som de senaste åren även haft en seniorklass för både damer och herrar, men som traditionellt främst satsat på ungdomsklasserna.

Ranking

Herrarnas världsranking utgår från resultat på UCI Pro Tour och UCI Historical tävlingar. Det finns tre poängskalor för dessa tävlingar som baseras på tävlingarnas dignitet och där de tre "Grand Tours" ger mest poäng. Det delas ut poäng för sammanlagd placering och för varje etapp i etapplopp. Det finns även en ranking för varje Continental Tour där cyklisten får rankingpoängen i den tour som tävlingen ingår i, d.v.s. en svensk cyklist i ett svenskt lag kan ta poäng i UCI Africa Tour och bli rankad inom den touren. Det delas ut poäng för sammanlagd placering och för varje etapp i etapplopp. Damernas ranking utgår från resultat från UCI Womens World Cup och UCI-tävlingar (1.2W, 1.1W, 2.2W och 2.1W).

Nationsrankingen baseras på den individuella rankingen av cyklister från den nationen, både cyklister i Pro Tour och Continental Tours. Denna nationsranking ligger till grund för det antal cyklister varje land får ställa upp med vid EM, VM och OS. I dagsläget är detta ett relativt invecklat system med regler för hur många cyklisters poäng varje nation får räkna med och hur många från Pro Tour respektive Continental Tours som får räknas. Det nya rankingsystemet, som infördes samtidigt som Pro Tour, har varit oerhört omdiskuterat och hemsidan Cycling Quotient (www.cqranking.com) presenterar kontinuerligt en världsranking baserat på det gamla systemet. På den här hemsidan finns även mycket annan statistik från den professionella cykelvärlden.

Tävlingsfrekvens och tävlingsplanering

Det är numera en större spridning när det gäller hur många tävlingar de bästa cyklisterna i världen ställer upp i under en säsong jämfört med för 20 år sedan då det mer eller mindre var regel än undantag att en professionell herrcyklist hade omkring 100 tävlingsdagar per säsong. Idag händer det att cyklisterna i den absoluta världseliten tävlar omkring 100 dagar per år medan andra har ca 30-40 tävlingsdagar. Antal tävlingsdagar är generellt sett lägre för damer, främst p.g.a. att det finns färre tävlingstillfällen.

Världsranking (årssummering 2010 från Cycling Quotient)			
		Tävlingsdagar 2010	Tävlingsdagar 2009
Herrar	1	84	75
	2	51	54
	3	83	70
	4	77	97
	5	93	68
	Medel	77,6	72,8
Damer	1	73	67
	2	55	37
	3	48	44
	4	55	60
	5	36	44
	Medel	53,4	50,4
Antal herrcyklisterna i världseliten med över 100 starter per år			
2007: 4st		2008: 6st	2009: 2st
Antal damcyklisterna i världseliten med över 60 starter per år			
Ingen statistik		2008: 8st	2009: 7st

Nationellt sett tävlar de flesta svenska elitcyklisterna, både för damer och herrar, i snitt en gång i veckan från mitten av april till mitten av september och har därmed ungefär 20-40 starter per år eftersom många helger innehåller tävling både lördag och söndag. De svenska elitcyklisterna på amatörnivå som satsar internationellt har oftast ett större antal tävlingsdagar, dels eftersom de ofta börjar sitt tävlande utomlands innan den svenska tävlingssäsongen drar igång på våren och dels för att man ofta satsar på att köra etapplopp när man väl beger sig utomlands.

Herrar		Damer	
Svensk elit	Internationell elit	Svensk elit	Internationell elit
10 - 80	40 - 105	10 - 50	30 - 70

Det är viktigt att nämna i dessa sammanhang att många av dessa tävlingsdagar används som tävlings-specifik träning och förberedelser för andra tävlingar, särskilt för professionella cyklisterna. En professionell cyklist kan alltså starta ett etapplopp med målet att få fler "tävlingsmil i benen", hjälpa lagkamrater och eventuellt testa formen på någon enskild etapp eller del av en etapp. Detta "träningstävlande" och en mer strukturerad och medveten tävlingsplanering har blivit allt vanligare de senaste två decennierna. Ett tydligare fokus på en eller möjligen ett par i tid närliggande lopp har blivit praxis. Flera av det senaste decenniets dominanter när det gäller etapplopp, t.ex. Lance Armstrong (USA) och Alberto Contador (SPA), har lagt upp hela sina säsonger kring att vinna en Grand Tour. Även endagsspecialister, t.ex. Fabian Cancellara (SWI) och Paolo Bettini (ITA), har planerat hela sina säsonger kring en eller ett par lopp eller enskilda etapper på etapplopp. Även om denna typ av extrem fokusering på ett lopp ökat satsar majoriteten av de professionella cyklisterna på flera lopp under säsongen som de vet passar deras

prestationskaraktäristik. Den ökande statusen för Pro Tour, som har en sammanlagd segrare i slutet av året, gör att några väljer att "specialisera sig på allsidighet".

För damerna är en bredare satsning över hela året vanlig, troligen på grund av att världscupen har så hög status. Här ser vi också att det i stor utsträckning är "all-round"-cyklister, t.ex. Marianne Vos (NED), Emma Pooley (GBR) och Emma Johansson (SWE), som ligger högst på världsrankingen.

Om 5-6 år

En ökning av specialisering, både för enskilda lopp men även Pro Tour och världscupen, samt noggrann och medveten säsongs-/tävlingsplanering har skett under de senaste decennierna och denna utveckling ser inte ut att upphöra eller vända. Däremot har vi kanske sett den största delen av förändringen och det den närmaste tiden endast blir förfiningar och justeringar av detta förhållningssätt.

UCI strävar efter att globalisera cykelsporten och arbetar för att öka antal internationella tävlingar och proffslag utanför Europa. Det kommer troligen att finnas fler proffslag på alla nivåer i länder som USA, Kanada, Australien, Kina och Sydafrika och tävlingar som Tour of California, Tour Down Under och Tour of Chongming Island kommer att få högre status. Detta gör det viktigare att söka sig till tävlingar utanför Europa för att möta bästa konkurrens och få erfarenhet av banor och arrangemang i dessa länder.

Utvecklingen av den professionella cyklingen för damer ser ut att fortsätta i ungefär samma takt. Bland annat börjar flera professionella lag att satsa på kombinerade herr- och damlag. Med tanke på att Sverige på damsidan just nu har stora framgångar internationellt bör svensk cykel helt klart arbeta för att behålla denna position i den rådande utvecklingen.

I Sverige har förhoppningsvis världscupen för damer i Vårgårda stärkt sin position och det även finns ett par UCI-lopp för herrar, gärna ett etapplopp. När det gäller etapplopp finns planer på ett samarbete med något av våra grannländer, vilket ev. har burit frukt tills dess.

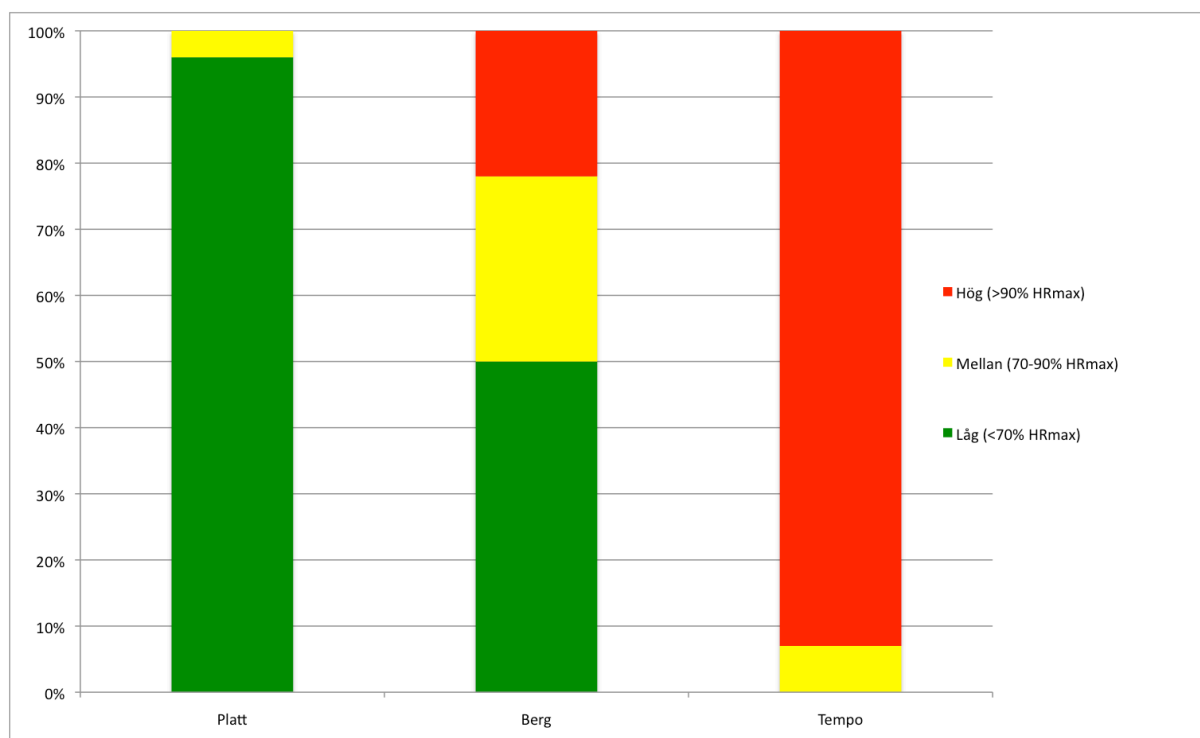
För att ge fler svenska cyklister möjlighet att skaffa sig internationell erfarenhet och få visa upp sig för proffslag är det viktigt att Sverige etablerar en väl fungerande landslagsverksamhet, framförallt för damer och herrar U23.

Verksamheten i Team Alriksson – Go Green har förhoppningsvis kunnat utvecklas. Till 2011 kommer Team Cykelcity.se ta Team Sprockets plats som Sveriges enda continentallag för herrar. Om 5-6 år har förhoppningsvis dessa satsningar slagit rot så att de kan ge svenska elitcyklister möjlighet att utvecklas och visa upp sig utan att behöva flytta utomlands.

Tävlingskaraktäristik

Cykeltävlingar på landsväg, framförallt linjelopp, kan bjuda på en oändlig variation gällande fysiska krav beroende på bankaraktären, hur olika lag och åkare väljer att lägga upp sin taktik och agera samt om det är ett endagslopp eller etapp i ett etapplopp. Den internationella tävlings säsongen pågår från tidig vår till sen höst utsätts cyklisterna för väldigt varierande klimat och förhållanden, där de möter allt från stekande sol, höga temperaturer och "stillastående luft" till regn, hård vind och kyla. Cykeltävlingar, särskilt internationellt, ofta går i berg möter cyklisterna "hög höjd" (2500m över havet är vanligt) under loppet. Ibland kan cyklisterna utsättas för dessa ytterligheter i omgivningen under ett och samma lopp eller etapplopp. Det är därför oerhört svårt att ge en konkret bild av tävlingskaraktäristiken och vilka krav som därmed ställs på cyklisterna. En sak står dock klar, tävlingar avgörs nästan alltid 1) genom en spurt eller 2) genom en längre (från 1 minut till flera timmar) maximal eller nära maximal ansträngning av en enskild cyklist.

Grafen nedan visar intensitetsdistributionen (mätt med pulsmätare) för en cyklist i världsklass under tre olika etapper på Tour de France 1997 (Lucia & Hoyos 1999), och illustrerar hur varierande karaktären på olika lopp kan vara gällande intensitet.



När det gäller bankaraktären är det som påverkar loppet mest banans kupering och linjelopp delas därför in i tre kategorier beroende hur mycket klättring det är totalt under loppet gällande antal kilometer uppför och antal höjdmeter (Padilla 2001).

Typ av lopp	Antal km uppför	Klättrade höjdmeter
Platta (FLAT)	< 13km	< 800m
Kuperade (SEMO)	13 – 35km	800 – 2000m
Bergiga (HIMO)	> 35km	> 2000m

För herrar har den mesta forskningen fokuserat på etapplopp, framförallt "Grand Tours". För damer däremot finns mer data från endagstävlingar (främst världscuptävlingar) på högsta nivå. Många av de största endagsloppen kan även delas in efter ovanstående skala, t.ex. Paris-Tours och Paris-Roubaix (FLAT), Liège-Bastogne-Liège och Amstel Gold Race (SEMO) och Classica San Sebastian och Lombardiet Runt (HIMO). Internationella mästerskap går normalt på rundbanor som kan karaktäriseras som platta (FLAT) eller kuperade (SEMO).

De spanska idrottsfysiologerna Iñigo Mujika och Sabino Padilla tog 2001 fram följande tabell för att beskriva en generell karaktäristik vid olika typer av lopp för professionella herrcyklister.

Table IV. Characteristics of male professional road cycling competitions. Values are mean \pm SD^[4,12]

Characteristic	Stage type							
	prologue TT (n = 12)	short TT (n = 18)	long TT (n = 19)	uphill TT (n = 8)	team TT (n = 7)	FLAT	SEMO	HIMO
Distance (km)	7.3 \pm 1.1	28.0 \pm 8.6 ^a	49.2 \pm 8.0 ^{a,b}	40.6 \pm 4.8 ^{a,b,c}	67.0 \pm 0.5 ^{a,b,c,d}	210 \pm 35	197 \pm 32 ^e	190 \pm 29 ^e
Time (min)	10 \pm 2	39 \pm 11 ^a	66 \pm 12 ^{a,b}	75 \pm 8 ^{a,b}	75 \pm 3 ^{a,b}	312 \pm 60	302 \pm 57	355 \pm 67 ^{e,f}
Speed (km/h)	46.3 \pm 2.8	43.1 \pm 3.0 ^a	44.7 \pm 2.0	32.5 \pm 2.0 ^{a,b,c}	53.4 \pm 1.8 ^{a,b,c,d}	40.7 \pm 3.1	39.5 \pm 3.1 ^e	32.7 \pm 3.7 ^{e,f}
Heart rate (beats/min)	177 \pm 5	172 \pm 9 ^a	162 \pm 6 ^{a,b}	158 \pm 7 ^{a,b}	165 \pm 5 ^{a,b}	119 \pm 10	130 \pm 9 ^e	135 \pm 9 ^{e,f}
% HR _{max}	89 \pm 3	85 \pm 5 ^a	80 \pm 5 ^{a,b}	78 \pm 3 ^{a,b}	82 \pm 2 ^a	51 \pm 7	58 \pm 6 ^e	61 \pm 5 ^{e,f}
% HR _{LT}	114 \pm 8	108 \pm 9 ^a	103 \pm 8 ^a	101 \pm 5 ^{a,b}	105 \pm 11 ^a	65 \pm 10	74 \pm 11 ^e	79 \pm 9 ^{e,f}
% HR _{OBLA}	100 \pm 3	95 \pm 7 ^a	89 \pm 5 ^{a,b}	87 \pm 2 ^{a,b}	92 \pm 4 ^a	57 \pm 8	65 \pm 7 ^e	69 \pm 6 ^{e,f}
Watts ^d	380 \pm 62	362 \pm 59	347 \pm 46	342 \pm 32	353 \pm 42	192 \pm 45	234 \pm 43 ^e	246 \pm 44 ^e
% W _{max}	89 \pm 6	84 \pm 7 ^a	79 \pm 5 ^{a,b}	77 \pm 5 ^{a,b}	80 \pm 5 ^a	45 \pm 9	53 \pm 8 ^e	57 \pm 8 ^{e,f}
Time \geq LT _{ZONE} (min)	9 \pm 2	32 \pm 21 ^a	48 \pm 37 ^{a,b}	52 \pm 28 ^{a,b}	57 \pm 35 ^{a,b}	32 \pm 29	58 \pm 50	93 \pm 70
Time \geq OBLA _{ZONE} (min)	8 \pm 5	16 \pm 19 ^a	10 \pm 16	2 \pm 2 ^b	21 \pm 12 ^{a,c,d}	6 \pm 8	13 \pm 16	16 \pm 22
TRIMP	21 \pm 3	77 \pm 23 ^a	122 \pm 27 ^{a,b}	129 \pm 14 ^{a,b}	146 \pm 6 ^{a,b,c,d}	156 \pm 31	172 \pm 31 ^e	215 \pm 38 ^{e,f}

a Significantly different from prologue.

b Significantly different from short time trial.

c Significantly different from long time trial.

d Significantly different from uphill time trial.

e Significantly different from FLAT.

f Significantly different from SEMO.

g To compare power output values with those measured on electromagnetically braked ergometers, 9% should be added to values in the table because of the friction in the transmission system of Monark ergometers.^[7]

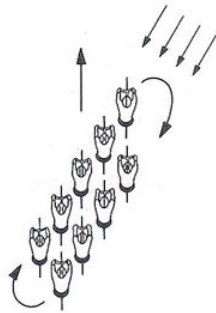
FLAT = flat mass-start stage; HIMO = high-mountain mass-start stage; HR = heart rate; HR_{max} = maximal heart rate; LT = lactate threshold; LT_{ZONE} = HR_{LT} \pm 3 beats/min; OBLA = onset of blood lactate accumulation; OBLA_{ZONE} = HR_{OBLA} \pm 3 beats/min; SD = standard deviation; SEMO = semi-mountainous mass-start stage; TRIMP = training impulse;^[16] TT = time trial; W_{max} = maximal power output.

Platta linjelopp (FLAT)

Den här typen av lopp ger ofta utpräglad klungkörning. Cyklisterna måste ofta kämpa om positionerna i klungan för att ligga långt fram. Detta gör man för att undvika krascher (ju färre åkare man har framför sig desto mindre risk att någon vurpar), ha en bra position att se det taktiska spelet och därmed snabbt kunna reagera på andra cyklisters drag och för att klungan dras ut i samband med svåra passager som kurvor, hinder (refuger, kullersten) eller smala vägar.

Vid platta tävlingar, särskilt internationellt, lägger arrangören ofta banan på smala knixiga vägar. Dessutom har det blivit populärt med svårigheter som kullerstensvägar eller t.o.m. kortare sträckor grusväg. Vinden kan även kunna spela en stor roll för hur platta lopp i öppen terräng utvecklar sig. Kantvind gör ofta att klungan delas in flera mindre grupper. Positionskampen inför ett känt kantvindsparti är normalt mycket

intensiv. Ibland kan klungan överraskas av en sträcka med kantvind, varpå klungan kan dela sig och ställa till det för vissa cyklister eller hela lag som legat för långt bak.



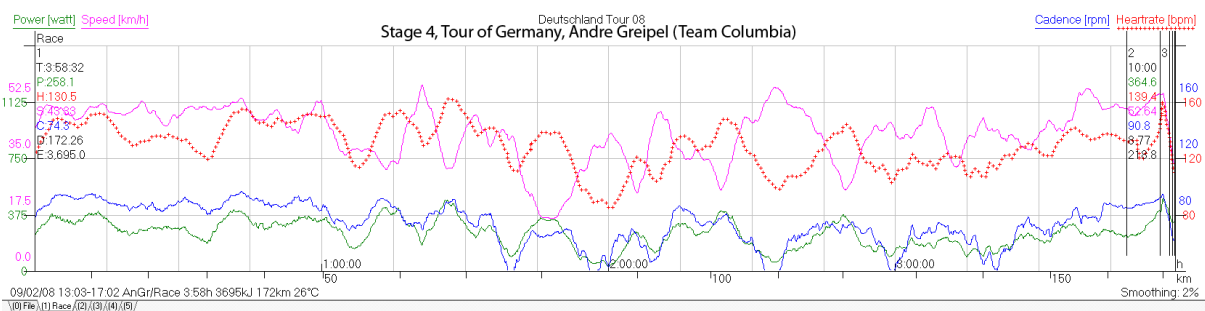
Även motvinden påverkar taktiken märkbart, eftersom det är svårare för en cyklist eller grupp att bryta sig loss då. En mindre utbrytargrupp är dessutom lättare för klungan att hämta in, eftersom fler kan vara med och dela på arbete mot vinden.

Positionskampen vid platta lopp gör att krascher är en av de största riskerna under platta lopp. Det krävs därför god teknisk hantering av cykeln (T2 och T3) och gör den taktiska förmågan avgörande. För att hålla sig långt fram i klungan måste cyklisten ofta genomföra hundratals upprepade accelerationer på allt från 1-3 tramptag upp till 15 sekunder, för att finnas luckor i klungan att ta sig fram genom. Jämfört med kuperade lopp spenderar cyklister mer tid med en kadens >100rpm vid platta lopp (Ebert 2005), vilket gör det lättare att utföra alla dessa accelerationer. Den varierande intensiteten ger större muskulär trötthet jämfört med samma medelintensitet och energiuttag men med jämn intensitet (Theurel & Lepers 2008).

Snitteffekten för den enskilde cyklisten under ett lopp avgörs främst av den taktiska utvecklingen av loppet. Studier visar dock att platta världscuplopp för damer hamnar på 192W (3,3W/kg) under ett knappt 3 timmar långt lopp (Ebert 2005) och omkring 200-300W (3-4W/kg) för herrar under drygt 5 timmar långa platta lopp (www.srm.de, Mujika & Padilla 2001 och Vogt 2006). Snitteffekten för Fabian Cancellaras seger i 2010 års Flandern Runt uppges ha varit 285W (3,5W/kg) vilket innebär ett energiuttag på 6459kJ under tävlingens 6:25 timmar (www.iamspecialized.com). Ett tydligt exempel på att snitteffekten över ett platt lopp inte ger mer fingervisning om en åkares möjligheter att göra ett bra resultat är att 2009 hade en annan cyklist 286W eller 3,9W/kg i snitt och kom ändå på 51:a plats 11:11min efter segraren (www.srm.de).

Majoriteten av alla platta lopp slutar i någon typ av spurt, mellan allt från två cyklister upp till två hundra. Hur lång spurten blir och vid vilka hastigheter spurten når beror främst på hur banan ser ut den sista kilometern (kurvor, uppför/nerför och vägens bredd) och hur många åkare som är inblandade. Den vinnande cyklisten i en klungspurt brukar starta sin spurt med ~200m till mål och når ofta toppfarter på ~60km/h. En spurt handlar, för den enskilde cyklisten, mycket om tajming att börja spurta vid rätt ögonblick. Väntar man för länge kan någon annan startat sin spurt tidigare och därmed skaffat sig ett ointagligt försprång och börjar man spurta för tidigt kan åkare lägga sig bakom och dra nytta av det lägre luftmotståndet för att sedan passera de sista metrarna innan mål.

För de som siktar på att prestera bra i spurten på ett lopp, d.v.s. inte satsar på någon form av utbrytning, handlar loppet mycket om att spara energi och håll alla typer av trötthet som påverkar spurtförmågan i schack. Spurten handlar ofta om en kontinuerligt ökande fart och därmed effektutveckling de sista kilometrarna av loppet som kulminerar i en maximal spurt. Detta gör att de maximala effektvärdena som cyklister i världsklass presterar under själv spurten inte är deras maximala värden i ett utvilat tillstånd. Ett bra exempel på detta är den data som Martin (2007) presenterar, där vinnaren i ett Pro Tour lopp producerar 926W i snitt under de sista 14 sekunderna av loppet. Detta ska dock ställas i relation till att samma cyklist hade strax över 600W sista minuten, 490W sista 3 minuterna och allt detta efter 5:30 timmars tävling. Andra data från en vinnande spurt i världsklass visar att cyklisten producerat 703W sista minuten, 1030W sista 30 sekunderna och 1533W sista 8 sekunderna. Till skillnad från den första studien så visar den andra dataserien även kadens där cyklisten hade 102,9rpm i snitt sista 30 sekunderna och 112rpm som mest (www.srm.de).



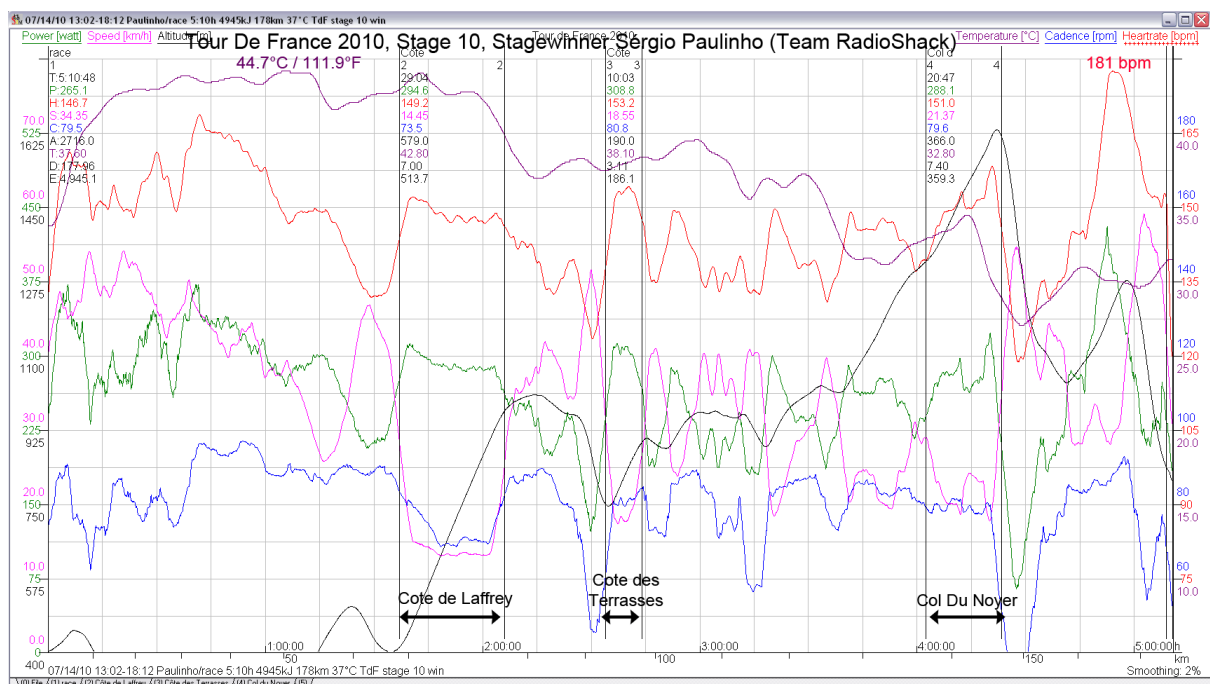
Vid klungspurter har den cyklisten som vinner normalt fått ett s.k. spurtupdrag utfört åt sig av en eller fler andra cyklister. De ligger på rad framför cyklisten som ska spurta och ser till att denne håller sig långt fram i klungan utan att behöva ödsla energi för att vara där. Hur många cyklister som genomför spurtupdraget påverkar när det påbörjas och hur det utförs, men generellt blir intensiteten högre och perioderna som varje cyklist drar kortare ju närmare mål de kommer. Ett spurtupdrag påbörjas ofta ~10km före mål med att cyklister som är duktiga på att hålla en jämn och hög fart genom att växeldra. Fram till 1-3 km före mål "växeldrar" cyklisterna som gör spurtupdraget. Därefter kör alla en och en sin sista förning tills de inte orkar hålla tillräckligt högt tempo längre och slår sedan åt sidan. Dessa sista ansträngningar är normalt 200 – 1000 m lång och sista cyklisten i spurtupdraget genomför mer eller mindre en spurt som avslutas 100 – 400 meter före mål, då spurtaren tar över. Effektutvecklingen stiger kontinuerligt från omkring FTP ca 10km kvar till de värden spurtare på elitnivå producerar, eftersom siste man i spurtupdraget normalt är spurtare strax under världsklass själv.

Kuperade lopp (SEMO)

Under kuperade lopp måste cyklisterna tackla ett antal backar på omkring 1-5km. Dessa backar spelar ofta en avgörande roll för utgången av loppet. De sällar bort ett antal cyklister som inte orkar följa med tätklungan och därmed kan blanda sig i segerstriden och de utgör en möjlighet för cyklister att skapa utbrytningar. Längden och lutningen på backarna är det som främst avgör deras svårighetsgrad, men även saker som vägens bredd, om de går på kullersten och hur banan ser ut sista biten inför backen spelar in. Precis som inför svåra passager vid platta tävlingar är det ofta en intensiv positionskamp inför backar.

Ett kuperat lopp karaktäriseras av en högre effektutveckling jämfört med platta lopp för herrar, t.ex. 234W i snitt vilket motsvarar 3,5W/kg (Mujika & Padilla 2001) medan andra data ger snitt på 3-5W/kg (www.srm.de). För damer däremot pekar den enda jämförande studien som finns på lägre snitteffekt jämfört med platta lopp, 169W eller 3W/kg (Ebert 2005). För både damer och herrar genomförs en större del av loppet vid intensiteter nära tröskel, jämfört med platta lopp, där intensitetsspektrumet är bredare och cyklister antingen trampar lugnt eller nära max. Det sker dock många upprepade nära maximala ansträngningar på 1 – 10min, vilket ofta är i samband med backarna.

Bjarne Riis lopp vid Amstel Gold Race 1997 hade 269W (~3,9W/kg) i snitt, innehöll 12st ca 5min långa perioder över 500W (~7,1W/kg) och avslutades med ca 45min med 404W (~5,8W/kg) i snitt. Det här loppet är även ett av få data där man även angivit Intensity Factor™ (IF) 1.32 och Normalized Power™ (NP) på 356W (~5,2W/kg), som ger en bild hur varierande effektutvecklingen var och vilken den motsvarande helt jämna effektutvecklingen hade varit. Bilden nedan är effektprofilen från den vinnande cyklisten på etapp 11 vid Tour de France 2010, som kan klassas som kuperat. Här är snittet 265W, vilket är 4,1W/kg eftersom cyklisten väger 64,6kg. Snittet vid de tre längre backarna under etappen är 294W (4,6W/kg), 308W (4,8W/kg) och 288W (4,5W/kg). Den här filen tydliggör även en annan viktig aspekt av linjelopp, att det kan krävas nära maximala ansträngningar direkt från start för att komma med i en utbrytning. Under första timmen har den här åkaren gjort upprepade accelerationer som till slut bar frukt och där attacken som gjorde att han hamnade i utbrytning var 20 sekunder med 840W (13,1W/kg) och 983W (15,4W/kg) som mest. Efter flera olika attacker under de sista 15km blir det till slut en 280m lång spurt mellan två åkare där vinnaren producerar 1048W (16,4W/kg) sista 17 sekunderna med ett max på 1234W (19,3W/kg) och detta efter 5:10 timmar i över 30 gradig värme.



Bergiga lopp (HIMO)

Bergiga lopp innehåller ofta flera längre klättringar som kategoriserats av arrangören efter hur tuffa de väntas vara för cyklisterna. För herrar innebär det inte helt sällan backar på över 20km, med en höjdskillnad på närmare 2000m och som tar cyklisterna upp över 2500m över havet. För damer är backar på över 10km mycket sällsynt och det är gränsfall om några lopp för damer kan klassas som bergiga enligt kriterierna ovan.

Det är framförallt backar i kategori 2, 1 och HC (hors categorie) som är mest karaktäriserande för bergiga lopp. Det är främst lutningen och längden på backen som skiljer kat. 1 och kat. HC åt. I en studie på bergen i Vuelta a Espana 1999 och 2000 av Rodríguez-Marroyo (2003) är snittlutningen 6,5 % respektive 6,4 % för kat. 1 och kat. HC, medan kat. HC i snitt har maximala lutningar på 13,5 % jämfört med kat. 1 som har 9,4 %. I tabellen nedan (Padilla 2008) ser man även att det skiljer ca 3-4km i längd på backarna i de olika kategorierna samt att lutning och längden gör att snitthastigheten är klart lägre i kat. HC berg. Att HC-backar är mycket tuffare rent fysiskt syns även på den TRIMPS som de genererar.

	Kat. HC	Kat. 1	Kat. 2
Hastighet	18,1km/h	25,1km/h	26,5km/h
Längd	16,9km	13,3km	9,3km
Lutning	7,7 %	6,4 %	5,8 %
Tid	3293s	2017s	1261s
Puls i %HRR	77 %	77 %	74 %
Effekt	322W	332W	305W
Effekt/kg	4,5W/kg	4,6W/kg	4,2W/kg
TRIMPS	115	72	41

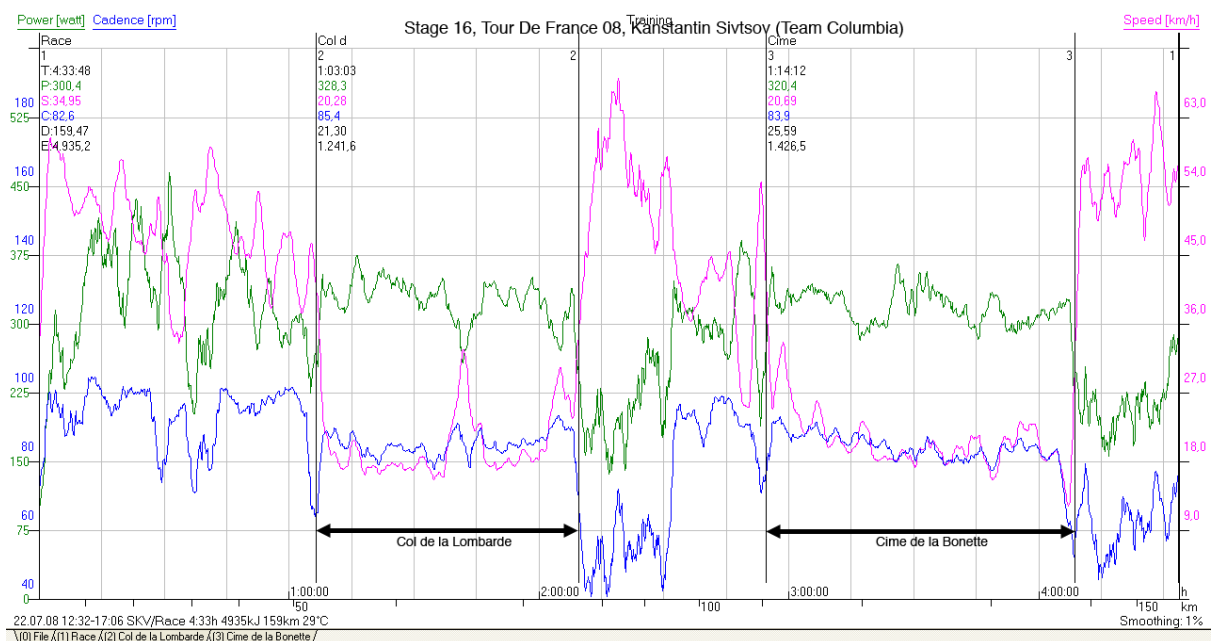
Hur cyklisterna tar sig an dessa berg beror i stor utsträckning var backen finns under loppet, d.v.s. i början, i mitten eller i slutet (som ibland kan innebära målgång uppför), och vilken uppgift eller position cyklisten har inom laget, där hjälppryttare ofta har högst ansträngning i backar under början och mitten av loppet medan lagkaptenen har högst under sista backen.

Uppför längre backar använder sig de flesta cyklister av stående cykling i större utsträckning jämfört med platt åkning, trots att stående cykling konsumerar mer syre vid en given submaximal effektutveckling och är mindre aerodynamiskt. Eftersom hastigheten är < 30km/h vid klättringar är aerodynamik inte längre det största motståndet, utan gravitationen tar över, något som blir mer accentuerat med ökad lutning. En stående position är mer kraftfull och gör det möjligt att producera högre effektutveckling, bl.a. eftersom man engagerar mer muskler. Hansen (2007) har dessutom påvisat en brytpunkt vid 94 % av W_{max} där stående cykling är mer effektiv än sittande. Tack vare att stående cykling aktiverar lite andra muskler kan cyklisten omfördela och sprida belastningen mellan fler muskler, vilket är en fördel under långa klättringar där trötthet enskilda muskler annars kan begränsa prestationsförmågan. Det finns dock spridning mellan hur mycket olika åkare väljer att stå vid längre klättringar.

Cyklister har lägre kadens (~71rpm) vid cykling uppför jämfört med platt cykling (~90rpm) (Lucia 2001). Det har dock funnits en trend de senaste åren mot högre kadenser vid långa klättringar, eftersom Lance Armstrong använde ovanligt hög kadens (90 – 100rpm) vid klättring. En lägre kadens ger bättre rörelseekonomi

medan en högre kadens ger mindre muskulär trötthet. Vilken kadens som ger bäst rörelseekonomi stiger med ökande effektutveckling, från ca 40-50 vid låga effektutvecklingar (<200W) till över 100rpm vid höga (>400W). Vid de effektutvecklingar de bästa åkarna producerar uppför längre klättringar (300-500W) borde kadensen vara högre än ~70rpm (Abbiss 2009 och Atkinson 2003). Att de bästa cyklisterna i världen ändå väljer lägre kadens uppför tros bero på att trögheten och rörelseenergi i tramporna förändras beroende på vägens lutning vilket i sin tur förändrar den pedalhastighet som musklerna arbetar effektivast vid (Abbiss 2009 och Sassi 2008).

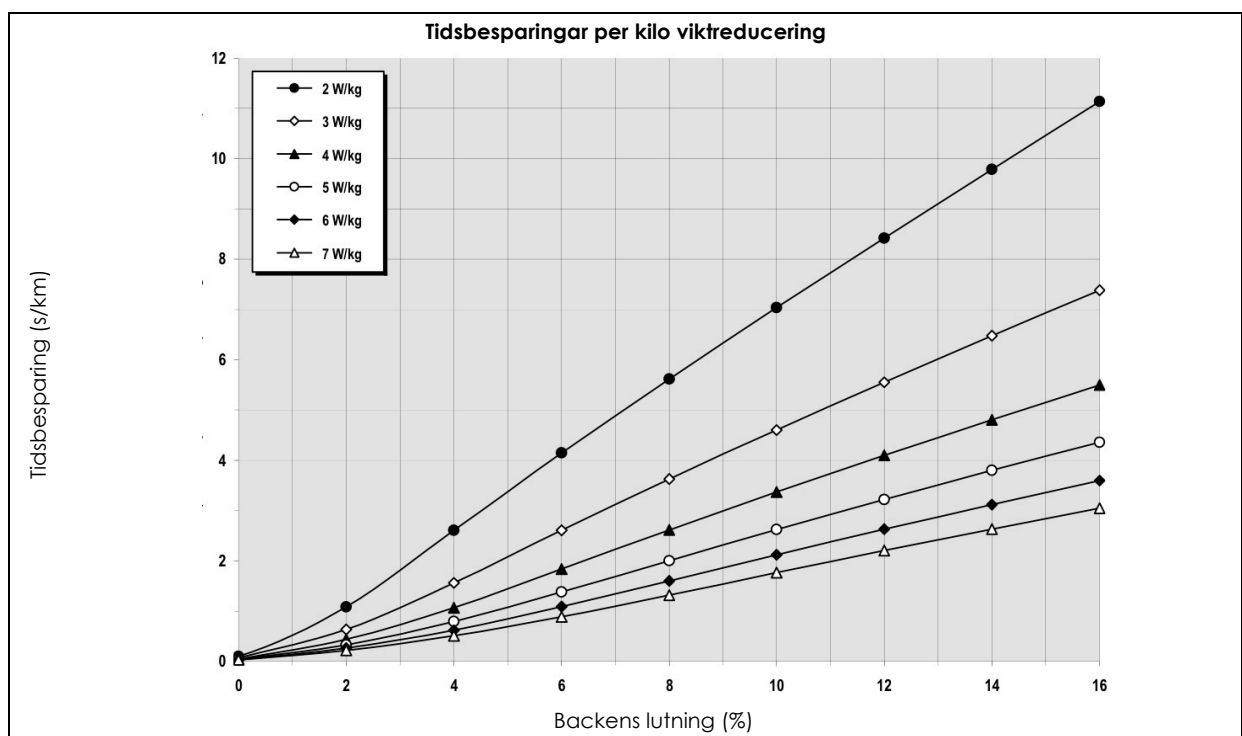
Vilken kadens en cyklist använder och om man väljer att stå eller sitta beror alltså på en rad faktorer, som effektutveckling, backens lutning, backen längd, cyklistens hastighet, lokal muskulär trötthet och om cyklisten vill maximera effektutveckling eller minimera muskeltrötthet.



Även om data från filen ovan inte kommer från slutligen vann etapp 16 i 2008 års Tour de France (cyklisten blev 18:e, 1:32min efter vinnaren), visar den ett typiskt mönster för en vinnande utbrytning vid ett bergigt lopp med två kat. HC berg. Snitteffekten för etappen var 300W (4,7W/kg) under 4:33 timmar. I samband med att utbrytningen på 24 åkare etablerade sig producerade cyklisten 374W (5,9W/kg) med en snittkadens på 96,3rpm med en snitffart på 47,5km/h under 25min i inledningen av etappen. I första längre berget hade cyklisten 328W (5,2W/kg) med en snittkadens på 85,4rpm under den dryga timmen det tog att ta sig uppför berget. 11km in i andra och sista berget avgjordes tävlingen med flera attacker och den här cyklisten hade flera fartökningar med snitteffekter kring 565W (8,8W/kg). Den här cyklisten orkade till slut inte med attackerna och fick vika ner sig, men behöll ändå ett högt tempo (4,8W/kg) in mot mål och snittet för de 1:14tim det tog att forcera hela backen blev 320W (5W/kg) med 83,9rpm i snittkadens. Värt att notera är att trots att den här åkaren fick vika ner sig och att åkarna under sista halvan av backen kom upp över 1600m höjd, bara hade 7 % lägre effektutveckling sista tredjedelen av backen jämfört med första tredjedelen. Detta är lägre än den minskning av prestationsförmågan på ca 1 % per 100m höjd över 1600m som är väntad p.g.a. försämrat syreupptag på hög höjd. Akut hög höjd är något som

påverkar vissa åkare mer än andra och med tanke på att dessa passager ofta spelar en avgörande roll för resultatet bör det tas i beaktning. Exempelvis har medelhöjden för den högsta punkten vid de senaste tio Giro d'Italia varit 2526m.ö.h.

Vilken effektutveckling vinnaren vid etappen ovan producerade är inte känt, men det finns en hel del data (främst beräknad, men även direkta mätningar) som pekar på att de bästa cyklisterna i världen kan producera strax över 6W/kg i samband med avgörande klättringar (kat. 1 och HC). Samma beräkningar pekar på prestationer på 6,5-7W/kg under 90-talet och början av 2000-talet, men att detta inte verkar ske längre. Detta har skapat spekulationer kring att dessa prestationer utfördes med doping, medan det numera är ytterst få som dopar sig. En teori är att någonstans strax över 6W/kg vid tröskel är "den övre gränsen" för den mänskliga fysiologin (www.sportsscintists.com). Cyklisterna i världsklass har en effektivitet på 24-25% (Faria 2005) och har en nyttjandegrad (tröskel) på omkring 90 % av VO_2max (Padilla 2001). För att prestera 6,5-7W/kg vid tröskel krävs ett VO_2max långt över 90ml/kg eller effektiviteten över 25 %, något som det inte finns några kända fall av.



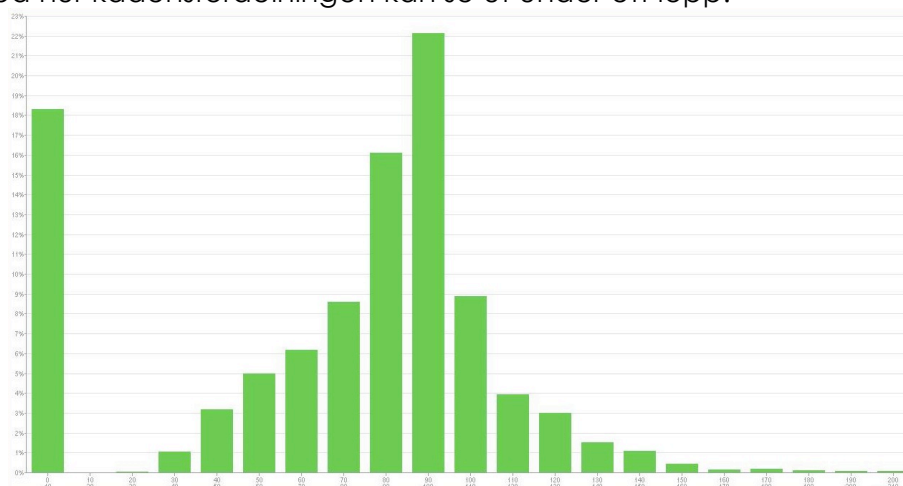
Efter att cyklisterna tagit sig över toppen av en backe och ska ta sig nerför förändras kraven från att vara huvudsakligen fysiska till framförallt tekniska. Utförskörningar i bergen sker ofta på smala serpentinvägar i hastigheter som ofta når över 100km/h. Detta kräver mod och bra teknik (T2 och T3), för att inte tappa tid jämfört med konkurrenter och för att inte krascha, vilket kan medföra svåra personskador. Få cyklisterna kan kompensera en undermålig teknik utför med att köra ifrån sina konkurrenter så mycket uppför. För att lyckas i bergiga lopp krävs minst en utförskörningsteknik som gör att cyklisten inte förlorar kontakten med de cyklisterna som kört lika fort uppför. Vissa åkare har så bra utförskörningsteknik att de kan kompensera en bristande förmåga uppför genom att komma ikapp utför.

Generellt linjelopp

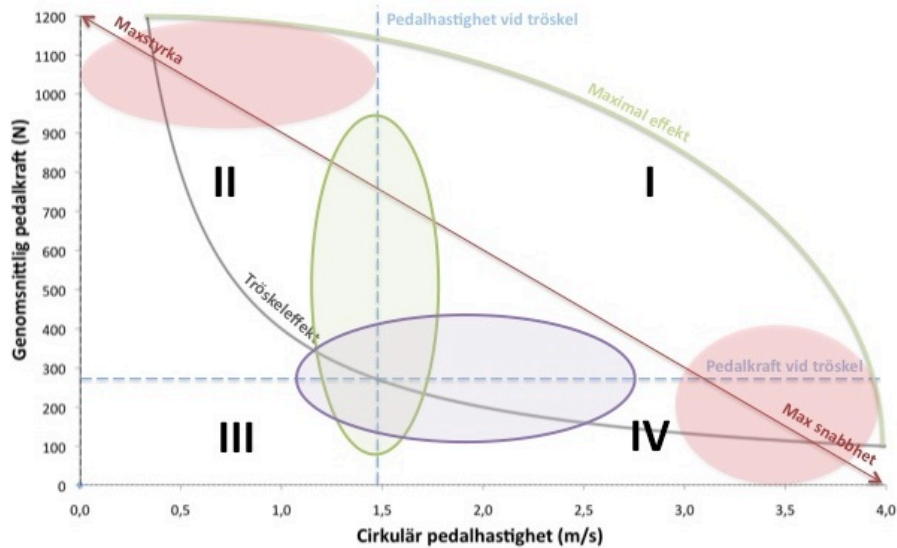
Linjelopp, oavsett typ, avgörs nästan uteslutande under kortare perioder av loppet, d.v.s. en spurt, en backe eller en på annat sätt avgörande sträcka utmed banan. Det är alltså inte bara prestationsförmågan i snitt under loppet som är den intressanta utan prestationsförmågan gällande dessa nyckelpartier. Snitteffekten under ett helt lopp, över 3-6 timmar, kan snarare ses som en grundförutsättning för att kunna vara med och tävla vid de avgörande partierna, som alltså sällan är längre än 60 minuter. Tävlingsresultaten begränsas först och främst av förmågan att prestera väl vid ansträngningar på upp till 60 minuter, som ofta ska genomföras efter ett flertal timmar submaximal cykling oftast också innehållande andra kortare nära maximala ansträngningar. Ett tydligt exempel på att skillnaden mellan ett bra resultat och ett mindre bra resultat inte syns i snitteffekten jämfört med när under loppet cyklisten producerar den högsta effektutvecklingen är data från La Fleche Wallone. En cyklist placerade sig som 108:a 2008 och 40:e 2009 med en snitteffekt första året på 275W och andra året på 222W. De högsta 5min (435W och 430W) och 20min (353W och 359W) perioderna under loppet var under första timmen 2008 och under sista timmen 2009.

Relaterat till förmågan att producera mycket effekt vid de avgörande momenten av tävlingen är även förmågan att trampa så lite som möjligt under ett lopp. Generellt sett frihjulardagsvägscyklisterna på elitnivå 80 – 90 % av ett lopp beroende på bantyp, taktik och roll inom laget, med en tendens att de bästa frihjulardagsvägscyklisterna mest (Allen & Coggan 2010).

Grafen nedan, med en stapel för varje intervall på 10 rpm från 0 till 200 rpm, är ett exempel på hur kadensfördelningen kan se ut under ett lopp.



Spridningsbilden för linjelopp vid en Quadrant Analysis™ (nedan) blir bred, vilket ytterligare förstärker bilden av linjelopp som väldigt varierande gällande effektutveckling, kraftutveckling och rörelsehastighet. Profilen kan se betydligt olika ut beroende på bankaraktär och hur loppet utvecklar sig. I dagsläget finns tyvärr inga vetenskapliga data från tävlingar på högsta nivå (Allen & Coggan 2010).

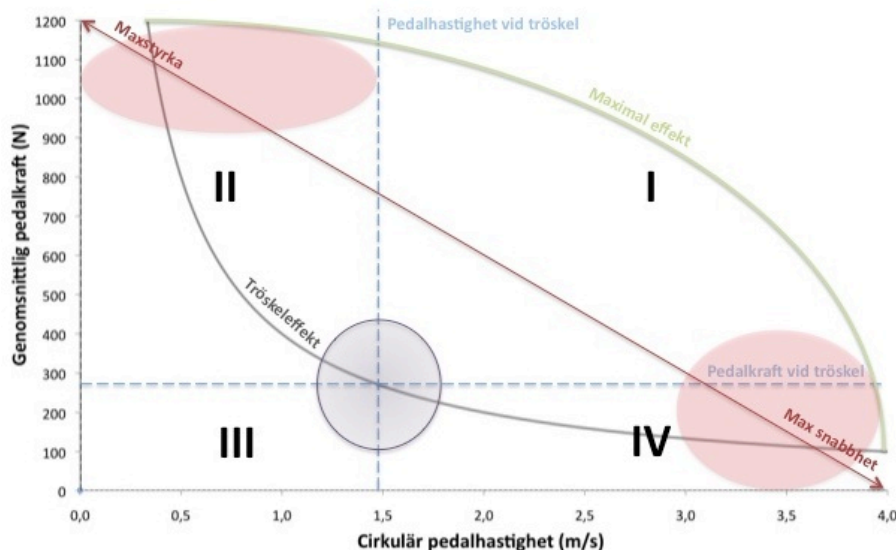


Det viktigaste är att komma först över mållinjen och det är nästan mer regel än undantag att den åkare som tar ut sig mest under loppet inte vinner. När en cyklist ändå kör ett lopp så att belastningen bli nära maximal ligger belastningen för de hårdaste loppen generellt kring 300-450 TSS (Allen & Coggan 2010) eller 100-250 TRIMP (Padilla 2001), oavsett om det är för att själv göra ett resultat eller för att hjälpa en lagkamrat och oberoende av bankkaraktär.

Tempo och lagtempo

Förutom vid mästerskap är det ovanligt med tempolopp som enskilda tävlingar, utan dessa ingår oftast som en del i etapplopp. Tempolopp kallas ofta för "race of truth" eftersom väldigt få saker mer än cyklistens prestationsförmåga påverkar resultatet. Taktiken begränsar sig nästan uteslutande till farthållningsstrategi. Tempolopp kräver framförallt en hög effektutveckling relativt cyklistens aerodynamik (luftmotstånd) sett till den givna distansen (för mer information se avsnittet om kroppssammansättning).

Till skillnad från linjelopp har tempolopp generellt en mycket smalare träffbild för en Quadrant Analysis™ eftersom cyklisterna arbetar på en jämn intensitet med ungefär samma kadens hela loppet.



Professionella cyklister presterar generellt mellan 5 – 6,5W/kg vid tempolopp beroende på loppets längd. Timrekorden på bana, som ofta är satta av tempospecialister på landsväg, ligger på ~6W/kg, 442W (Boardman) och 510W (Indurain) (Padilla 2000). Författarens (Fredrik Ericsson) egna data visar att SM-guldet i tempo 2008 vanns med 5,3W/kg (400W) och för topp 20 på VM 2008 krävdes 5,4W/kg (411W). 2009 räckte 5,3W/kg till SM-silver och 5,1W/kg till 39:e plats på VM.

Data från Vogt (2006) visar att professionella herrcyklister under ett 5-dagars etapplopp presterade 392W (5,5W/kg) på den 3:e etappen som var ett 13km bergstempo, men det sägs inget om vilka resultat som dessa cyklister presterade. Vid prologen Tour de France 2010 körde en cyklist den 8,9km långa prologen på 11:19min (46,8km/h) med en snitteffekt på 388W (6,1W/kg), vilket gav placeringen 161:a (www.srm.de).

Eftersom hastigheten på ett tempolopp bestäms av cyklistens effektutveckling i förhållande till luftmotståndet kan det vara mer fördelaktigt att begränsa möjligheten att producera effekt genom en förändrad sittställning, om detta innebär en större fördel rent aerodynamiskt. Man beräknar att förbättringarna i hastighet de senaste årtiondena beror till 40 % på ökad effektutveckling och till 60 % på förbättrad aerodynamik (Craig 2001).

Lagtempo gör effektutvecklingen mer varierande när cyklisten omväxlar ska fram och dra och ligga på rulle. För att lyckas på lagtempo krävs en god förmåga att ligga på rulle, hålla linje, ta lagom långa och lagom hårda förningar i förhållande till de olika åkarnas kapacitet (optimera lagets totala kapacitet). Detta gör att det inte alltid är tempospecialister som är duktiga på lagtempo. Spurtspecialister, som ofta besitter en god förmåga gällande de tekniska aspekterna av lagtempo, kör ofta bra.

Etapplopp

Etapplopp kan innehålla alla typer av tävlingsformer och vara 2 – 22 dagar långa. Den finns ett samband mellan den sammanlagda medelintensiteten och antal dagar, där kortare etapplopp har högre intensitet. Man har t.ex. sett att TRIMPS var densamma för Giro d'Italia, Tour de France och Vuelta a Espana, trots att det skiljde

avsevärt i längd mellan Giro som var längst och Vuelta som var kortast. Detta förklaras dels med att cyklisterna "vågar" ha en aggressivare och intensiv taktik vid korta lopp (både sett till antal dagar och längd på etapperna), men även med att cyklisterna vid längre etapplopp drabbas av likgiltighet inför tävlingen och monotoni (Lucia 2003). Etapperna vid etapplopp har en jämnare effektutveckling jämfört med endagslopp (Weber 2005), vilket tyder på en mindre aggressiv åkstil hos cyklisterna under etapplopp.

De två enskilt viktigaste prestationsfaktorerna för att vinna en Grand Tour sammanlagt är prestationsförmågan uppför långa klättringar och tempolopp, vilka båda i stor utsträckning bestäms av effektutvecklingen vid tröskel relativt kroppsvikt och luftmotstånd. Grand Tours vinnas ofta med marginaler på 200 – 40 sekunder, vilket under ett tre veckor långt lopp på 300000 sekunder är ungefär 0,07 – 0,13 % av tävlingstiden (Jeukendrup 2000).

Intensitetsfördelning vid långa etapplopp, baserat på puls, är 70 % under VT1 (zon 1 – 2), 23 % mellan VT1 och VT2 (zon 3 – 4) och 7 % över VT2 (zon 5 – 7) (Lucia 1999). Intensitetsfördelningen sett till effektutveckling är dock generellt mer polariserad, d.v.s. en större andel över VT2 och under VT1 (Allen & Coggan 2010 och Vogt 2006).

Energiuttaget i snitt under etapplopp för proffs är 5000 – 6000kcal per dag med extrema etapper som kräver 9500kcal (Jeukendrup 2000). Det gäller alltså att ha bra strategier för att klara ett sådant högt energiintag under så långa perioder som tre veckor.

Belastningen, mätt i TSS (Training Stress Score), över en hel Grand Tour ligger generellt omkring 200 TSS/dag i snitt, vilket man spekulerar är den högsta långvariga (tre veckor eller längre) belastningen som elitcyklister tolererar, men detta är sannolikt individuellt. Exempelvis hade en hjälpryttare till en av toppcyklisterna i Tour de France sammanlagda värden för hela loppet på 4640 TSS (210 TSS/dag) 2010 och 5170 TSS (235 TSS/dag) 2009. Vid kortare etapplopp har man sett belastningar på ~275 TSS/dag. De tuffaste enskilda loppen eller etapperna genererar värden på omkring 350-450 TSS (www.trainingpeaks.com).

Förmågan att återhämta sig väl mellan etapper är oerhört avgörande. Framförallt är det viktigt att undvika att drabbas av "dåliga dagar", eftersom en sådan ofta räcker för att förstöra chanserna till en topplacering totalt. Återhämtningsförmågan är avgörande för om en cyklist väljer att specialisera sig på endagslopp, kortare etapplopp eller Grand Tours.

Olympiska spel

Vid OS i Atlanta 1996 tilläts för första gången professionella, och därmed bästa cyklisterna i världen, att delta. Detta höjde naturligtvis statusen på de olympiska cykeltävlingarna rejält. De olympiska spelen är sedan dess ett stort mål för många av världens bästa cyklister. Till skillnad från många andra olympiska idrotter där OS är den enskilt största tävlingen för utövarna, är professionella lopp som Tour de France, Ronde van Vlaanderen eller Milano – San Remo minst lika prestigefyllda. Detta gör att de bästa cyklisterna i världen, och de som har bäst chanser att ta medalj, oftast har andra stora mål som kan överskugga målet att vinna OS.

För att vara konkurrenskraftig på OS krävs professionellt tävlande (Pro Tour- eller Pro Continentallag). Anledningen till detta är att en cyklist behöver utsättas för de tävlingsdistanser och konkurrens som kommer finnas på OS och få tillgång till det senaste materialet och kompetensen för att förbereda sig optimalt. Allt detta kan nästan bara tillgodoses via professionellt tävlande. Att använda ett etapplopp som förberedelse inför ett stort mål är mycket vanligt bland de bästa cyklisterna. Utbudet av bra lopp, med rätt längd, etapp-profiler, konkurrens och organisation, är störst för de professionella.

I ett professionellt lag förutsätts att cyklisten deltar i lagets tävlingsprogram. Det gör att de bästa cyklisterna lever i en "idrottsvardag" som innebär tävlande i andra discipliner och under helt andra förutsättningar än under ett OS. För att förstå vad som krävs för att ta en medalj på OS behövs därför en ingående förståelse för professionell cykelsport även om många av dess krav skiljer sig från de för själva OS-tävlandet.

De olympiska disciplinerna i landsvägscykel		
	Tempo	Linje
Herrar	30 – 60km	> 250km
Damer	20 – 40km	120 – 150km

Banorna ska följa UCI rekommendationer och linjeloppet ska genomföras på en 5 – 25km lång rundbana medan tempoloppet antingen körs på en rundbana eller ett enda varv.

På grund av den specialisering på olika typer av banor och förmågor som i princip alla landsvägscyklister i världseliten gör spelar banans karaktär vid ett OS en helt avgörande roll för vilka cyklister som har möjlighet att prestera och ta medalj. Banorna för London 2012 och Rio de Janeiro är i dagsläget okända, men banan i London väntas vara platt, vilket gör någon typ av klungspurt eller utbrytning med ett fåtal mycket tempostarka cyklister ett troligt scenario.

För linjeloppet är ett starkt lag en enorm konkurrensfördel för att kunna ta medalj. De länder som kan ställa upp med maximalt antal cyklister på högsta nivå ökar sina chanser att ta medalj markant. Vilka cyklister som passar bäst i detta lag skiftar från OS till OS beroende på banakaraktär. Vid platta lopp kan chansen att ta medalj vara större genom ett stort lag utan någon enskild i världsklass än med en enstaka cyklist i världsklass. Vid kuperade banor spelar de individuella cyklisternas prestationsförmåga på den typen av bana den största rollen.

Prestationsprofilen för en hjälpryttare i världsklass är inte helt utredd, men erfarenheter säger att den ser lite annorlunda ut jämfört med den för cyklister som kan vinna ett lopp. Hjälpryttare har ofta en all-roundprofil, men förmågor som att hålla en annan cyklist ur trubbel, jaga in utbrytningar och göra ett bra spurtuppsdrag är generellt sett viktiga. Det är ofta helt andra åkare än de som själva gör bra resultat som är de mest lämpade hjälpryttarna. När man sätter samman ett lag är det därför mycket viktigt att se till att det finns både bra vinnare och hjälpryttare.

Nationellt

Majoriteten av alla lopp i Sverige för alla discipliner klassas som platta relativt det internationella snittet, eftersom det är mycket få platser som erbjuder berg att tävla i

och en klubb som vill arrangera tävling där. Kullersten och grusväg är även det sällsynt och generellt sett är banorna i Sverige lättare än internationellt. Vinden spelar roll de gånger det blåser mycket, men vårt skogstäckta landskap har sällan tillräckligt mycket vind för att göra någon större skillnad.

Eftersom cykelsporten är så liten som den är i Sverige idag är det färre utövare och färre lag till start, vilket innebär mindre klungor och mindre utpräglad lagtaktik. Det är ett fåtal lag som styr hela tävlingen och de små klungorna gör taktiken lättöverskådlig och positionering i klungan mindre avgörande. Svenska cyklister ligger generellt sett efter cyklister från länder där cykelsporten är större, gällande dessa förmågor.

För herrar är det största nationella tävlingarna för herrar lika långa (150-200km) som internationellt (UCI kat. HC, 1 och 2), men de är för få till antalet. Tävlingar över 200km är ovanliga i Sverige, men är ju å andra sidan internationellt sett endast tillåtna på högsta professionella nivå (UCI World Tour). Tävlingar för damer är lite kortare i Sverige än internationellt, där de ofta är över 100km. I Sverige har vi idag endast ett fåtal etapplopp och inget över en vecka.

Snittfarten på svenska tävlingar är något lägre än vid internationella. Det är dock större skillnad gällande hastigheten vid avgörande partier av banan, som är märkbart högre på internationella tävlingar. Detta ligger helt i linje med att det inte är snitteffekten över ett lopp som avgör placeringen utan effektutvecklingen över de avgörande partierna av banan.

Om 5-6 år

Det kommer högst troligen vara väldigt liknande effektutveckling under loppet under en överskådlig framtid, eftersom det finns så lite kvar att förbättra rent fysiologiskt med träning och effektutvecklingen vid tröskel är ungefär den samma som för 40 år sedan, d.v.s. $\sim 6W/kg$ (Lucia 2003). Förbättrad aerodynamik ger högre hastigheter vid tempolopp, kan ge mindre skillnader mellan olika cyklister på tempo och även förändra förutsättningar för lagtaktik på linjelopp.

Trenden det senaste decenniet har gått mot kortare etapper och därmed högre intensitet, men om denna förkortning kommer att fortsätta eller har stannat av är oklart. Ett inslag som kommit tillbaka de senaste åren är avsnitt med grusvägar på bergsetapper. Ett annat moment de senaste åren, är att enskilda etapper efterliknar någon större endagstävling, t.ex. Paris-Roubaix. Det är även vanligt att etapper avslutas med några varv runt en bana som liknar de banor som används vid mästerskap eller t.o.m. är banan inför ett kommande mästerskap.

Den ökande professionalismen inom cykelsporten går mot att cyklisterna har allt tydligare roller inom laget och detta kommer troligen förstärkas ytterligare. Lagtaktiken blir allt mer utpräglad, men hur det nya förbudet av radiokommunikation påverkar detta är ännu oklar

Kapacitetsprofil

Sammanfattande tabell för manliga professionella cyklister (Padilla 2001).

Table III. Physical, maximal and submaximal physiological characteristics of the specialist rider groups. Values are mean \pm SD^[9]

Characteristic	Group			
	flat terrain (n = 5)	time trial (n = 4)	all terrain (n = 6)	uphill (n = 9)
Age (y)	27 \pm 3	28 \pm 5	25 \pm 2	25 \pm 4
Height (cm)	186 \pm 4	181 \pm 6	180 \pm 2	175 \pm 7 ^a
BM (kg)	76 \pm 3	71 \pm 6	68 \pm 3 ^a	62 \pm 4 ^{a,b,c}
BSA (m ²)	2.00 \pm 0.06	1.91 \pm 0.11	1.87 \pm 0.04 ^a	1.76 \pm 0.10 ^{a,b,c}
FA (m ²)	0.37 \pm 0.01	0.35 \pm 0.02	0.35 \pm 0.01 ^a	0.33 \pm 0.02 ^{a,b,c}
BSA/BM \times 10 ⁻³	26.3 \pm 0.5	26.8 \pm 0.7	27.4 \pm 0.5 ^a	28.3 \pm 0.5 ^{a,b,c}
FA/BM \times 10 ⁻³	4.9 \pm 0.1	5.0 \pm 0.1	5.1 \pm 0.1 ^a	5.2 \pm 0.1 ^{a,b}
W _{max} (W) ^d	461 \pm 39	457 \pm 46	432 \pm 27	404 \pm 34 ^{a,b}
W _{max} (W/kg) ^d	6.0 \pm 0.3	6.4 \pm 0.1	6.4 \pm 0.2	6.5 \pm 0.3 ^a
W _{max} (W \cdot kg ^{-0.32}) ^d	115.0 \pm 8.5	116.6 \pm 8.6	111.9 \pm 5.6	107.6 \pm 7.3
W _{max} (W \cdot kg ^{-0.79}) ^d	15.0 \pm 0.8	15.7 \pm 0.5	15.4 \pm 0.6	15.4 \pm 0.8
W _{max} (W/m ² FA) ^d	1300 \pm 62	1293 \pm 57	1253 \pm 51	1239 \pm 66
$\dot{V}O_{2max}$ (L/min)	5.7 \pm 0.4	5.7 \pm 0.5	5.4 \pm 0.3	5.1 \pm 0.4 ^{a,b}
$\dot{V}O_{2max}$ (ml/kg/min)	74.4 \pm 3.0	79.2 \pm 1.1 ^a	78.9 \pm 1.9 ^a	80.9 \pm 3.9 ^a
W _{LT} (W) ^d	356 \pm 31	357 \pm 41	322 \pm 43	308 \pm 46
W _{LT} (W/kg) ^d	4.7 \pm 0.3	5.0 \pm 0.2	4.7 \pm 0.5	4.9 \pm 0.5
W _{LT} (W \cdot kg ^{-0.32}) ^d	89.0 \pm 6.7	91.0 \pm 8.0	83.4 \pm 10.0	81.9 \pm 10.8
W _{LT} (W \cdot kg ^{-0.79}) ^d	11.6 \pm 0.7	12.3 \pm 0.6	11.5 \pm 1.2	11.7 \pm 1.3
W _{LT} (W/m ² FA) ^d	963 \pm 59	1010 \pm 65	934 \pm 110	941 \pm 10
W _{LT} (% W _{max})	77 \pm 2	78 \pm 3	74 \pm 7	76 \pm 3
W _{OBLA} (W) ^d	417 \pm 45	409 \pm 46	366 \pm 38	356 \pm 41 ^{a,b}
W _{OBLA} (W/kg) ^d	5.5 \pm 0.4	5.7 \pm 0.2	5.4 \pm 0.4	5.7 \pm 0.5
W _{OBLA} (W \cdot kg ^{-0.32}) ^d	104.1 \pm 10.3	104.3 \pm 8.9	94.8 \pm 8.7	94.8 \pm 9.6
W _{OBLA} (W \cdot kg ^{-0.79}) ^d	13.6 \pm 1.1	14.0 \pm 0.7	13.0 \pm 1.0	13.6 \pm 1.1
W _{OBLA} (W/m ² FA) ^d	1126 \pm 100	1157 \pm 70	1061 \pm 91	1090 \pm 88
W _{OBLA} (% W _{max})	90 \pm 3	89 \pm 2	84 \pm 5	88 \pm 5

a Significantly different from flat terrain.

b Significantly different from time trial.

c Significantly different from all terrain.

d To compare power output values with those measured on electromagnetically braked ergometers, 9% should be added to values in the table because of the friction in the transmission system of Monark ergometers.^[9]

BM = body mass; BSA = body surface area; FA = frontal area; LT = lactate threshold; OBLA = onset of blood lactate accumulation; SD = standard deviation; $\dot{V}O_{2max}$ = maximal oxygen uptake; W_{max} = maximal power output.

Ålder och kroppssammansättning

Medelålder hos de 10 högst rankade cyklisterna i världen 2010	
Män	28,5 +/- 2,9
Kvinnor	28,4 +/- 3,8

Tabellen ovan (Padilla 2001) ger en bra bild av kroppsdimensionerna för manliga cyklister inom de fyra huvudtyperna av specialisering, d.v.s. 175-186cm långa och 62-76kg. Det finns alltså ingen "optimal kroppssammansättning för landsvägscyklister", eftersom det beror på vilken typ av tävlingar man vill specialisera sig på. Det har funnits framgångsrika cyklister som varit 150 – 205cm långa och vägt 40 – 90kg.

Medelvikten på damcyklister på internationell nivå låg i två större vetenskapliga undersökningar mellan 55,4 och 58,8kg. Dessa cyklister var 162 – 174cm långa och hade 7 – 12 % kroppsfett (Ebert 2005 och Martin 2001). Andra data pekar på att damcyklister på internationell nivå väger ~62kg och har ~15 % kroppsfett, men det är oklart var på den internationella rankingen dessa låg och Martin (2001) såg att de

fyra mest framgångsrika i det australiensiska landslaget vägde i snitt ~3kg mindre än övriga.

För herrjuniorer (17,5 år) var medelvärdena för längd och vikt bland 309 italienska cyklister 178cm och 66kg (Menaspà 2009).

En sak kan man i alla fall säga, är alla övriga faktorer lika presterar lättare cyklister bättre uppför och har bättre accelerationsförmåga. Dessutom presterar cyklister med lite underhudsfett generellt sett bättre i hög värme, tack vare god värmeavgivning medan de med mer underhudsfett presterar bättre i kyla tack vare bättre värmeisolering.

Kroppsformen, längd, vikt, den totala volymen och extremiteternas utformning, påverkar cyklistens frontalarea (FA) och därmed luftmotstånd. Vid platta tävlingar och ju bättre cyklisten är (högre effektutveckling) desto större inverkan har luftmotståndet på hastigheten, eftersom luftmotståndet ökar med kuben på hastigheten (Olds 1998). Frontalarean beror på kroppsformen, cykeln och positionen på cykeln men baserat på mätningar på ett stort antal cyklister kan den beräknas med följande ekvation:

$$FA (m^2) = 0,0293 \times \text{längd i m}^{0,725} \times \text{vikt i kg}^{0,425} + 0,0604$$

En cyklists effektutveckling relativt till frontalarea (W/m^2) förutspår prestationsförmågan vid platt cykling, särskilt vid höga hastigheter, mycket mer än effektutvecklingen relativt till kroppsvikten (W/kg). Här har större cyklister en fördel eftersom den absoluta effektutvecklingen ökar mer än FA ju större cyklisten är. Luftmotståndet beror dock på så många olika variabler att en beräkning som denna inte är tillräcklig för att säkert kunna förutspå prestationsförmågan hos cyklister i världsklass. Dessutom kan förmågan att producera effektutveckling förändras vid olika positioner på cykeln. Små förändringar i positionen på cykeln kan göra stora skillnader i luftmotstånd och det krävs ofta en rad aerodynamiska tester, t.ex. i vindtunnel eller med effektmätare, för att optimera positionen på cykeln så att man maximerar förhållandet mellan luftmotstånd och effektutveckling.

	Handposition	Armposition	Luftmotstånd (cm²)
Stående	På bromshandtagen		4080
Sittande	På toppen av styret	Raka armar	4010
Sittande	På bromshandtagen	Böjda armar	3240
Sittande	I bocken	Böjda armar	3070
Sittande	Tempobågar	Typisk	2914
Sittande	Tempobågar	Optimerad	2680

Träningsinsats

Tack vare den långa tävlingstiden och den låga mekaniska nötningen i samband med cykling har cykelsport på elitnivå generellt sett en av de högsta årliga träningsvolymerna. Det finns dock ingen övergripande vetenskaplig data som beskriver träningsinsatsen för cyklister på olika nivåer. Många vetenskapliga artiklar anger visserligen att traditionellt sett har manliga proffs cyklat 30000 – 40000km eller 1000 – 1200 timmar sammanlagt per år vid träning och tävling, vilket troligen stämmer relativt väl överens med verkligheten. Å andra sidan har Burke (2003) ett

exempel på en cyklist som ansågs ha stor årsvolym inkl. 90 tävlingsdagar, bl.a. både Giro d'Italia och Vuelta a España, och denne cyklade totalt 31000km.

Antal tävlade kilometer per år (spannet för de 100 proffs som tävlat mest)		
2007: 12541 – 16512km	2008: 12687 – 16797km	2009: 12752 – 16641km

Medelhastigheten vid tävling kan räknas vara ca 40km/h (medelhastigheten har varit mellan 38,98 och 41,654km/h på Tour de France 2001-2010). Antal tävlade kilometer (tabellen ovan) blir ungefär mellan 315 och 415 timmar om man omvandlar det till tid, baserat på medelhastigheten på professionella tävlingar. Räknar man av tävlingskilometer från totala antal kilometer blir det alltså 14000-28000km eller 400-930 timmar per år vid träning (baserat på en snitthastighet på träning på 30-35km/h). Spannet för totalvolym tycks vara 700-1300 timmar per år och snittet hamnar troligen omkring 900-1100 timmar per år för manliga proffscyklisterna. Zapico (2007) följde spanska U23-cyklisterna på elitnivå under perioden november till juni och de tränade då 471 timmar, vilket alltså troligen innebär en årsvolym på 700-750 timmar.

Den internationella trenden ser ut att vara en liten minskning av årsvolymen i timmar, p.g.a. minskad mängd tävling tack vare tävlingsplanering och prioritering samt ökat fokus på träningens intensitet över volym för att skapa optimal belastning för anpassningar.

Vilken typ av träning cyklisterna på elitnivå fyller sin totalvolym med är högst troligen avhängt personliga preferenser och egenskaper, specialisering (spurt, berg, tempo, etapplopp etc), klimat, kultur och förutsättningar (träningsskamrater, tränare, geografi, ekonomi etc).

Totala träningsvolymen hos svenska elitcyklisterna ligger något lägre jämfört med cyklisterna på samma nivå i många andra länder (t.ex. Frankrike, Italien, Spanien och USA) p.g.a. att det svenska klimatet inte tillåter cykling utomhus året runt i samma utsträckning. Cykelträning inomhus på testcykel eller trainer brukar traditionellt sett vara kortare och mer högintensiv samt mer "tidseffektiv", d.v.s. mindre tid spenderas på uppvärmning och nedvarvning. Det finns exempel på flera svenska mästare och svenska cyklisterna som nått professionell nivå som aldrig haft en årsvolym över 800 timmar per år.

Många cyklisterna i världseliten tränar andra cykelgrenar som komplement, främst under vintermånaderna. Vilka grenar och discipliner (bana, cykelcross och mountainbike) det handlar om varierar mellan olika länder och personliga preferenser. Bland svenska elitcyklisterna är detta ovanligare, vilket beror på att cykelcross och bana inte existerat i Sverige fram tills 2006 respektive 2010 och snön som täcker stigarna under vintern försvårar mountainbikeåkning.

Med tanke på att belastningen vid Grand Tours ligger ~200 TSS/dag, vilket kan anses vara den övre belastningsgränsen över långa perioder, hamnar medelbelastningen per år ~150 TSS/dag. Om träningsvolymen över ett helt år är ~1000 timmar bör medelintensiteten för all träning och tävling för professionella cyklisterna ligga ~60 % av tröskel. Här har Weber (2005) sett att snitteffekten på tävling var väldigt lika den på träningspass av motsvarande längd, men att variationen av effektutvecklingen var mycket högre på tävling, vilket troligen gett en högre normaliserad effekt. Högst troligen skapas denna medelintensitet för hela året av en ungefärlig

intensitetsfördelning på 80 % lågintensivt (zon 1-2) och 20 % högintensivt (zon 3-7) arbete. Hur mycket av volymen i varje zon som kommer från träning respektive tävling är i dagsläget inte känt. Detta är samma fördelning som man historiskt sett bland framgångsrika utövare inom många olika uthållighetsidrotter (Seiler 2009). De senaste åren har ett större intresse riktats mot att minska volymen och öka andelen högintensiv träning, vilket skapar en lite annan fördelning (Allen & Coggan 2010, García-Pallarés 2010 och Issurin 2010).

Det myckna tävlandet och att varje cyklist inom ett lag inte nödvändigtvis måste prestera sitt max för dagen för att laget ska vinna har gjort att många cyklister på elitnivå använder tävlingar som del i sin förberedande träning. Cyklisten kör alltså en tävling men anpassar belastningen från tävlingen så att den passar in i den totala träningen. Man kan exempelvis starta ett etapplopp med målet att få fler "tävlingsmil i benen" samt öva på särskilda förmågor som en eller flera etapper vid loppet väntas kräva av cyklisten. En anledning till att cyklister måste använda en viss mängd tävlingar för att förbereda sig optimalt beror på att rörelseenergin i ekipaget och därmed i tröghet i pedalerna skiljer sig markant mellan cykling enskilt och i klunga. Ett vanligt sätt att simulera denna skillnad i dynamiken i tramptaget på egen hand är att köra "pace" bakom moped, vilket är en vanlig träningsmetod.

Lutningen på vägen påverkar också dynamiken i tramptaget och dessutom sittställningen, vilket gör att det krävs träning i backar och berg för att nå sin fulla potential i dessa områden. Många cyklister lägger därför en betydande del av sin träning i backar. För cyklister som vill specialisera sig på detta men som bor i platta områden är träning med hög växel och låg kadens (40 – 70rpm) vanligt förekommande. Alternativet är att förlägga träningsläger i områden med berg, vilket är mest förekommande under perioden precis innan tävlings säsongen börjar.

Alternativ träning har traditionellt sett varit ovanligt bland cyklister på elitnivå och användningen av alternativa träningsformer för att förstärka träningseffekten är underutvecklat jämfört med flera andra uthållighetsidrotter. Undantaget är styrketräning med vikter som är vanligt, framförallt under vintermånaderna. Dessa övningar har främst riktat sig mot de större muskelgrupperna i benen. Olika typer av bålstyrke- och stabilitetsträning, t.ex. Core, MAQ, Pilates och balansboll, har under det senaste decenniet seglat upp som den kanske vanligaste alternativa träningen. Man kan skönja ett ökande inslag av alternativ träning, men spridningen är ganska stor, mellan cyklister som lägger en betydande del av sin träning på andra träningsformer och de som uteslutande cykeltränar. De alternativa träningsformer, förutom styrketräning, som är mest utbredda är simning, löpning och längdskidor.

Prestationsnivå

Cyklisters prestationsförmåga i fält kan idag mätas noggrant tack vare effektmätarnas intåg för ca 20 år sedan. Detta ger en god inblick i olika cyklisters prestationsförmåga samt vilka styrkor och svagheter de har. Den maximala effektutvecklingen en cyklist kan prestera över en given tidsperiod beror på flera olika fysiologiska egenskaper. För vissa tidsperioder är ett fysiologiskt system det klart dominerande. Tabellen nedan är anpassad för Sverige utifrån Allen & Coggan (2010) och visar värden för de fyra tidsperioder som representerar de viktigaste fysiologiska egenskaperna hos cyklister. Värden för världsbäst är de bästa för just

den fysiska kvalitén, vilket kräver specialisering, och det är därför mycket osannolikt att en cyklist kan uppvisa "världsbästavärden" i flera kvalitéer.

Effektutveckling (watt per kilo kroppsvikt) för kvinnor				
	Maximal power (alaktacid anaerob)	Anaerob kapacitet (laktacid anaerob)	Aerob effekt (VO₂max)	Aerob kapacitet (tröskeleffekt/FTP)
	5 sekunder	1 minut	5 minuter	60 minuter
Otränad	8 – 12	4,5 – 5,5	1,5 – 3,5	1,5 – 3
Motionär	10 – 15	5 – 8	3 – 5	2,5 – 4,5
Sverigeelit	15 – 18	7,5 – 8,75	4,75 – 6	4 – 5,2
Världsbäst	19,42	9,29	6,61	5,69
Effektutveckling (watt per kilo kroppsvikt) för män				
Otränad	10 – 15	5,5 – 7	2 – 4	1,5 – 3
Motionär	12 – 20	6,5 – 9,5	3,5 – 6	3 – 5
Sverigeelit	18,6 – 22,4	9,2 – 10,8	5,5 – 7	4,6 – 5,9
Världsbäst	25	11,5	7,6	6,4

Värden i tabellen ovan är för W/kg, men det är ytterst sällan lutningen på vägen uppför är så brant att det finns ett linjärt samband mellan den relativa effektutvecklingen och hastigheten och den absoluta effektutvecklingen är därför avgörande i många lägen (Swain 1994). Olika exponenter för att minska viktens betydelse har undersökts genom åren, där de vanligaste är $W/kg^{0,32}$ och $W/kg^{0,79}$. I tabellen från Padilla (2001) ovan ser man att cyklister med profilen "time trial" är de som har högsta värden för $W_{max}^{0,32}$, $W_{max}^{0,79}$, $W_{LT}^{0,32}$, $W_{LT}^{0,79}$, $W_{OBLA}^{0,32}$ och $W_{OBLA}^{0,79}$. Med tanke på att förmågan att köra tempo och uppför är de mest avgörande för etapplopp är denna profil att föredra även för etapploppsspecialister.

Kvinnliga cyklister har generellt ca 85 % av prestationsförmågan för män (Allen & Coggan 2010). Andra anser att detta troligen är aningen för lågt, åtminstone för effektutvecklingen över 5 och 60 minuter, eftersom kvinnor bara har ca 10 % lägre VO₂max (Joyner & Coyle 2008) och men samma nyttjandegrad och rörelseekonomi (Lee 2002).

Förmågan att prestera på en hög % av sitt max under en lång tid är främst avgörande för tempolopp och längre klättringar. Här uppvisar alla specialiseringstyper en W_{OBLA} (mjölsyratröskel) vid 88 – 90 % av W_{max} och en W_{LT} , som är starkt kopplad till intensiteten med störst fettförbränning eller FatMax (González-Haro 2007), på 74 – 78 % av W_{max} . W_{LT}/kg ligger mellan 4,7 – 5W/kg, vilket stämmer bra med de data från professionella tävlingar där cyklister presterat 4 – 4,5W/kg i snitt under tävlingar där de varit i utbrytning och därmed hållit nära sin maximala effektutveckling för den givna distansen under hela tävlingen.

För den anaeroba effekten är det 30 sekunder långa Wingate-testet det som används mest i den vetenskapliga litteraturen, men dessvärre finns inte några mängder data på elitcyklister. Faria (2005) rapportera dock att värden på 12,8, 13,6 och 13,9 W/kg för amerikanska cyklister i deras kategori IV, III och II, vilket kan anses motsvara svensk "normalelit". Å andra sidan känner författaren till minst en svensk cyklist med SM-medaljer i både linjelopp och tempo som presterar under 12W/kg över 30 sekunder.

De data som finns i tabellen ovan är för vuxna cyklister. För 5 sekunder har juniorcyklister som specialiserat sig på spurt presterat 16,7W/kg (Menaspà 2010).

Det finns i dagsläget inga vetenskapliga data gällande prestationsförmågan i klassiska styrkeövningar för cyklister i världsklass. Nationella norska elityklister som kan producera 1557W i W_{peak} har kunnat prestera 1RM på 210kg vid knäböj till 100° vinkel i knäleden (Rönnestad 2010). Med tanke på den svaga överföringen av styrka från en rörelse till en annan är detta dock relativt trubbig information, särskilt med tanke på att man med effektmätare kan mäta den fysiska prestationsförmågan grenspecifikt i fält. Mått som använts för grenspecifika maxstyrkan är största medelkraften över ett tramptag (AEPF) (Allen & Coggan 2010) och maximalt vridmoment (T) (Gardner 2007):

$$AEPF (N) = (\text{effektutveckling} \times 60) / (\text{kadens} \times 2 \times \pi \times \text{vevarmslängd})$$

$$T (Nm) = \text{effektutveckling} / (\text{kadens} \times \pi/30)$$

Det finns idag inga publicerade vetenskapliga data på dessa värden, men uppgifter på internet och genom att räkna på känd data gällande effektutveckling och kadens tyder på att de bästa manliga spurtarna i världen på landsväg har en maximal AEPF på ~1250N och ett vridmoment på ~215Nm, medan de bästa damerna har värden ~1050N och ~180Nm. AEPF över ett tramptag kan även det normaliseras till vikten (N/kg) för att ge en bättre bild av cyklistens förmåga att accelerera (Allen & Coggan 2010). Här har man sett värden på ~20N/kg för cyklister som kan betecknas som elit.

Tack vare att cyklister kan välja utväxling och därmed hålla rörelsehastigheten på pedalerna så nära den optimala som möjligt är inte snabbhet en direkt begränsande faktor. Maximal kadens kan ses som en cyklists frekvenssnabbhet och där har Dorel (2003) visat värden på 200 – 250rpm. Cirkulär pedal hastighet (CPH) (m/s) är en cyklists maximala rörelsesnabbhet, vilket bestäms av musklernas kontraktionshastighet:

$$CPH = (\text{kadens} \times \text{vevarmslängd} \times 2 \times \pi) / 60$$

Här finns data som tyder på att det snabbaste cyklisterna kan trampa med en pedalhastighet på ~4m/s (Allen & Coggan 2010).

Vilken kadens cyklister väljer beror på en rad faktorer som t.ex. om de främst vill producera maximal effekt, optimera rörelseekonomi, minimera uttrötning, vara mest bekväma, lutningen på vägen, vevarmslängd och personlig preferens. Man kan dock generellt skilja mellan den optimala kadensen vid anaeroba prestationer (sprint) och aeroba (uthållighet). Den första typen, där cyklisten främst vill producera maximal effekt över kortare perioder, styrs i stor utsträckning av cyklistens muskelfibersammansättning. Typ I och typ II fibrer har olika optimala kontraktionshastigheter, där typ II har högre än typ I. Fibertypsammansättningen avgör därför optimal kontraktionshastighet. Cyklister har uppvisat förmåga att producera maximal effekt vid kadenser kring 100 – 130 rpm, beroende på fibertypsammansättning, och detta tycks vara den kadens som cyklister använder vid spurter. För längre, mer uthållighetsinriktade, prestationer är den optimala kadensen 70 – 100rpm, beroende på vilken av faktorerna ovan cyklisten för stunden utsätts för och vill optimera. Detta stämmer väl med kadensspektrumet de allra flesta cyklister på elitnivå väljer under tävlingar (Abbiss 2009). Vid långvarigt konstant arbete påverkas prestationsförmågan mer negativt av att välja för hög kadens jämför med för låg (Foss & Hallén 2005).

Aeroba förmågor

Det äldsta och vanligaste mått på uthållighet är maximalt syreupptag ($VO_2\max$). Här presterar de bästa cyklisterna i världen ungefär samma värden som de bästa i världen i andra uthållighetsidrotter (Joyner 2008). Tabellen från Padilla (2001) ovan visar att cyklister generellt har lite olika syreupptag beroende på vad man specialiserar sig på. Spannet för cyklister på elitnivå tycks ligga på $4,7 - 6,2\text{L}/\text{min}^{-1}$ i absoluta tal och $70 - 85\text{ml}/\text{kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$ relativt till kroppsvikt. De som specialiserar sig på tempolopp och platta linjelopp har högsta absoluta värden ($5,7\text{L}/\text{min}^{-1}$) och de som specialiserar sig på backar har lägst ($5,1\text{L}/\text{kg}^{-1}$), medan det är tvärt om när det gäller det relativa syreupptaget, $74,4\text{ml}/\text{kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$ respektive $80,9\text{ml}/\text{kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$. För damer finns inga uppgifter om värden beroende på specialisering, men Ebert (2005) rapporterar ett $VO_2\max$ på $63,6\text{ml}/\text{kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$ bland damcyklister som tagit topp 20 placeringar i världscupen. För herrjuniorer har en italiensk studie på 309 cyklister (17,5år) visat ett snitt på $4,7\text{L}/\text{min}^{-1}$ och $71\text{ml}/\text{kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$, där de även såg att de som körde i landslaget hade högre värden än de som inte nått landslagsnivå (Menaspå 2009). Samma forskare har även visat data där juniorcyklister (16,8 år) har ett relativt syreupptaget på $68-69\text{ml}/\text{kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$ för all-round och backspecialister och $62-63\text{ml}/\text{kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$ för de som specialiserar sig på platta lopp och spurt. Däremot fanns inget samband mellan $VO_2\max$ i juniorålder och specialisering senare som professionell cyklist (Menaspå 2010).

Vid arbete på intensiteter omkring $VO_2\max$ förbrukar andningsmuskulaturen ca 15 % av syret. För att öka den totala ventilationen i samband med stigande intensitet ökar professionella cyklister volymen per andetag snarare än ökar andningsfrekvensen (Lucía 1999).

Förmågan att kunna arbeta på en så hög procent av sitt $VO_2\max$ under en given tid kallas nyttjandegrad, och bestäms i stor utsträckning av mjölksyratröskeln. Det finns en rad metoder att mäta mjölksyratröskeln på, t.ex. MLSS, VT2, IAT, D-max. Elitcyklister på landsväg har generellt en tröskel vid 85 – 90 % av sitt $VO_2\max$ (Faria 2005), men detta varierar lite beroende på mätmetod. Den landsvägscyklister som 1999 satte nytt timvärldsrekord på bana hade $5,65\text{L}/\text{min}^{-1}$ eller $70\text{ml}/\text{kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$ vid OBLA, vilket var 88 % av $VO_2\max$, och han producerade då 497W (Padilla 2000). Effektutvecklingen vid tröskel är den parameter som bäst förutspår tävlingsresultat hos cyklister (Coyle 1991).

Att kunna använda en stor mängd syre för att utföra arbete under lång tid ($VO_2\max$ och nyttjandegrad) är två viktiga faktorer för uthållighet. En annan är att hur stor del av den muskelenergi som går åt omvandlas till mekanisk energi i pedalerna, detta kallas rörelseekonomi. Det finns flera metoder för att mäta rörelseekonomi, men den ligger generellt mellan 20-25 % hos cyklister och är starkt knutet till faktorer som antal år i sporten, muskelstorlek samt andelen typ I och typ II fibrer i musklerna. Den kan dock variera för samma individ beroende på en rad faktorer, som t.ex. vilken relativ och absolut intensitet cyklisten arbetar på och kadensen (Ettrema 2009, Hopker 2010 och Joyner 2008). Den sjufaldiga vinnaren av Tour de France, Lance Armstrong, har visat sig ha en rörelseekonomi på 21 – 23 % (Coyle 2005) medan den femfaldig vinnaren, Miguel Indurain, rapporterats haft 26 % (Padilla 2000). Santalla (2009) följde fem spanska professionella cyklister under 5 år av deras karriärer och de förbättrade under den här perioden sin rörelseekonomi från 23,61 % till 26,97 %, utan någon förändring i $VO_2\max$ eller nyttjandegrad. Hopker (2010) är den första studien på

tränade kvinnliga cyklister. Där hade kvinnliga cyklister bättre effektivitet (22,3 – 23,5 %) än manliga (19,9 – 21,9 %) och detta kunde härledas till en större tvärsnittsarea hos män. Även om rörelseekonomi är en del i ekvationen som bestämmer en cyklist förmåga att producera effekt har Lucia (1998) sett att det är större skillnad mellan professionella och amatörer när det gäller rörelseekonomi jämfört med VO_2max . Det är även intressant att konstatera att vissa cyklister verkar kompensera en brist i ena förmågan med exceptionella värden i andra, bl.a. har en tvåfaldig världsmästare ett VO_2max under 70ml/kg, men kompenserar det med en rörelseekonomi på över 25 % (Burke 2003). Man har även sett att de bästa cyklisterna har en mindre försämring av rörelseekonomin som man normalt ser under långvarigt arbete, s.k. VO_2 slow component. Professionella cyklister har bara en ökning av syrekostnaden på omkring 130ml vid 20min cykling på 80 % av VO_2max (Lucia 2000).

Anaeroba förmågor

Även om landsvägscyklning till största delen är en aerob idrott är anaeroba förmågor helt avgörande i många tävlingssituationer. Martin (2001) har t.ex. visat att bland australiensiska damlandslagscyklister hade de mest framgångsrika 13,5 % högre anaerob kapacitet än de mindre framgångsrika.

När det gäller anaeroba förmågor har uthållighetscyklister visat värden för maximal syreskuld (MAOD) på 57 – 62ml/kg vid maximala ansträngningar på mellan 70 och 300 sekunder (Craig 1995). De fyra bästa cyklisterna i australiensiska landslaget hade MAOD 57,4ml/kg i snitt (73,1ml/kg för den som hade högst) jämfört med de övriga som hade 50,6ml/kg i snitt (Martin 2001). Ett annat mått på anaerob kapacitet är den maximala mängden arbete en cyklist kan utföra anaerobt (AWC). Här finns hittills inga vetenskapliga data, men en sökning på internet gav att 200 – 300J/kg är normalt, 300 – 400J/kg är bra och > 400J/kg är exceptionellt.

Taktik

Det taktiska spelet vid linjelopp spelar en helt avgörande roll för tävlingsresultaten. Eftersom taktiskt sinne är en så abstrakt förmåga finns i dagsläget tyvärr inga mätmetoder för detta. Det finns därför ytterst lite vetenskapliga data som berör taktik inom cykelsport eller dess påverkan på tävlingsresultaten. Det närmaste vetenskapliga kring taktik vi idag kommer är t.ex. Olds (1998) som går igenom de matematiska förutsättningarna för utbrytningar eller Atkinson (2007) och Craig & Norton (2001) som studerat skillnaderna i energikostnad för att ligga på rulle i olika lägen. Jeukendrup & Martin (2001) understryker att det är avgörande att spendera så lite energi som möjligt fram till de sista 30-60 minuterna av tävlingen, då loppet i de flesta fall avgörs. Hur stor inverkan taktiken har på tävlingsresultatet varierar från tävling till tävling. Erfarenhetsmässigt är det mer utpräglat vid platta lopp och blir mer avgörande på högre tävlingsnivåer där variationen i övriga prestationsfaktorer mellan deltagarna är mycket liten och cyklister har tydligare specialisering. Precis som "spelförståelse" i andra idrotter är troligen detta något som helst bör läras i unga år för att kunna utvecklas optimalt.

De nästan oändligt antal taktiska scenarier som kan uppstå är svårt att sätta i ord och överstiger vad som bör ingå i en kapacitetsanalys. Det finns idag bara en bok som utslutande handlar om taktik inom landsvägscykel, "Racing tactics for cyclists"

av Thomas Prehn (Velopress 2004) och den rekommenderas varmt för de som vill lära sig mer.

Farthållningsstrategi kan klassas som taktisk förmåga och har stor betydelse för tävlingsresultaten vid tempolopp. Förmågan att lägga upp ett lopp perfekt genom att reglera intensiteten påverkas av tidigare erfarenhet och tillgången på feedback (Micklewright 2010), men trots det gör erfarna cyklister stora misstag när det gäller farthållning (Atkinson & Brunskill 2000). Effektmätare tillsammans med distans har visat sig vara den bästa formen av feedback (Abbiss & Laursen 2008). För de vanligaste distanserna vid tempolopp, d.v.s. 5km eller längre, är en negativ farthållningsstrategi att föredra, d.v.s. något högre effektutveckling under andra halvan av loppet jämfört med första halvan (Abbiss & Laursen 2008a). Vid tempolopp finns nästan alltid backar, kurvor och vind. Det har visat sig mest fördelaktigt att variera effektutvecklingen med +/- 5 % runt medeleffekten, med högre effekt uppför och i motvind och lägre nerför och i medvind (Atkinson 2007, Gordon 2005 och Abbiss & Laursen 2008b).

Teknik

Den cirkulära tramp rörelsen är tekniskt väldigt enkel med tanke på att begränsas av vevarmarnas längd. Däremot upprepas den ca 4500 – 6500 gånger per timme eller ca 5 miljoner gånger per år, vilket gör att små brister ackumulerat kan leda till sämre prestationsförmåga. Olika muskler används i olika faser av tramp rörelsen och det gäller att ha en god intermuskulär koordination av dessa för att optimera kraftöverföringen och minimera belastningen. Även den intramuskulära koordinationen, d.v.s. att kontrahera varje enskild muskel optimalt, påverkar prestationsförmågan. Denna inter- och intramuskulära koordination påverkas av cyklistens position på cykeln, t.ex. tempoställning, i bocken, stående på plattan eller uppför, och samma cyklist kan m.a.o. ha olika bra tramp teknik i olika positioner. Den kanske mest framträdande faktorn för om en cyklist har bra tramp teknik eller ej är förmågan att undvika att skapa negativ pedalkraft vid tramp rörelsens "övre dödläge" (klockan tolv på tramp taget). Högre kadenser har visat sig innebära mer negativ pedalkraft, eftersom det är svårare att utföra ett redan svårt arbete med högre rörelsehastighet. Aerodynamiska sittställningar, som på tempocyklar där torson har en nästan horisontal position, försvårar förmågan att undvika negativa pedalkrafter.

För att förbättra sin förmåga att lyfta pedalen över det "övre dödläget" tränar cyklister genom att trampa med ett ben i taget eller att träna med högre kadens än normalt. Detta gör att belastningen på de muskler som inte orkar eller hinner med att lyfta över dödläget blir ännu större och därmed tränas dessa effektivt.

Utöver den rena tramp tekniken måste landsvägscyklister behärska en rad andra tekniker. Precis som med den taktiska förmågan finns idag ytterst lite vetenskaplig data på cyklisters teknik. Det jobbast traditionellt lite med teknikutveckling även inom cykling på elitnivå jämfört med andra idrotter med snarlika teknikkraV, t.ex. boardercross, road racing och alpin skidåkning. Detta beror antagligen på att så snart en cyklist når en viss teknisk nivå är förbättringarna i tävlingsresultat så små i relation till hur mycket träning som troligen skulle krävas för att nå fulländning i den tekniska detaljen. Det handlar mer om att nå ett "tröskelvärde" för den tekniska förmågan inom flera områden, där prestationen påverkas mycket negativt under

tröskelvärde men inte förbättras nämnvärt om man kommer över tröskelvärde. Självklart är en så bra teknik som möjligt önskvärd, men det gäller alltså att väga träningsinsatsen mot nyttan.

Förmågan att ligga på rulle, oavsett om det är på en annan cyklist eller inom en hel grupp, är den tekniska aspekt som kan spara mest energi under ett helt lopp. Relaterat till detta är förmågan att kunna cykla avslappnat och utan att vingla väl inbäddad i klungan i höga hastigheter och följa med banans variationer. Att hålla en bra positionering i klungan är en teknik, som gränsar till taktik, och är mycket viktig. Långt fram i klungan är risken för vurpor mindre eftersom det är färre cyklister framför en, cyklisten har en god överblick över det taktiska spelet och risken är mindre att hamna efter om klungan överraskas av kantvind som spräcker klungan.

Kurvtagningsförmåga sparar inte lika mycket energi, men kan påverka resultatet i stor utsträckning. Kan en cyklist skapa ett försprång på ett några meter i sista kurvan ett par hundra meter före mål kan detta vara nog för att vinna spurten före en cyklist som har en bättre spurtförmåga. Utförskörningarna i berg kan ofta vara 10 – 20km långa och innehålla över 50 kurvor. Ackumulerat över en lång utförskörning kan skillnader i teknik leda till ett försprång på hundratals meter, vilket utan tvivel kan avgöra en tävling.

Att köra på kullersten är tekniskt annorlunda än att köra på asfalt. Detta är en av anledningarna att kullersten ofta används för att öka tävlingens svårighetsgrad och gör detta till en teknik som cyklister måste behärska om de ska kunna hävda sig på tävlingar med kullersten.

Det finns ett par områden som kräver teknik som inte är direkt relaterad till cykelåknningen. För att säkerställa optimalt energi- och vätskeintag under loppet måste cyklisten behärska att äta och dricka på cykeln, vilket försvåras av förutsättningar som t.ex. hög arbetsintensitet, hög hastighet, kurvor, dålig väg, kyla, attacker, hård positionskamp. För att slippa bära med sig all vätska och mat måste cyklisten kunna ta emot langning av detta antingen från en fast langningssträcka utmed banan eller från servicebilen.

Omgivningsfaktorer som temperatur, vind och regn kan skifta mycket under ett och samma lopp. Därför måste cyklisten kunna reglera klädsel, t.ex. knävärmare, regnjacka, vindväst, skoöverdrag, handskar, mössa, glasögon, under loppet. För att inte tappa tid måste detta ske sittande på cykeln i farten, vilket försvåras av samma faktorer som nämndes ovan vid energiintag.

Vid landsvägstävlingar får cyklister normalt ta service under loppet, vilket oftast sker från lagets servicebil. Här är viktiga tekniker att kunna hålla i bilen på ett säkert sätt medan en mekaniker servar cykeln i farten eller att använda bilen för att få pace tillbaka till klungan efter en defekt. Alla som varit nere i servicekaravanen på en större tävling vet att det är en allt annat än lugn och säker miljö att vistas i som cyklist och en god teknik är viktig för att minska tids och energiförluster och undvika krascher.

Mentala förmågor

Det finns relativt lite forskning på mentala aspekter hos cyklister. Personlighetsdrag hos framgångsrika cyklister har visat sig vara högt självförtroende, lätt narcissism och energisk, med en POMS-"isbergsprofil" (Gat 1998). Andra har även påvisat introverta drag och låg vilja att samarbeta (Hagberg 1979), vilket är vanligt hos individuella idrottare, men som kan försämra det viktiga lagarbetet inom landsvägscyking. Just det faktum att landsvägscykel är en "individuell lagidrott" erbjuder unika psykologiska och sociala förutsättningar för att skapa bra prestationsmiljö och samarbete inom laget. Detta var något Lance Armstrong anses ha varit duktig inom då han formade ett lag med högkvalitativa cyklister som alla var villiga att offra sina egna chanser för honom, vilket var en starkt bidragande faktor till hans sju raka segrar i Tour de France.

Just längre etapplopp skapar stor dynamik i flera mentala förmågor. Cyklisten måste orka hålla en tillräckligt hög koncentrationsnivå under hela loppet, trots att det lätt kan uppstå monotoner vid upp till tre veckors tävlande, och samtidigt kunna växla till mycket höga koncentrationsnivåer, vid t.ex. spurter eller svåra nerförsörningar. Linjelopp på landsväg slutar i de flesta fall med någon typ av man-mot-man kamp där kroppsspråk, agerande, verbal kommunikation och viljan att inte vika ner sig spelar en avgörande roll för vem som går segrande ut striden. Å andra sidan handlar tempolopp om precis det motsatta, d.v.s. att kunna pressa sig och ta ut allt ur kroppen helt på egen hand.

På högsta internationella nivå ställs stora krav på mentala färdigheter. Att kunna hantera den press som det innebär vid stora mästerskap kräver väl utvecklade copingstrategier (stresshantering). Förmågan att prestera på topp, när det gäller som mest är av stor vikt ("bäst när det gäller"). Eftersom förutsättningarna och omgivningen hela tiden ändras behöver denna förmåga ständigt utvecklas och bearbetas för att hålla hög nivå. För att orka med den långsiktiga satsning som är nödvändig för att nå världseliten krävs dessutom en stark motivation. Yttre motivation i form av ära, berömmelse och finansiella tillgångar är inte tillräcklig. Det är nödvändigt med en stark inre motivation (drivkraft) och disciplin för att träna med den mängd, intensitet och kvalitet som krävs.

Cyklisten måste vara självständig för att kunna lyckas med sin idrott samt ta ett stort eget ansvar för att styra och värdera sina handlingar och för hela sin sociala situation. Idrott, eventuellt arbete/utbildning, familj och vänner m.m. är exempel på sociala sfärer som alla måste fungera på bästa sätt för att skapa ett lugn, där fokus kan ligga på idrottsprestationen. Behovet av mentalt stöd ser väldigt olika ut från individ till individ. Individuella mentala utvecklingsplaner bör genomföras under överinseende av personer med denna kunskap. Den aktive bör även ha en särskild utvecklingsplan för att hantera de speciella förutsättningar som råder under stora mästerskap.

Det är också viktigt att det finns en ekonomi som tillåter en elitsatsning. Att ha en trygg ekonomi är ofta en förutsättning för att kunna satsa på sin idrott fullt ut och nå framgång. Givetvis kan också ekonomiska drivkrafter vara till gagn för idrottaren, men för de allra flesta är en ekonomisk trygghet att föredra.

Idrotten måste få vara en mycket betydelsefull del i den aktives liv utan uppta hela tillvaron. Fungerar inte livet utanför idrotten försvårar det möjligheterna till utveckling avsevärt.

Utrustning och resurser

Tack vare aerodynamikens stora betydelse framförallt för tempolopp använder sig de flesta cyklister i världstoppen, som på något sätt är beroende av att prestera väl på tempo, av någon typ av aerodynamisk testning (vindtunnel eller effektmätare). Detta har gjort att det har skett en stor utveckling gällande utformningen av cykel och personlig utrustning. Se UCI's dokument rörande regler för utrustning, "[Technical regulations for bicycles – A practical guide to implementation](#)", för information om tillåten utformning av aerodynamiska komponenter och cyklars minimivikt (6,8kg).

Den vanligaste utrustningen för att mäta, registrera och analysera träning och tävling är idag cykeldatorer (sträcka, hastighet), pulsmätare, kadensmätare, effektmätare och GPS (som erbjuder samma data som cykeldatorn men även kopplat till den rent geografiska positionen). De data som dessa mätare registrerar kan ofta laddas in i mjukvara på dator för vidare analys och som bokföring av träningen (dagbok). Utvecklingen de senaste åren har framförallt rört effektmätare och GPS och de flesta cyklister i världstoppen använder idag den typen av utrustning.

De negativa pedalkrafter som uppstår i det "övre dödläget" har gjort att träning med Power Cranks™, vevarmar som är oberoende av varandra och därmed kräver att cyklisten driver runt varje vevarm för sig, har rönt viss uppmärksamhet de senaste åren. Forskning på Power Cranks har gett blandade resultat där några sett förbättringar (Fernández-Peña 2009), medan andra inte sett några fördelar jämfört med träning med traditionella vevarmar (Böhm 2008 och Williams 2009).

Andra strategier för att minimera risken för negativa pedalkrafter är att förändra utväxlingen (hävvarmen) under olika perioder av tramptaget. Rotor tillverkade vevarmar med ett länksystem som gjorde att vevarmarna fick en lägre utväxling under den del av tramptaget där dessa krafter uppstår. Cyklisterna blev inte övertygade och tillverkningen lades ner, men vidareutvecklingen av detta är ovala klingor på vevarmarna. Dessa kan justeras så att utväxlingen under ett tramptag förändras så att det passar just den enskilde cyklistens tramptechnik. Dessa klingor ser ut att förbättra sprintarbete men inte mer långvarigt arbete (Rodríguez-Marroyo 2009) och relativt många cyklister har börjat experimentera med detta, men mer forskning krävs innan några tydliga råd kan ges.

För att förbättra kraftöverföringen, skapa ett optimalt rörelsemönster och förbättra bekvämligheten i cykelskorna använder de flesta elitcyklister någon typ av personligt anpassade sulor i cykelskorna. Ett större utvecklingsarbete mot samma mål och vilja att individualisera har även påverkat sadlarnas och kloss/pedal-systemen de senaste åren. Även kläderna har utvecklats de senaste åren rörande aerodynamik, bekvämlighet, värmeavgivning, vindsydd och vattenavvisning.

Kosthållning

Svenska Cykelförbundet ställer sig bakom Sveriges Olympiska Kommittés "[Kostrekommendationer för elitidrottare](#)", men kan även rekommendera Australian Institute of Sports riktlinjer gällande kost för [landsvägscyklister](#).

Linjelopp pågår normalt längre än en timme, med stora energiuttag och vätskeförluster som följd. Vid dessa lopp är det viktigt att tillföra kolhydrater, vätska och salter under loppet via en kombination av sportdryck och kolhydratstillskott. Mängden vätska beror dock på hur varmt det är vid tävlingstillfället och hur mycket man väntas svettas.

Generella riktlinjer för intag av vätska, kolhydrater och salt per timme under tävling	
Kolhydrater	< 1,5 g/kg/h
Vätska (vatten)	< 2 L/h
Salt (natrium)	< 1000 mg/L

Skador

En studie på 109 professionella cyklister från sju proffslag (Carlsen 2010) upptäckte totalt 94st överbelastningsskador senaste 12 månaderna, varav 45 % i ländryggen och 23 % i knän. 23st av dessa ledde (57 % ländrygg, 22 % knä och 13 % nedre ben) till vila från träning. Däremot var det ovanligt med missade tävlingar p.g.a. skada (6 % av ryggsmärtna och 9 % av knäskadorna). Förebyggande träning och andra insatser för elitcyklister bör alltså fokusera på ländrygg och knän.

Om 5-6 år

Högst troligen kommer inte den fysiologiska kapaciteten hos de bästa utövarna att förbättras i någon större utsträckning eftersom de bästa i världen presterat ca 6W/kg vid tröskel de senaste 40 åren. Däremot fortsätter troligen bredden på eliten att fortsätta öka, så att konkurrensen blir tuffare. Detta gör att kraven kring förberedelser, utrustning och taktik ökar och enskilda cyklister och lag måste hela tiden hålla sig i frontlinjen av utvecklingen för att vara konkurrenskraftiga. Ett område som potentiellt kan påverka prestationsförmågan på ett intressant sätt är en större andel alternativ träning bland professionella cyklister.

När det gäller träningsutrustning har den största utvecklingen det senaste decenniet varit effektmätarnas intåg på bred front. Denna utveckling ser inte ut att stanna av och om några år finns sannolikt ytterligare några tillverkar på marknaden. Mätarna kommer troligen vara lite billigare, ha lite bättre noggrannhet och fler användningsområden, som t.ex. mäta pedalkrafter, isolera höger och vänster ben och isolera enskilda tramptag. Kunskapen om hur man tränar med effektmätare fortsätter öka, fler metoder för fälttester (prestations och aerodynamiska) finns och kunskapen kring analyser av effektutveckling vid tävling har ytterligare förfinats.

Ett intressant område som kan påverka upplägget av träningen är möjligheten att mäta återhämtningen med hjälp av hjärtfrekvensvariation (HRV). Forskning på området är lovande och kan ge cyklister möjlighet att enkelt avgöra och justera träningsbelastningen så att den blir optimal.

Prestationsutvecklingen kommer framförallt ske genom förbättring av cyklarna. Med tanke på att UCI inte verkar ha några planer på att förändra minimivikten på 6,8kg, vilket alla cyklar på toppnivå idag väger, måste förbättringarna ske inom aerodynamik och köregenskaper, som t.ex. styvhet och hållfasthet. Aerodynamiska tester blir därför allt viktigare och testmetoderna, framförallt med effektmätare, förfinas ständigt. Vindtunneltester kommer troligen fortsatt vara "golden standard", men billigare och enklare testmetoder som cyklister kan genomföra hemma kommer användas i större utsträckning.

Utvecklingen med anatomiskt anpassade skor, pedaler, styre, sadel ser inte ut att avstanna de närmaste åren. Till detta hör även utvecklingen av cykelkläder som blir mer aerodynamiska, reglerar värme och kyla bättre och inte binder "svettvikt" i samma utsträckning. Dessutom verkar en utveckling gällande kompressionsplagg fortsätta, men det är oklart vad som kommer ske med det förbud mot kompressionsstrumpor som UCI infört och som idag råder.

Massage har historiskt varit normen gällande återhämtningsinsatser inom cykelsporten, men andra metoder blir vanligare, t.ex. kylterapi. Även avkylning innan start med olika metoder, som t.ex. kylvästar, verkar öka de närmaste åren.

Mountainbike

Bakgrund

Mountainbikesporten föddes i Marin County norr om San Fransisco i slutet av 1970-talet och är cykelsportens yngsta gren. Under 80-talet började sporten utvecklas till en tävlingsidrott och discipliner som cross country och downhill utkristalliserade sig. 1990 gick första officiella världsmästerskapet i Durango, Colorado och året efter hölls första världscupen och Europamästerskapet. 1996 introducerades cross country på det olympiska programmet vid OS i Atlanta. Sporten hade en explosionsartad utveckling från slutet av 80-talet fram till slutet av 90-talet. Sedan dess har grenen haft en betydligt långsammare, men ändå stadig, utveckling.

Tävlingsformer

Mountainbikesporten innefattar i dagsläget fyra mästerskapsdiscipliner:

Olympisk Cross Country (XCO)	
Masstartslopp på en bana som ska vara mellan 5 – 9km lång och ofta med ~1000 höjdmeter klättring per lopp. Antal varav avgörs för varje klass för att hamna inom de angivna vinnartiderna (nedan). Banan ska vara rejält kuperad och får innehålla < 15 % asfalt och ska i övrigt gå i skogsterräng på grusväg, gräs, fält eller stigar med varierande underlag. Banan ska innehålla 2 zoner för langning och teknisk hjälp som ligger på ett platt och lättåkt parti.	
Herr Elit	2:00 timmar +/- 15 minuter
Dam Elit	1:45 timmar +/- 15 minuter
Herr U23	1:45 timmar +/- 15 minuter
Dam U23	1:30 timmar +/- 15 minuter
Herr Junior	1:30 timmar +/- 15 minuter
Dam Junior	1:15 timmar +/- 15 minuter
Cross Country Marathon (XCM)	
Masstartslopp på en lång bana som inte passerar samma plats (undantaget start-/målplats) två gånger per lopp och ska innehålla minst 3 zoner för langning och teknisk hjälp.	
Herr Elit	> 60 km och 80 – 120 km vid mästerskap
Dam Elit	> 60 km och 80 – 120 km vid mästerskap
Cross Country Stafett (XCR)	
Nationsvis med fyra cyklister (Herr Elit, Dam Elit/U23, Herr U23 och Herr Junior)	Varje åkare i laget kör ett varv på tävlingsbanan var i en ordningsföljd som laget själv avgör
Individuell Downhill (DHI)	
Individuell start på en 1500 – 3500m lång bana där tävlingstiden för vinnaren ska vara 2 – 5 minuter. Banan ska främst pröva åkarens tekniska färdigheter och innehålla en mix av sektioner som inbjuder till höga hastigheter och sektioner med mycket hinder och svårigheter.	
Four Cross (4X)	
Kval med individuell start som leder till en serie med elimineringslopp (16, 8, 4, 2st beroende på antal deltagare) genom heat med 3 – 4 åkare där de två första går vidare till nästa omgång. Banan är en utförsbana innehållandes kurvor, hopp och andra hinder och svårigheter som ska ta 30 – 60 sekunder att genomföra för vinnaren av kvalomgången.	

Utöver dessa finns det även ett antal subdiscipliner som förekommer internationellt i varierande utsträckning:

Cross Country Criterium (XCC)
Masstartslopp på en < 5km lång bana och oftast med betydligt kortare tävlingstid (30 – 60 minuter) än XCO
Cross Country Elimination (XCE)
Elimineringsstävling med 4 cyklister i varje heat där de 2 första går vidare, som genomförs på en 500 – 1000 m lång bana
Cross Country Point-to-Point (XCP)
25 – 60km långt masstartslopp som börjar och slutar på helt skilda platser

Cross Country Etapplopp (XCS)
3 – 9 dagar långa lopp innehållandes en etapp per dag, som kan vara av olika XC-tävlingsformat, och där den sammanlagda tiden räknas samman för att utse en vinnare.
Cross Country Tempo (XCT)
5 – 25 km långa lopp med individuell start
Masstart Downhill (DHM)
Masstartslopp som går på samma typ av bana som DHI, men ofta har en längre tävlingsdistans.

Till dessa tillkommer även tävlingsformer som **24-timmarslopp**, där en åkare eller ett lag ska tillryggalägga så lång sträcka som möjligt på en given bana under 24 timmar, och **slopestyle**, där cyklisten kör en bana bestående av hopp, drops, ramper och andra hinder och samtidigt ska utföra olika trick som bedöms av domare.

Dessutom är "friåkning" så populärt att det finns professionella friåkare som sällan tävlar utan har som uppgift att cykla i spektakulär, spännande och exotisk terräng.

Om 5 – 6 år

XCO och DHI är de dominerande disciplinerna, vilket styrks av en undersökning UCI gjort bland cyklister, åskådare, arrangörer, sponsorer, team managers och media under 2010. Denna undersökning antyder att det kommer att ske en ytterligare fokusering på XCO och DHI som huvuddiscipliner. XCM kommer även fortsättningsvis främst fokusera på bredd och motion och nyheter som ska förstärka detta kommer att införas under de kommande åren. 4X står inför en större förändring den närmaste tiden och kan t.o.m. strykas helt från världscup- och mästerskapsprogrammet, men vad det ska ersättas med är oklart.

För att underlätta resande för åkare och lag ska världscuptävlingar helst klumpas ihop vad gäller placering i världen, läggas under efterföljande helger och inkludera fler discipliner samtidigt. Troligen kommer en separat U23-världscup införas i XCO de närmaste åren.

Banorna på internationella tävlingar i XCO och DHI blir mer och mer iordningställda (byggda) av arrangören för att förstärka kraven på tekniska färdigheter och skapa bra publikplatser. För XCO infördes tekniska zoner, där åkarna kan få hjälp med mekaniska problem, för ett par år sedan, vilket inte ser ut förändras de närmaste åren.

Tävlingssystem

Internationell klassindelning

Internationella mästerskapsklasser		
Klass	Ålder	Discipliner
Herrar Junior*	17 – 18 år	DHI och XCO
Herrar U23**	19 – 22 år	XCO
Herrar Elit	> 22 år	XCO
Herrar Elit	> 19 år	DHI och XCM
Herrar Elit	> 17 år	4X
Damer Junior*	17 – 18 år	DHI och XCO
Damer U23**	19 – 22 år	XCO
Damer Elit	> 22 år	XCO
Damer Elit	> 19 år	DHI och XCM
Damer Elit	> 17 år	4X

* 2010 var juniorer födda 1992 – 1993
** 2010 var U23 födda 1991 – 1988

I DHI finns en separat juniorklass enbart på mästerskap, medan det vid övriga internationella tävlingar finns en dam- respektive herrklass över 17 år. Internationella tävlingar i 4X är alltid öppet för åkare äldre än 17 år.

Typer av lag

Cyklister, även på högsta nivå, kan tävla inom ramen för tre olika typer av lag: proffslag, landslag och som "privatister".

Ett UCI MTB Team är ett proffslag med regelverk för löner och som har särskilda förmåner gällande tävlande. Exempelvis anmäler proffslag på egen hand till världscuptävlingar och har plats i en egen "expo area" intill tävlingsbanan som underlättar logistiken under tävlingarna för mekaniker, uppvärmning, skydd från väder. Laget ska bestå av minst 2 – 3 cyklister (beroende på sammansättningen mellan olika discipliner) och upp till 10 cyklister inom en eller flera discipliner och både damer och herrar. Antal UCI MTB Teams har stadigt ökat de senaste åren, 37st (2005), 59st (2006), 66st (2007), 98st (2008) och 107st (2009). I dagsläget finns ett registrerat UCI MTB Team i Sverige, Team Åre Bike Park, med inriktning på DHI.

Ytterst få länder har en landslagsverksamhet som gränsar till proffslag gällande omfattning. De flesta landslag fokuserar på enskilda åkare eller särskilda klasser, t.ex. junior och U23 och oftast endast i samband med internationella mästerskap.

De flesta cyklister strax under absoluta världseliten kan dock karaktäriseras som "privatister" som tävlar för en klubb eller en sponsor och som finansieras med egna pengar eller sponsormedel. I Sverige finns det för tillfället bara ett fåtal "privatistsatsningar", där de mest framträdande är Cykloteket Racing Team och Team Kalas.

Bredden på verksamheten inom både proffslag och privatistsatsningar är relativt varierande. Inom vissa lag är tävlingar de enda aktiviteterna där cyklisterna har någon kontakt med varandra och laget. Andra lag har tränare och supportpersonal som stödjer åkarna tillsammans med gemensamma läger och utvecklingsaktiviteter. Även om det inte finns någon data som stödjer det är det inte särskilt vågat att tro att de mer organiserade lagen är en bättre prestationsmiljö. Nackdelen med

proffslag eller sponsorlag är sponsoravtal som kan låsa cyklisterna till saker som inte är optimal för prestationsförmågan på kort och lång sikt, t.ex. material, sportdryck, tävlingsprogram.

Mästerskap

Tävling	Frekvens	Klasser	Discipliner
OS	Var fjärde år	Dam och Herr (Elit och U23 får delta)	XCO
VM	Årligen, normalt i början av september	Damer Elit, Herr Elit, Damer U23 (XCO), Herrar U23 (XCO), Dam Junior och Herr Junior	4X, DHI, XCM, XCO och XCR
Kontinentala mästerskap (EM)	Årligen	Damer Elit, Herr Elit, Damer U23 (XCO), Herrar U23 (XCO), Dam Junior och Herr Junior	4X, DHI, XCM, XCO och XCR
SM	Årligen under årets 29:e vecka	Damer Elit, Herrar Elit, Damer Junior och Herrar Junior	4X, DHI, XCM, XCO, XCR och XCT

Hur många deltagare varje nation får ställa upp med vid EM, VM och OS avgörs av nationsrankingen och varierar mellan olika klasser, discipliner, mästerskap och över tid. Mer information om dessa regler finns på www.uci.ch.

Kategorisering och poäng

Internationella tävlingar klassificeras beroende på en rad faktorer som mästerskapsstatus, prispengar och antal deltagare från olika nationer föregående år. Kategoriseringen avgör hur många cyklister som får poäng, hur mycket poäng en given placering ger och hur länge cyklisten får behålla poängen.

Antal internationella tävlingar som arrangerades 2009 var 234st XCO, 100st DHI, 58st XCM och 37st 4X.

UCI-kod	Tävlingstyp	Tävlingskaraktär	Antal som får poäng
OG	Olympiska Spel	Var fjärde år	50 (herr) 30 (dam)
CM	Världsmästerskap	Hålls varje år och fördelas relativt jämnt mellan kontinenterna	60 (Elit) 25 (U23)
WC	Världscup	~8 deltävlingar per år över hela världen, men med tyngdpunkt i Europa och Nordamerika	60
WC U23	U23 Världscup	~8 deltävlingar per år över hela världen, men med tyngdpunkt i Europa och Nordamerika	25
CC	Kontinentalt mästerskap	Europamästerskap hålls varje år	40 (Elit) 15 (U23)
CN	Nationellt mästerskap	Svenska Mästerskapen hålls varje år under årets 29:e vecka	10 (Elit) 5 (U23)
HC	Endagslopp högsta kategori	Houffalize MTB Cup, Bike the Rock, Maremma Cup	25 (Elit) 10 (U23)
C1	Endagslopp Klass 1	British MTB Series, Bundesliga, Coupe de France, iXS Downhill Cup, Open de Espana, Pro XCT, Racer Bikes Cup, Roc d'Azur	15 (Elit) 5 (U23)
C2	Endagslopp Klass 2		10 (Elit) 5 (U23)
C3	Endagslopp Klass 3	Dansk MTB Liga, Czech National Cup, Tallinn GP	5 (Elit) 5 (U23)
SHC	Etapplopp högsta kategori	Sunshine Cup, Cape Epic	40

S1	Etapplopp Klass 1	Alpen Tour, l'Hexagonal	34
S2	Etapplopp Klass 2	TR3	25

Internationellt finns en trend mot fler och fler etapplopp, som dock inte är UCI-kategoriserade, t.ex. Trans Germany, Trans Alp, Trans Rockies och Crocodile Trophy, där man tävlar i tvåmannalag (herr, dam och mixed). Tack vare det stora antalet deltagare är dessa lopp viktiga för många sponsorer. Även om dessa lopp sällan är något huvudmål för cyklister inom XCO eller XCM används därför den här typen av tävlingar ofta som förberedelser inför andra UCI-kategoriserade lopp.

Övrigt

Den internationella tävlingssäsongen för alla discipliner sträcker sig idag från mitten av mars till mitten av oktober, d.v.s. 7 månader. Under de första och sista veckorna av säsongen är tävlingarna främst koncentrerade till länder med bra väder under den perioden. Sporten är främst koncentrerad till norra halvklotet, men det går tävlingar under perioden november till februari på södra halvklotet, dock sällan några större internationella tävlingar eller deltävlingar i världscupen.

En stor skillnad jämfört med landsvägscyklning är att arrangörer står sällan för boende- och resekostnader i samband med deras arrangemang, utan cyklister och lag normalt sett måste betala sitt eget deltagande. Detta gör att det ställs stora krav på åkare och lag att finansiera sitt tävlande med sponsorer och prispengar.

Nationell kalender

Sverige har normalt en kortare tävlingssäsong än många av de länder där cykelsporten är starkare, med tävlingar från slutet av april till början av oktober, d.v.s. nästan 5-6 månader. Sverige har heller inte samma utbud av internationella tävlingar inom landet och exempelvis under 2010 arrangerades inga UCI-lopp i Sverige.

De senaste åren har Svenska Cykelförbundet arrangerat en Sverigecup (Kalas Cup) som innehöll totalt 18 tävlingar under 2010 för herr- och damelit samt herr- och damjunior i disciplinerna XCO, DHI och 4X. Utöver SM och Sverigecupen finns ett antal nationella svenska tävlingar som står helt för sig själva, ingår i någon lokal cup, eller är av typen mindre mästerskap t.ex. landsdelsmästerskap (Göta-, Svea- och Norrlandsmästerskap). Av tradition har långlopp (XCM) varit populära både bland motionärer och på elitnivå, mycket tack vare [Långloppscupen](#) och andra stora långlopp som [CykelVasan](#) och [Grenserittet](#). Långloppen erbjuder bra prispengar och är en viktig inkomstkälla för elitåkare som fokuserar på XCO. Tävlingsformatet XCS (etapplopp) har inte slagit i Sverige ännu, med Borlänge Tour som det mest framträdande undantaget.

Ranking

Det finns idag en individuell världsranking för damer och herrar i 4X, DHI, XCM och XCO, samt även en nationsranking för samma discipliner.

Europeiska länder, som t.ex. Frankrike, Schweiz och Tyskland, dominerar rankingen gällande XCO och XCM för herrar medan USA och Kanada även är starka för damer. I DHI dominerar engelsktalande länder, som t.ex. Australien, England och USA, för både damer och herrar. I 4X finns ingen tydlig dominans från särskilda länder, varken för damer eller herrar.

För XCO är världsrankingens av stor betydelse då den normalt avgör startposition vid internationella tävlingar. Anledningen att startpositionen påverkar resultatet i stor utsträckning är att omkörningsmöjligheterna är begränsade på många delar av tävlingsbanan. En cyklist som startar på 150:e plats vid en tävling måste lägga stora mängder energi på att passera andra åkare och en topp 10 placering är nästan otänkbar från en sådan startposition.

Hur många cyklister (0-3st) en nation får ha med till OS avgörs via nationsrankingens för damer respektive herrar för XCO. Det finns en särskild OS-kvalranking som baseras på en sammanräkning av nationens ranking 31 maj de två föregående säsongerna, vilket för London 2012 innebär 2011 och 2012 och för Rio de Janeiro 2016 innebär 2015 och 2016. För mer information se www.uci.ch.

Tävlingsfrekvens och tävlingsplanering

Det är relativt stor spridning avseende hur många tävlingar de bästa cyklisterna i världen deltar i under en säsong, både mellan åkare och mellan discipliner.

Antal tävlingsdagar är ungefär lika mellan herrar och damer. Världseliten ligger generellt mellan 30 – 60 tävlingsdagar per säsong i XCO och 20 – 40 i DHI och 4X. Att DHI och 4X ofta har något färre tävlingsdagar per säsong beror på att varje tävlingstillfälle normalt även innefattar en eller fler dagar ägnade åt träning på tävlingsbanan. Ytterligare en faktor som påverkar antal tävlingsdagar är om cyklisten även tävlar i någon kompletterande gren, oftast cykelcross och landsväg för XCO och BMX för DHI och 4X.

Nationellt sett tävlar de flesta svenska elitcyklister (damer och herrar) nästan varje helg från mitten av april till början av oktober. Det blir 20-40 starter per år då många helger innehåller tävling både lördag och söndag. De svenska elitcyklister som satsar internationellt ligger normalt sett närmare 40 än de som uteslutande tävlar nationellt. Detta beror dels på de ofta börjar sitt tävlande utomlands innan den svenska tävlingssäsongen drar igång på våren och dels för att man ofta satsar på att köra etapplopp när man väl beger sig utomlands.

Om 5-6 år

UCI strävar efter att globalisera cykelsporten och öka antal internationella tävlingar och proffslag utanför Europa. Det kommer därför troligen att finnas fler internationella tävlingar på alla nivåer i länder som USA, Kanada, Australien, Kina och Sydafrika, t.ex. Cape Epic (RSA), Pro XCT (USA) och Trans Rockies (CAN). Detta gör det viktigare att söka sig till tävlingar utanför Europa för att möta bästa konkurrens och få erfarenhet av banor och arrangemang i dessa länder. Att OS går i Rio de Janeiro 2016 gör att fler internationella tävlingar troligen kommer att hållas i Sydamerika de kommande åren, med allt vad det innebär i form av tidsomställning,

klimat, terräng och kultur. Det ökade intresset för etapplopp gör att det eventuellt kan ingå ett etapplopp i världscupen de närmaste åren.

Ökningen av antal UCI MTB Teams ser ut att fortsätta och omfattningen och kvalitén på verksamheten blir mer och mer lik den hos professionella lag på landsväg. Eftersom lagen ofta omfattar både damer och herrar samt flera discipliner kommer denna utveckling ske på bred front.

Inför 2011 inför UCI en uppdelning mellan UCI MTB Team och UCI Elite MTB Team. Elite Teams är de högst rankade och de erbjuds extra förmåner gällande media och plats vid tävlingarnas "Expo area" samt slipper betala anmälningsavgift vid alla internationella tävlingar. Hur detta påverkar utvecklingen av professionella lag är i dagsläget oklart.

Tävlingskaraktäristik

Disciplinerna inom mountainbike kan generellt delas in i uthållighets- och utfördiscipliner. Dessa två inriktningar har väldigt olika karaktäristik, där uthållighetsdisciplinerna är utpräglade uthållighetsidrotter medan utfördisciplinerna kan kategoriseras som teknik- och sprintgrenar.

Specialiseringen mellan uthållighet eller utförsåkning har varit stark de senaste 15 åren, men inom dessa två "genrer" har specialiseringen först kommit igång på allvar de senaste 5 åren.

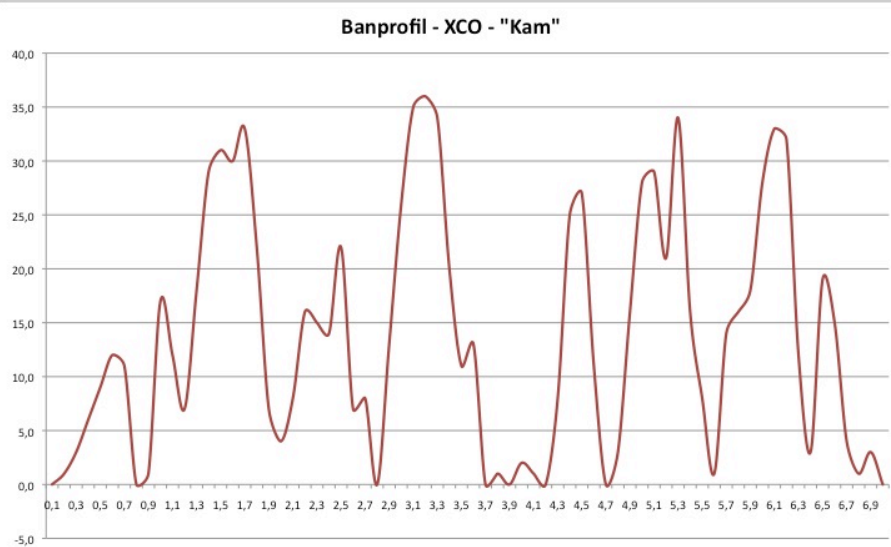
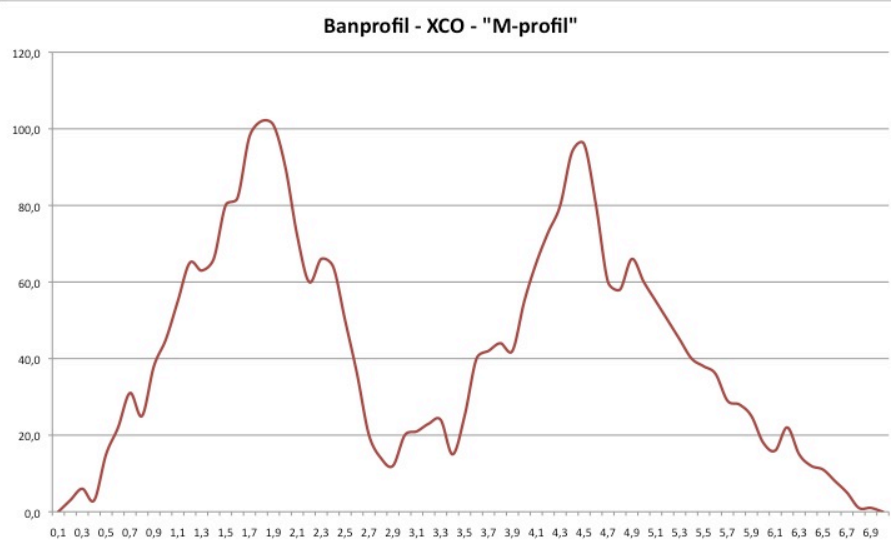
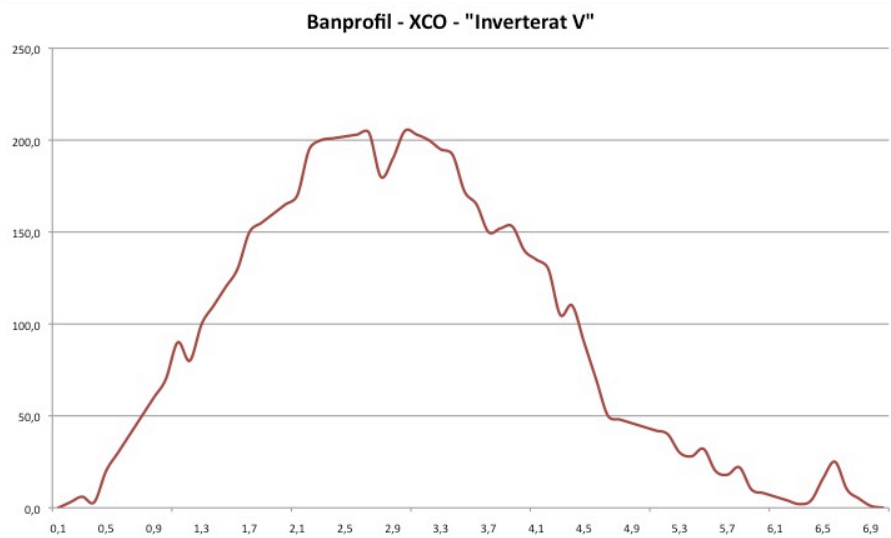
Uthållighetsdisciplinerna

Även om formatet XCO är förhållandevis tydligt gällande distanser (varvlängd och totalt) och tävlingstid, skiljer sig tävlingarna åt eftersom det finns en stor variation gällande exempelvis kupering, underlag, antal kurvor och yttre förhållanden.

Sammanfattning av tävlingarna från en typisk internationell säsong	
WC1	Snabb och helt oteknisk bana med korta och branta backar
WC2	Komplex bana som kräver alla typer av tekniska och fysiska färdigheter
WC3	Hög höjd (2500 möh) men annars en normal karaktär
WC4	Konstant spöregn med massor av lera som tvingar cyklisterna till löpning i flera sektioner
WC5	Komplex bana som kräver alla typer av tekniska och fysiska färdigheter
WC6	Bitvis mycket tekniskt svår med långa klättringar
EM	Hög höjd (1800 möh) och mycket klättring i alla former
VM	Extrem värme och mycket sand
OS	Tekniskt lättåkt förutom två extrema sektioner men extremt kuperad med korta branta backar

Sammantaget kan variationerna vara stora mellan olika tävlingar under säsongen och på olika platser i världen. Karaktären på banorna vid mästerskap och deltävlingar i världscupen kan alltså variera relativt mycket. På grund av den höga statusen för totaltplaceringen i världscupen och betydelsen av en hög världsranking för startpositioner måste internationella åkare vara konkurrenskraftiga på de flesta typer av banor. Detta gäller även mästerskapen, eftersom banorna kan skifta karaktär från år till år. Specialiseringen på särskilda egenskaper eller bantyper är därför mycket lägre än i landsvägscyckling och träningen behöver därför vara variationsrik inom alla de fysiska och tekniska egenskaper som krävs. Inför ett OS eller större mästerskap kan dock förberedelserna styras mot att prestera väl på denna bantyp och de förhållanden som väntas där.

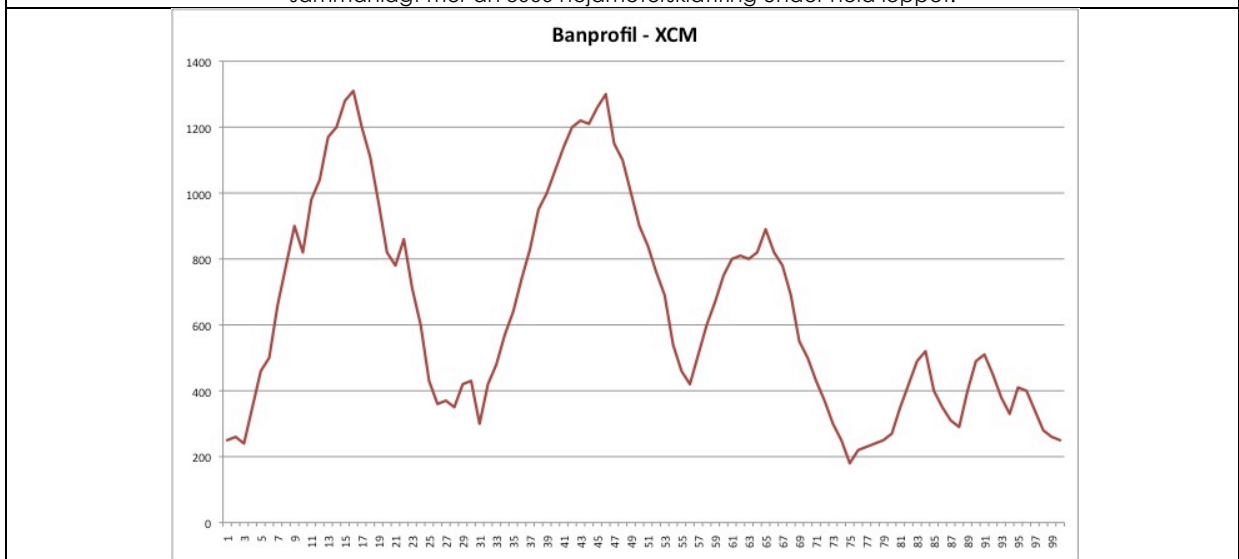
Banprofiler vid internationella XCO har ofta tre olika profiler: Inverterat V, ett M eller som en "kam"



Banan läggs ofta på ett sådant sätt att åkarna passerar samma delar av tävlingsområdet flera gånger per varv, ofta som en "fycklöver", så att publiken har möjligt att följa tävlingen bättre



Banprofilen vid internationella XCM-lopp är ofta mycket kuperad med klättringar på över 1000 höjdmeter och sammanlagt mer än 3000 höjdmetersklättring under hela loppet.



Banans karaktär och väderförhållanden påverkar hastigheten under ett lopp. Medelhastigheten vid världscupen i XCO under 2010 var 19,15 +/- 1,95 km/h för herrar och 16,2 +/- 2,0 km/h för damer. Beroende på lutning uppför och utför och underlag/terräng kan hastigheten variera mellan ungefär 5 och 50 km/h under ett lopp.

Tävlingskaraktäristiken kan idag mätas relativt väl tack vare effektmätare. Tyvärr finns än så länge nästan inga data från cyklister i världseliten, men gott om data från cyklister strax under elitnivå, som ger en bra bild av loppens karaktär. Det finns i dagsläget bara en vetenskaplig studie som undersökt arbetsbelastningen, mätt med effektmätare, för XCO. Stapelfeldt (2004) samlade effektdata från 11 medlemmar ur det tyska MTB-landslaget vid 15 internationella tävlingar. Intensiteten under loppet delades in i fyra zoner:

Zon	Intensitetsintervall	SCF Intensitets Zon	Andel i zon
1	< AT	1 till mitten av 3	39 +/- 6 %
2	AT < IAT	Mitten av 3 till mitten av 4	19 +/- 6 %
3	IAT < MAX	Mitten 4 till mitten 5	20 +/- 3 %
4	> MAX	Mitten 5 till 7	22 +/- 6 %

XCO-lopp karaktäriseras alltså av varierande effektutveckling. Pulsen kännetecknas däremot av en jämn profil och ligger omkring 90 % av max under större delen av loppet. Det är främst två orsaker till att pulsen har en betydligt jämnare profil än effektutvecklingen, alltså arbetet som cyklisten producerar i pedalerna. 1) cyklisten

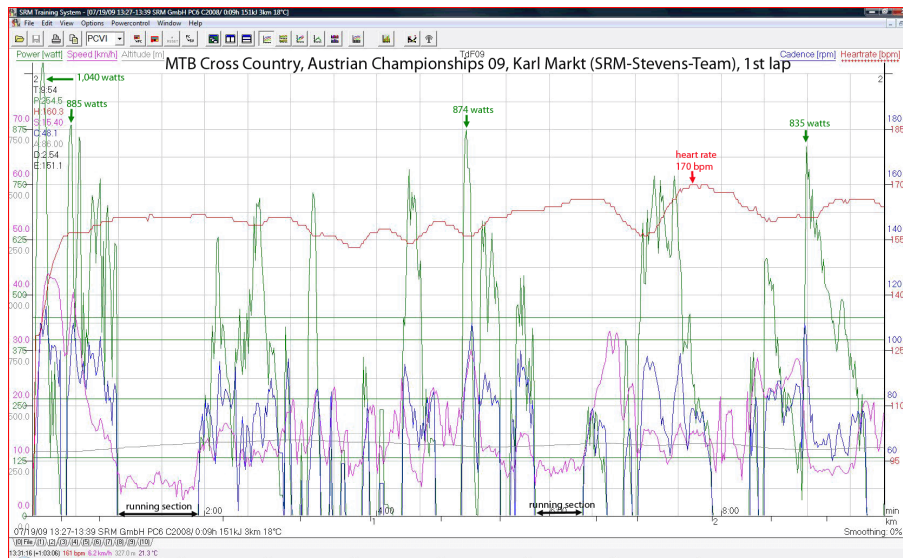
arbetar ständigt över eller under sin anaeroba tröskel, med en stor andel anaerobt arbete som skapar en syreskuld. För att behålla fysiologisk jämvikt måste skulden betalas tillbaka genom ökad metabolism under perioderna med låg arbetsbelastning, vilket håller pulsen förhöjd. 2) för att manövrera cykeln i terrängen måste cyklisten arbeta aktivt med överkroppen. Detta är som mest påtagligt i utförsbackar där även koncentrationsförmågan måste vara hög, vilket sammantaget gör att pulsen förblir hög trots att cyklisten kanske inte trampar alls.

Snitteffekten för alla lopp i studien ovan var 246W eller 3,5W/kg. Andra data gällande snitteffekten under lopp i världscupen tyder på högre snitteffekt för herrar, då en cyklist under tre olika världscuplopp med placeringarna 62:a, 37:a och 21:a har rapporterat 291, 295 och 297W i snitt. Intressant är att samma cyklist samtidigt hade en viktnedgång så att den relativa effektutvecklingen ökade från 3,9 till 4,1 W/kg, vilket understryker den relativa kapacitetens betydelse för XCO. Tyvärr finns inga officiella data på normaliserad effektutveckling för lopp på internationell nivå, men med största sannolikhet ligger detta ca 5 – 25 % högre än snitteffekten.

Den höga startintensiteten på XCO-lopp gör att cyklisten kan nå loppets högsta puls (ofta > 95 % av maxpuls) bara några minuter efter starten. Vid starten av en världscuptävling 2010 producerade en cyklist 736W eller 10,2W/kg under första 20 sekunderna av loppet och pulsen steg från 106 till 172 under första 30 sekunderna. Därefter brukar puls och effektutveckling ofta sjunka progressivt samtidigt som varvtiderna ökar. Detta styrks av att blodlaktatkoncentrationen når ~8 – 10 mMol under första varvet för att sedan sjunka till 4 – 6 mMol vid målgång (Impellizzeri 2002 och Stapelfeldt 2004).

Den höga startintensiteten gör att en uppvärmning är viktig och alla cyklister på högsta nivå har en väl beprövad uppvärmningsrutin, för att kunna arbeta maximalt direkt efter start. Ett problem är dock att cyklisterna (särskilt de bästa) kan bli stående 10 – 30 minuter i startfållan efter avslutad uppvärmning medan upprop sker, framförallt vid världscuptävlingar där det kan vara 250 startande i herrklassen. Beroende på väder kan detta stillastående ske i 35 gradig värme eller några få pulsgrader och regn. Det är då viktigt att ha möjlighet att reglera klädseln, skydda sig med parasol/paralply eller genomföra nedkylande åtgärder som kylväst eller blöta handdukar, in i det sista innan start.

Några lopp per år är underlaget så lerigt och svårforcerat att cyklisterna måste springa långa sträckor med cykeln. Vid den här typen av lopp blir effektutvecklingen som registreras med en effektmätare på cykeln betydligt lägre. Dels eftersom detta arbete inte mäts alls och dels för att dessa sektioner av banan ofta är bland de mest krävande, vilket syns på pulsen i löpsektionerna i grafen nedan, och därmed kräver återhämtning.



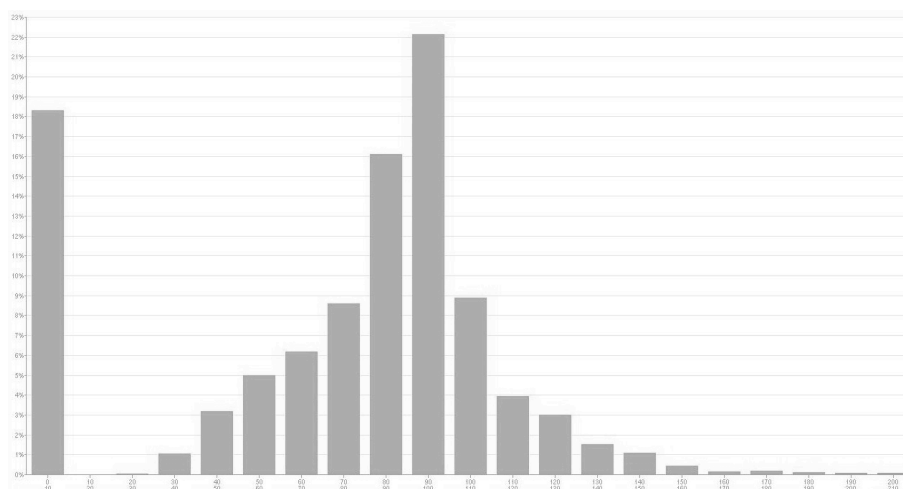
I XC måste normalt sett vinnaren ta ut sig nära maximalt för att lyckas vinna, vilket för en 2 timmar långa tävling inklusive uppvärmning och nedvarvning ger en belastning på ~200 TSS (Training Stress Score).

De tekniska kraven i XC är tramp teknik (T1), generell åkteknik att hantera kurvor och hinder som t.ex. rötter, stenar, hala underlag (T2) och slutligen "extrem" teknik (T3), vilket är partier på banan som ställer extrema tekniska krav och där bristande teknik eller ett misstag kan innebära personskada eller defekter på utrustningen.

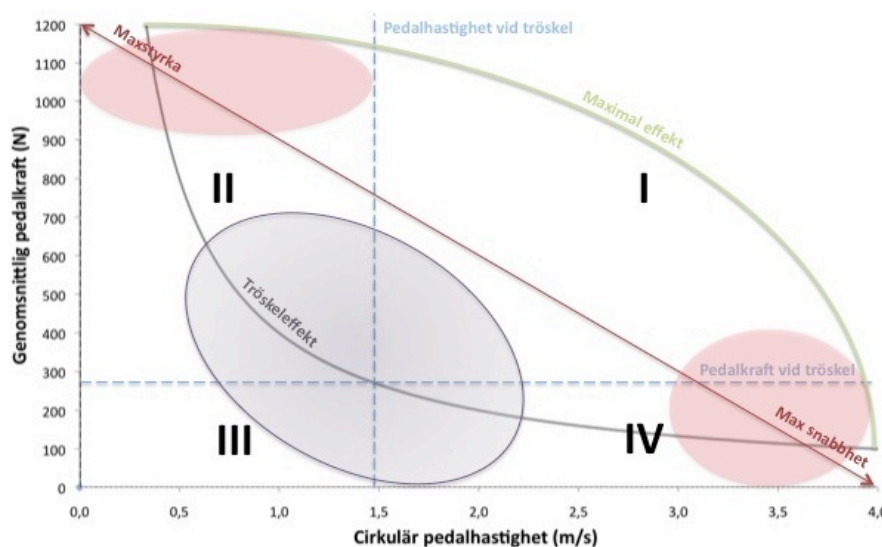
T1 är relativt enkel med tanke på att den cirkulära tramp rörelsen begränsas av vevarmarnas längd. Däremot upprepas den ca 3500 – 4500 gånger per timme eller ca 3 miljoner gånger per år, vilket gör att små brister ackumulerat kan leda till sämre prestationsförmåga. I mountainbike tvingar terrängen cyklisten att trampa med ständigt varierande kadens och motstånd. Olika muskler används i olika faser av tramp rörelsen och det gäller att ha en god intermuskulär koordination av dessa för att optimera kraftöverföringen och minimera belastningen. Även den intramuskulära koordinationen, d.v.s. att kontrahera varje enskild muskel optimalt, påverkar prestationsförmågan. Denna inter- och intramuskulära koordination påverkas av cyklistens position på cykeln och samma cyklist kan ha olika bra tramp teknik i olika positioner. Den kanske mest framträdande faktorn för om en cyklist har bra tramp teknik eller ej är förmågan att undvika att skapa negativ pedalkraft vid tramp rörelsens "övre dödläge" (klockan tolv på tramptaget).

Valet av kadens styrs av ekipagets tröghet och rörelseenergi (Abbiss 2009 och Sassi 2008). Hög tröghet (uppför eller djup lera) och låg rörelseenergi (låg hastighet) gör att cyklisterna generellt väljer lägre kadens än när ekipaget möter låg tröghet (hårdpackad jord eller asfalt) och har hög rörelseenergi (hög hastighet). Kadensen varierar ofta mycket under ett XC-lopp och snittet hamnar oftast mellan 50 – 70 rpm, beroende på banans karaktör. Viktiga delar av loppet genomförs utan att cyklisten trampar, exempelvis svåra utförskörningar. Dessa partier kan trots det innebära hårt arbete för cyklisten genom överkroppsarbete för att manövrera cykeln eller löpning, och är ofta avgörande för tävlingsresultatet. Hur stor andel av ett lopp som en cyklist frihjular, d.v.s. inte trampar och därmed har kadens 0 rpm, och vilka kadenser som cyklisten använder beror i stor utsträckning på banan.

Grafen nedan, med en stapel för varje intervall på 10 rpm från 0 till 200 rpm, är ett exempel på hur kadensfördelningen kan se ut under ett lopp.



Spridningsbilden för XCO vid en Quadrant Analysis™ är relativt bred och jämfört med andra discipliner innehåller XCO en stor andel kvadrant II, d.v.s. låg rörelsehastighet och hög kraft (Allen & Coggan 2010). I dagsläget finns tyvärr inga vetenskapliga data från tävlingar på högsta nivå.



T2 innefattar all typ av generell åkteknik som krävs för att hantera cykeln i olika typer av terräng och i olika hastigheter. Detta innefattar saker som växla, bromsa, kurvtagning, hopp, drop, linjer/spårval, ta sig över eller förbi hinder och att "pumpa terrängen" för att skapa fart utan att trampa. Det finns ingen forskning kring vilka exakta färdigheter och förmågor som påverkar denna teknik. Man kan dock anta att förmågor som att ta in hur terrängen ser ut, reaktionsförmåga, koordination, balans, tajming, rytm är betydande faktorer.

Till T2 kan man även addera förmågan att cykla stående, sittande och att växla mellan dessa positioner i förhållande till terrängen. Mountainbikecyklister använder sig av stående cykling i stor utsträckning, trots att detta konsumerar mer syre vid en given submaximal effektutveckling jämfört med sittande och är mindre

aerodynamiskt. En stående position är å andra sidan mer kraftfull och gör det möjligt att producera högre effektutveckling, bl.a. eftersom man engagerar fler muskler. Dessutom har cyklisten större möjligheter att manövrera cykeln i en stående position.

Vilken kadens en cyklist använder och om denne väljer att stå eller sitta beror alltså på en rad faktorer, som effektutveckling, underlag, en uppforsbackes lutning och längd, hastighet, muskulär trötthet och om cyklisten vill maximera effektutveckling eller minimera muskeltrötthet och behovet av att manövrera cykeln.

T3 blir en allt mer betydande faktor inom XCO eftersom arrangörer ofta lägger in den här typen av sektioner för att göra loppet mer utslagsgivande och spektakulära. Det handlar oftast om väldigt branta nerförskorningar med mycket hinder i form av stenar, rötter och gropar, vertikala dropp och gärna på halt underlag. Dessa partier påverkar sällan den "övergripande" prestationsnivån, d.v.s. om en åkare når nationell eller internationell elit, eftersom de normalt är korta och de som inte vågar cykla eller inte behärskar tekniken då springer/klättrar dessa partier med marginell tidsförlust. Dessa partier påverkar dock resultaten eftersom de små vinster de som klarar dem bra gör kan vara nog för att avgöra en medaljstrid och det är ofta dessa partier som ligger bakom att en åkare bryter ett lopp p.g.a. person- eller materialskada.

Det finns ytterligare ett par områden som kräver teknik som inte är direkt relaterad till cykelåknningen. För att säkerställa optimalt energi- och vätskeintag under loppet måste cyklisten behärska att ta emot mat och dryck från ledarna i langningszonerna. Att sedan äta och dricka detta på cykeln kräver en viss teknik, vilket ofta försvåras av t.ex. hög arbetsintensitet, hög hastighet, kurvor, tekniskt svår terräng, kyla.

Styrkekraven för olika delar av kroppen delas upp i tre generella kategorier.

- S1 är den styrka som krävs för att utveckla maximal kraft i pedalerna, vilket kräver en god intermuskulär koordination av kraftutvecklingen hos alla muskler inblandade i kedjan från att ta spjörn i styret ner till att trycka på pedalen. Till S1 hör även förmågan att orka hålla sig kvar i styret uppför de brantaste uppforsbackarna där gravitationen drar cyklisten bakåt på cykeln.
- S2 är den styrka som krävs för att hålla sig kvar på cykeln i stökig terräng, vilket främst begränsas av styrkan i de posturala muskler som styr balansen.
- S3 är den styrka som krävs för att hålla kvar i styret i stökig terräng eller för att rycka upp framändan av cykeln genom att dra i styret för att komma över ett hinder.



Taktisk lagkörning inom XCO och XCM ökar i takt med antal UCI MTB Teams som är välorganiserade. Detta lämpar sig dock bara på ett fåtal tävlingar under säsongen eftersom banorna utvecklas mot att vara tuffare, både fysiskt och tekniskt.

Minst ett par gånger per säsong går stora internationella tävlingar på hög höjd (> 1600möh). Detta påverkar åkarna genom att den prestationsförmågan sjunker med ca 1 % per 100m höjd över 1600m, främst p.g.a. försämrat syreupptag (Wilmore & Costill 1999). Olika cyklister klarar av hög höjd olika bra, vilket särskilt märks då tävlingsprogrammet sällan tillåter nära full acklimatisering till hög höjd, vilket kräver flera veckor. Inför stora mästerskap på höjd lägger dock flera av de bästa åkarna tid på att acklimatisera sig.

Cyklister utsätts ofta för stor värmebelastning eftersom det ofta är varmt under tävlingssäsongen, det blåser sällan i skogen och den låga farten ger väldigt lite avkyllning genom fartvinden.

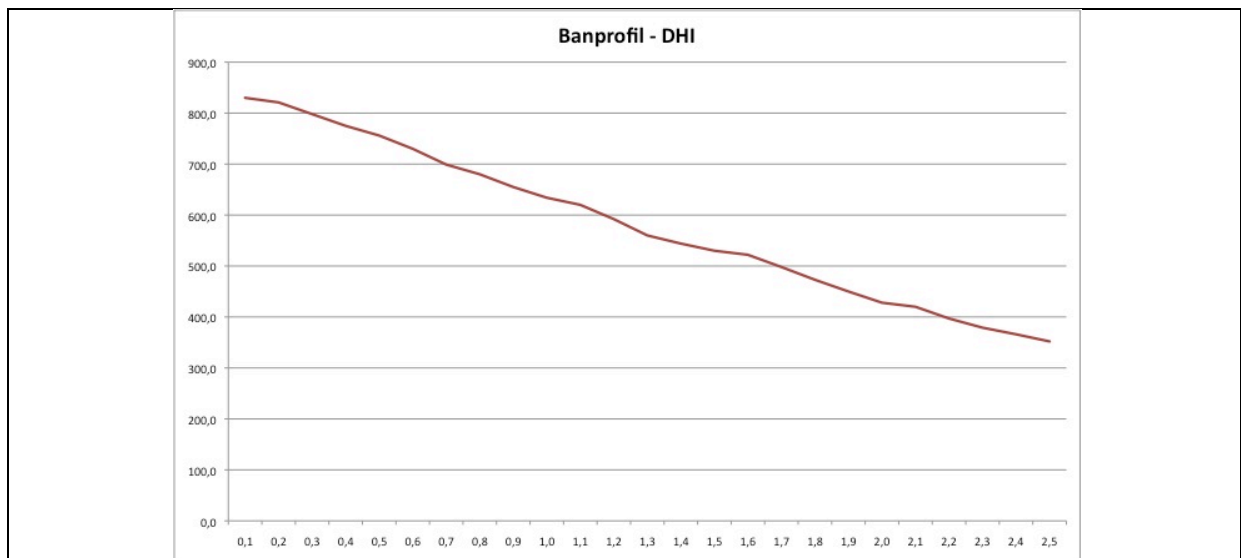
Utfördisciplinerna

När det gäller DHI finns än så länge bara en vetenskaplig studie rörande tävlingskaraktäristiken. Studien är gjord på brittisk elit, vilket bådar för åkare som är eller gränsar till internationell elit då Storbritannien är den högst rankade nationen. De fann att snitteffekten för ett downhillåk var 75 +/- 26W, men att den högsta effekten var 834 +/- 129W, vilket antyder att downhill är mycket intermittent med antingen mycket låg eller mycket hög effektutveckling. Medelpulsen däremot var hög (168 +/- 9 slag eller 89 % av max). Snittkadensen var 27 +/- 5 rpm och var som högst vid höga hastigheter och lägst vid låga hastigheter, vilket främst beror på att cyklister trampar vid högfartssträckor och måste frihjula för att manövrera cykeln i tekniska partier med låg fart. Cyklister trampade sällan längre sträckor, utan tramppartierna var i snitt 5 sekunder långa. Även om det extremt intermittenta arbetet under flera minuter ställer stora krav på aerob och anaerob kapacitet antyder det mycket låga sambandet mellan effektutveckling, kadens och puls

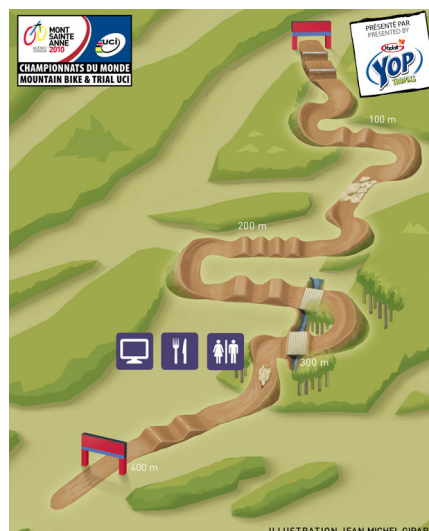
antyder att en stor del av det fysisk arbete som cyklisten utför inte syns i effektutvecklingen. Förmågan att trampa längre sträckor är inte särskilt avgörande och det är troligen främst tekniska och mentala faktorer som avgör prestationsförmågan i DHI. Olika banor ställer dock skilda krav gällande längden på trampsträckorna och mängden arbete för överkroppen.



DHI – Internationell bankaraktäristik 2010					
Tävling	Längd (m)	Fallhöjd (m)	Snittlutning (%)	Segertid herr (min)	Segertid dam (min)
WC #1	2500	450	18,0	3:23	4:03
WC #2	2800	555	19,8	4:35	5:11
WC #3	2600	525	20,2	4:05	4:52
WC #4	1550	580	37,4	4:02	5:27
WC #5	1600	470	29,4	3:17	3:59
WC #6	1900	470	24,7	2:28	2:49
EM	2250	500	22,2	3:53	4:43
VM	3050	650	21,3	4:37	5:17



Karaktären på olika 4X-banor skiljer sig inte åt lika mycket som för XC och DHI. Detta ställer å andra sidan ännu större krav på att bemästra de moment som nästan alltid ingår, främst hopp och kurvtagning.



Vid 4X måste åkarna normalt genomföra maximalt intermittent arbete under de 30 – 60 sekunder ett lopp tar, vilket talar för att de anaeroba kraven är höga. Vid kvalomgången startar åkarna enskilt och kan då använda de snabbaste spåren i banan och ha en god farthållningsstrategi. I finalheaten är starten avgörande för att få en bra position direkt och spårval sker beroende på positionen i heatet för att antingen försöka köra om framförvarande eller minska bakomvarandes chanser att köra om. Startsnabbheten beror främst på reaktionssnabbhet, accelerationsförmåga och förmågan att välja bästa spår in i första kurvan jämfört med sina motståndare.

Nationellt

Majoriteten av alla lopp i Sverige för alla discipliner klassas som platta relativt det internationella snittet, eftersom det är mycket få platser som erbjuder berg att tävla i och en klubb som vill arrangera tävling där.

XCO har generellt sett färre höjdmeter klättring per varv och totalt per lopp och färre T3-sektioner. Tävlings tiden för svenska tävlingar ligger däremot på samma nivå som internationella lopp. Eftersom det i Sverige sällan är fler än 50 startande i herrklassen och 10 i damklassen, jämfört med 100 respektive 175 startande internationellt, utsätts cyklisterna inte för samma trängsel, med allt vad det innebär, på nationella tävlingar.

DHI banor är kortare, flackare och aningen tekniskt lättare, t.ex. färre och mindre hopp och mindre mängd hinder. Tävlings tiden ligger normalt mellan 1-2min.

4X banor är aningen kortare, flackare, är tekniskt lättare och innehåller framförallt färre och mindre hopp.

Om 5-6 år

För XC kommer det högst troligen vara väldigt liknande effektutveckling och farthållningsprofil under loppet. Utvecklingen går dock mot att banorna ställer ökade krav gällande T3-teknik. Den planerade uppdelningen i en separat världscup för U23, inför säsongen 2011, minskar troligen storleken på startfälten, vilket kan leda till att "väntetiden" i startfällorna innan start förkortas och att behovet av en mycket hög startintensitet minskar tack vare mindre trängsel. Trenden med ett ökat fokus på etapplopp ställer större krav på att kunna prestera flera dagar i rad. Skillnaderna mellan XCO och XCM gör även att specialiseringen på ena eller andra disciplinen ser ut att fortsätta öka.

Kapacitetsprofil

Ålder och kroppssammansättning

Mountainbike är en idrott där de flesta utövare i världseliten är mellan 25 – 30 år. I uthållighetsdisciplinerna beror detta troligen på att flera av de fysiska egenskaperna som krävs tar många år att bygga upp. I utförsgrenarna som främst kräver teknik utvecklas grundtekniken inte särskilt mycket efter 20 – 25 års ålder, men de varierande typerna av banor kräver stor erfarenhet hos utövaren för att lyckas prestera. De bästa damerna är överlag 1-2 år äldre än de bästa herrarna.

Medelålder hos de 10 högst rankade cyklisterna i världen 2010				
	XCO	XCM	DHI	4X
Män	27,9 +/- 4,7	31,4 +/- 3,6	23,8 +/- 2,4	27,9 +/- 3,7
Kvinnor	29,4 +/- 4,6	32,6 +/- 5,0	26,4 +/- 4,2	25,6 +/- 3,6

XCO-cyklisterna har generellt sett kroppsmått enligt tabellen nedan. Exempelvis var medelvikten för topp 10 för herrar vid OS i Aten 67 +/- 4kg. Det finns dock undantag, där olympiska mästaren från 1996 vägde 77kg och mästaren från 2000 vägde 55kg.

	Längd (cm)	Vikt (kg)
Män	170 – 180	60 – 70
Kvinnor	160 – 170	50 – 60

Kroppsformsformen påverkar aerodynamik och luftmotstånd, men detta har liten betydelse eftersom hastigheterna i skogen är så låga att gravitation (vikt) och rullmotstånd är det största motståndet (Impellizzeri & Marcora 2007). Kroppsformen har egentligen inte så stor betydelse, utan det är den relativa kapaciteten som är avgörande, men mindre cyklisterna har oftare en bättre relativ kapacitet än större. Det finns en tendens att de bästa cyklisterna i världen har lägre andel kroppsfett jämfört med de som inte tillhör det absoluta toppskiktet. En grupp med internationell elit hade < 6,4 % (Lee 2002 och Impellizzeri 2005), medan en grupp med nationell elit hade 8,5 till 11,3 % (Mcrae 2000, Warner 2002 och Wingo 2004). Den lägre andelen underhudsfett hos bättre cyklisterna kan även ge dem bättre värmeavgivning, vilket kan vara avgörande i XCO där hastigheterna ofta är så låga att det inte blir någon nämnvärd avkylningseffekt från fartvinden.

För DH och 4X finns i dagsläget inga data gällande kroppssammansättning, men dessa cyklisterna är generellt sett tyngre med mer muskelmassa på överkroppen och högre andel kroppsfett.

Träningsinsats

Träningsinsatsen bland elitaktiva har legat relativt konstant det senaste decenniet, men kan skilja sig åt mellan olika cyklisterna med olika typer av träningsfilosofi. Spannet i världseliten ligger mellan 500 – 1000 timmar per år för både herrar och damer, medan samma siffror för svensk elit är 400 – 800 timmar per år. Sveriges internationellt högst rankade herrcyklisterna de senaste två åren (2009 – 2010) har tränat ~800 timmar samma period och vår internationellt högst rankade damcyklist har tränat ~575 timmar de senaste två åren.

För XCO och XCM har innehållet i träningen förändrats de senaste åren från att innehålla stora mängder landsvägscyklning mot att vara mer grenspecifik. Alternativ träning är relativt vanligt förekommande, både uthållighetsträning (t.ex. löpning, simning och längdskidor) och allmän styrketräning (t.ex. gym, balansboll eller egna kroppsvikten) riktat mot styrkeförmågorna S1, S2 och S3. U23 världsmästarinnan i XC 2010 rapporterar att hon haft en ökande andel alternativ träning, t.ex. simning och styrketräning, i sitt upplägg senaste åren från ca 10 till 30 % av träningsvolymen.

Vilken typ av träning cyklister på elitnivå fyller sin totalvolym med beror på personliga preferenser och egenskaper, disciplinspecialisering (XCO, XCM, DHI, 4X), klimat, kultur och förutsättningar (träningsskamarater, tränare, geografi, ekonomi etc).

Totala träningsvolymen hos svenska elitcyklister ligger troligen något lägre jämfört med cyklister på samma nivå i länder som t.ex. Frankrike, Schweiz, Spanien, Italien, USA, p.g.a. att det svenska klimatet inte tillåter cykling utomhus året runt i samma utsträckning. Cykelträning inomhus på testcykel eller trainer brukar traditionellt sett vara kortare och mer högintensiv samt mer "tidseffektiv", d.v.s. mindre tid spenderas på uppvärmning och nedvarvning.

Den övre gränsen för träningsbelastning för cyklister på elitnivå ligger omkring 150 TSS/dag. Med en årsvolym på 700 timmar innebär det att medelintensiteten på träningen ligger omkring 80 % av tröskel. Högst troligen skapas denna medelintensitet för hela året av en ungefärlig intensitetsfördelning på 80 % lågintensivt (zon 1-2) och 20 % högintensivt (zon 3-7) arbete. Hur mycket av volymen i varje zon som kommer från träning respektive tävling är i dagsläget inte känt. Detta är dock samma fördelning som man historiskt registrerat hos framgångsrika utövare inom många olika uthållighetsidrotter (Seiler 2009). De senaste åren har ett större intresse riktats mot att minska volymen och öka andelen högintensiv träning, vilket skapar en lite annan fördelning av träningsintensiteten (Allen & Coggan 2010, García-Pallarés 2010 och Issurin 2010).

Intensitet (effektutveckling), kadens, kraft och hastighet i cyklingen skiljer sig åt relativt lite mellan träning på egen hand och tävling mot flera hundra motståndare, utan är främst knutet till banankaraktären. Det går alltså att skapa tävlingslika förhållanden på egen hand under träning och cyklister är inte tvingade att träna i grupp eller använda hjälpmedel som pace för att simulera tävling. Banans beskaffenhet påverkar däremot specificiteten i träningen, vilket gör att tillgång till flera banor med olika karaktär är viktigt för träningen. Detta gäller faktorer som kupering, underlag och antal svängar, som är avgörande för att skapa samma dynamik som på tävling.

Prestationsnivå

Cyklisters prestationsförmåga i fält kan idag mätas relativt väl tack vare effektmätare, vilket en god inblick olik åkares möjlighet att prestera på tävling samt vilka styrkor och svagheter denne har.

Den maximala effektutvecklingen en cyklist kan prestera över en given tidsperiod beror på flera olika fysiologiska egenskaper. För vissa tidsperioder är ett fysiologiskt system det klart dominerande. Tabellen nedan är anpassad för Sverige utifrån Allen & Coggan (2010) och visar värden för de fyra tidsperioder som representerar de

viktigaste fysiologiska egenskaperna hos cyklister. Värderna för världsbäst är de bästa för just den fysiska kvalitén, vilket kräver specialisering, och det är därför mycket osannolikt att en cyklist kan uppvisa "världsbästavärden" i flera kvalitéer.

Effektutveckling (watt per kilo kroppsvikt) för kvinnor				
	Maximal power (alaktacid anaerob)	Anaerob kapacitet (laktacid anaerob)	Aerob effekt (VO₂max)	Aerob kapacitet (tröskeffekt/FTP)
	5 sekunder	1 minut	5 minuter	60 minuter
Otränad	8 – 12	4,5 – 5,5	1,5 – 3,5	1,5 – 3
Motionär	10 – 15	5 – 8	3 – 5	2,5 – 4,5
Sverigeelit	15 – 18	7,5 – 8,75	4,75 – 6	4 – 5,2
Världsbäst	19,42	9,29	6,61	5,69
Effektutveckling (watt per kilo kroppsvikt) för män				
Otränad	10 – 15	5,5 – 7	2 – 4	1,5 – 3
Motionär	12 – 20	6,5 – 9,5	3,5 – 6	3 – 5
Sverigeelit	18,6 – 22,4	9,2 – 10,8	5,5 – 7	4,6 – 5,9
Världsbäst	25	11,5	7,6	6,4

En prestationsfaktor som anses viktig inom XC-disciplinerna är FatMax, eftersom en stor del av energin under ett XC-lopp kommer från fett. Det finns i dagsläget inga data gällande effektutveckling vid FatMax och det är oklart vilken tidsperiod som bäst representerar denna förmåga.

Kvinnliga cyklister har generellt ca 85 % av prestationsförmågan för män (Allen & Coggan 2010). Andra anser att detta troligen är aningen för lågt, åtminstone för effektutvecklingen över 5 och 60 minuter, eftersom kvinnor bara har ca 10 % lägre VO₂max (Joyner & Coyle 2008) och men samma nyttjandegrad och rörelseekonomi (Lee 2002).

Värderna i tabellen ovan är per kilo kroppsvikt, vilket är representativt för XCO och XCM eftersom cyklisten måste förflytta sin kroppsvikt vertikalt över hinder i terrängen och uppför backar. Mountainbikecyklister jämförs ofta med landsvägscyklister eftersom det finns mer data gällande landsvägscyckling. XC-cyklister har överlag en typisk all-round profil, med höga värden över alla förmågor, men inte världsbäst inom någon. Undantaget är möjligen 5 minuter, eftersom den maximala effekten över 5 minuter ligger nära MAP (maximal aerobic power) från ett ramptest och MAP/kg är det prestationsmått som har bäst korrelation till prestationsförmågan i XCO (Impellizzeri & Marcora 2007). Denna tidsperiod bör även vara representativ för uthålligheten i DHI som internationellt har en tävlingstid på < 5 minuter.

Svenska landslaget i downhill genomförde, vid en landslagsamling i Åre tre dagar efter EM 2010, test för effekt:kadens samt 5min tempo på en SRM trainer.

Snitteffekt 5 min TT	Effekt:kadens-test (W_{peak})
350,6 +/- 39,1 W	1149,4 +/- 175,8 W
5,2 +/- 0,5 W/kg	17 +/- 1,9 W/kg

Aerob förmåga

Det äldsta och vanligaste måttet på uthållighet är maximalt syreupptag (VO₂max). Här presterar de bästa cyklisterna i världen ungefär samma värden som världseliten inom andra uthållighetsidrotter (Joyner 2008). För män anses 70 ml/kg⁻¹/min⁻¹ vara en minimigräns för att vara konkurrenskraftig i världseliten och många toppåkare har värden över 80 ml/kg⁻¹/min⁻¹. För damer har man sett att de flesta i världseliten har

ett $VO_2\max$ på 55 – 70 $ml/kg^{-1}/min^{-1}$ med ett medel på omkring 64 $ml/kg^{-1}/min^{-1}$. Det finns bara en vetenskaplig referens till $VO_2\max$ hos downhillcyklister vilket är 63,2 $ml/kg^{-1}/min^{-1}$ hos det italienska landslaget (Impellizzeri 2007).

Förmågan att kunna arbeta på en så hög procent av sitt $VO_2\max$ under en given längre tid kallas nyttjandegrad, och bestäms i stor utsträckning av mjölksyratröskeln. Det finns en rad metoder att mäta mjölksyratröskel på, t.ex. MLSS, VT2, IAT, D-max. Nyttjandegraden är oerhört viktigt i XC eftersom det i princip gäller att genomföra loppet med högsta möjliga jämna intensitet på kortast möjliga tid. Elitcyklister i XC har generellt en tröskel vid ~90 % av sitt $VO_2\max$ och kan genomföra ett ~120 minuter långt XCO-lopp på ~85 % av $VO_2\max$ (Impellizzeri & Marcora 2007).

Att kunna använda en stor mängd syre för att utföra arbete under lång tid ($VO_2\max$ och nyttjandegrad) är två viktiga faktorer för uthållighet. En annan är att hur stor del av den muskelenergi som går åt omvandlas till mekanisk energi i pedalerna, detta kallas rörelseekonomi. Det finns flera metoder för att mäta rörelseekonomi, men den ligger generellt mellan 20-25 % hos elitcyklister och är starkt knutet till faktorer som antal år i sporten, muskelstorlek samt andelen typ I och typ II fibrer i musklerna. Den kan dock variera för samma individ beroende på en rad faktorer, som t.ex. vilken relativ och absolut intensitet cyklisten kör på och kadensen (Ettrema 2009, Hopker 2010 och Joyner 2008).

Anaerob förmåga

Det finns inga vetenskapliga data gällande den anaeroba kapaciteten (MAOD eller AWC) hos svenska eller internationella elitcyklister. En hög prestationsnivå är troligen nödvändig, både gällande alaktacid och laktacid anaerob kapacitet. Opublicerad data på italienska elitcyklister visar värden på 14,2W/kg vid 30-sekunders Wingatetest (personlig kommunikation med Franco Impellizzeri).

I XCO måste cyklisten utföra arbetsinsatser nära max för att forcera en kort backe, för att accelerera innan ett tekniskt parti/hinder eftersom fart oftast gör att dessa passeras lättare eller för att accelerera efter ett tekniskt parti/hinder som dragit ner farten. Arbetstiden för detta varierar mellan ett par tramptag (alaktacid) till en minut (laktacid).

I DHI är det ofta bara ett fåtal partier av banan där cyklisten har möjlighet att producera så mycket effekt som möjligt för att skapa fart. Dessa partier är sällan längre än ~30 sekunder och oftast inte längre än ~10 sekunder, men kan upprepas många gånger under ett < 5 minuter långt åk. Detta tyder på att alaktacid kapacitet är en grundförutsättning, men att den höga intensiteten under hela åket gör att full återhämtning inte sker vilket ökar kraven på den laktacida kapaciteten. Detta bekräftas av erfarenheten att åkare ofta har mycket hög andningsfrekvens vid målgång.

Överkropp och styrka

Inom cykling får naturligtvis benen störst fokus, men inom mountainbike (samtliga discipliner) spelar överkroppen (armar och bålmskulatur) en betydande roll. Detta har tyvärr inte undersökts alls, men erfarenhetsmässigt bör detta gälla styrka, uthållighet och koordination. Överkroppen aktiveras under större delen av loppet

vilket gör att uthålligheten sätts på prov. Cyklisten kan bli tvungen att aktivera muskler i överkroppen maximalt under korta perioder för att manövrera cykeln, hålla sig fast i cykeln för att inte ramla av eller bromsa G-krafter. Förmågan att manövrera cykeln i terrängen kräver en motorisk och koordinativ kapacitet i överkroppen och muskler som hjälper till att hålla balansen och för att styra.

Många mountainbikecyklister har problem med smärtor i ländryggen, framförallt i samband med tävling. Denna "mountainbikespecifika ryggproblematik" är ännu inte väl undersökt (inga vetenskapliga studier) och de teorier och råd som finns angående orsaker och åtgärder måste i dagsläget ses som spekulationer.

Muskler som orsakar smärtan är ofta quadratus lumborum och/eller rector spinae, som krampar. Detta kan bero på de stötar som fortplantas upp i ryggen från sadeln, på den ständiga rörelse som sker när cykeln tar sig fram genom terrängen eller korta och överansträngda muskler, ofta iliopsoas.

För att undvika dessa smärtor används 1) massage, ultraljud, liniment, 2) rörlighetsträning så som stretching eller yoga och 3) träning (styrka och uthållighet) för musklerna runt bålen, som hjälper till att stabilisera rörelser som orsakar smärtan. Det tycks även vara viktigt att kontinuerligt träna cykling i terräng, då många upplever problemen som störst när de cyklar mountainbike efter en längre tid utan terrängåkning, t.ex. efter vintern eller mycket landsvägscyklning.

Taktik

Mountainbike är generellt sett relativt taktiskt enkelt, där den största taktiska faktorn är farthållningsstrategi.

Även om XCO-lopp har masstart, där cyklisten tvingas till en högre startintensitet än vad man skulle använt vid enskild start, är de i stor utsträckning att betrakta som tempolopp där målet är att hålla högsta möjliga hastighet loppet genom. På landsväg har man sett att cyklisterna vid tempolopp ska fokusera på att maximera sin hastighet i lågfartspartier, t.ex. backar, motvind, kurvor (Atkinson 2007, Gordon 2005 och Abbiss & Laursen 2008b). Detta gäller även för mountainbike där det generellt är de som är snabbast på svåraste partierna av banan, t.ex. brant uppför eller tekniskt/farligt utför, som är snabbast överlag.

XCM kan ha ett större inslag av taktisk åkning, eftersom de tekniskt lättare banorna möjliggör en sorts klungkörning där cyklisterna kan välja att agera olika beroende på sina styrkor och svagheter och hur motståndare agerar.

I DHI har cyklisten möjlighet att lägga upp loppet helt i egen takt. Det gäller för cyklisten att maximera sina styrkor och minimera sina svagheter genom att välja olika spår och linjer nerför banan.

Finalåken i 4X, där 3 – 4 cyklister startar samtidigt, kräver betydligt mer taktiskt kunnande jämfört med kvalåken som genomförs enskilt. Det gäller att välja spår som minskar risken att bli omkörd och för de bakom att planera sina omkörningar så att de sker på ett sätt som inte riskerar omkullåkning eller att en bakomvarande cyklist utnyttjar tillfället för att passera två åkare. Överlag är det viktigaste momentet i 4X

starten eftersom den som ligger första har störst möjlighet att påverka loppet till sin fördel.

Teknik

Tyvärr finns idag inga vetenskapliga data på mountainbikecyklisters tekniska förmåga. Generellt sett har XC-cyklisterna mindre utvecklad teknik, särskilt för utförskörning, än de som specialiserat sig på DH och 4X.

Det arbetas traditionellt sett relativt lite med teknikutveckling även på elitnivå jämfört med andra idrotter med snarlika teknikkrav, t.ex. boardercross, motocross, alpin skidåkning. Detta är troligen en tradition som kommer från landsvägscycklingen, men detta är på väg att förändras i viss utsträckning. Ett intressant område är t.ex. hur den trötthet som cyklisterna upplever i slutet av loppet påverkar deras teknik.

När det gäller T1 har XC-cyklisterna generellt sett bäst rundtramp av alla typer av cyklisterna eftersom förmågan att hålla ett jämnt pedaltryck som i sin tur ger en jämn kraftöverföring mellan bakhjul och underlag är helt avgörande, särskilt vid klättring på halt underlag, t.ex. lera eller lös sand. För att förbättra sin förmåga att lyfta pedalen över det "övre dödläget" tränar cyklisterna genom att trampa med ett ben i taget. Detta gör att belastningen på de muskler som inte orkar lyfta benet över dödläget blir ännu större och därmed tränas dessa effektivt.

Generellt sett har svenska cyklisterna likvärdig T2 jämfört med cyklisterna från andra länder och de bästa i Sverige håller ungefär samma nivå som världseliten. Gällande T3-teknik ligger svenska cyklisterna generellt sett efter internationell elit, eftersom svenska banor sällan har den här typen av partier.

En intressant observation det australiensiska landslaget gjort är att det, bland internationella elitåkare i XCO, verkar finnas ett omvänt samband mellan hur mycket effektutveckling en åkare producerar och varvtiderna (personlig kommunikation). De åkare som åker fortast har ofta lägre effektutveckling, vilket antyder att dessa cyklisterna antingen kan framföra cykeln med mindre arbete i pedalerna eller kan skapa fart genom att använda terrängen.

Mentala förmågor

Det finns i dagläget ingen forskning gällande den mentala profilen hos mountainbikecyklisterna. Högst troligen har XC-cyklisterna liknande profil som andra uthållighetsidrottare, t.ex. längdskidor och orientering, eller möjligen motorcykelgrenar, t.ex. motocross och enduro. Utförscyklisterna har troligen liknande profil som alpin skidåkning, "extremidrottare" (t.ex. snowboard och skateboard) och motorcykelgrenar (t.ex. motocross, enduro och road racing).

På högsta internationella nivå ställs stora krav på mentala färdigheter. Att kunna hantera den press som det innebär vid stora mästerskap kräver väl utvecklade copingstrategier (stresshantering). Förmågan att prestera på topp, när det gäller som mest är av stor vikt ("bäst när det gäller"). Eftersom förutsättningarna och omgivningen hela tiden ändras behöver denna förmåga ständigt utvecklas och bearbetas för att hålla hög nivå. För att orka med den långsiktiga satsning som är nödvändig för att nå världseliten krävs dessutom en stark motivation. Yttre

motivation i form av ära, berömmelse och finansiella tillgångar är inte tillräcklig. Det är nödvändigt med en stark inre motivation (drivkraft) och disciplin för att träna med den mängd, intensitet och kvalitet som krävs.

Cyklisten måste vara självständig för att kunna lyckas med sin idrott samt ta ett stort eget ansvar för att styra och värdera sina handlingar och för hela sin sociala situation. Idrott, eventuellt arbete/utbildning, familj och vänner m.m. är exempel på sociala sfärer som alla måste fungera på bästa sätt för att skapa ett lugn, där fokus kan ligga på idrottsprestationen. Behovet av mentalt stöd ser väldigt olika ut från individ till individ. Individuella mentala utvecklingsplaner bör genomföras under överinseende av personer med denna kunskap. Den aktive bör även ha en särskild utvecklingsplan för att hantera de speciella förutsättningar som råder under stora mästerskap.

Det är också viktigt att det finns en ekonomi som tillåter en elitsatsning. Att ha en trygg ekonomi är ofta en förutsättning för att kunna satsa på sin idrott fullt ut och nå framgång. Givetvis kan också ekonomiska drivkrafter vara till gagn för idrottaren, men för de allra flesta är en ekonomisk trygghet att föredra.

Idrotten måste få vara en mycket betydelsefull del i den aktives liv utan uppta hela tillvaron. Fungerar inte livet utanför idrotten försvårar det möjligheterna till utveckling avsevärt.

Utrustning och resurser

Cyklarna för alla discipliner har sett ungefär lika ut de senaste 10 åren och utvecklingen har framförallt skett på detaljnivå, främst vikt, dämpningssystem samt hjul och däck. Inom mountainbike finns i dagsläget ingen minimivikt för cyklarna, utan de får väga hur lite som helst. Cyklarna väger i dag ungefär 8-9kg (XC), 10-12kg (4X) och 15-17kg (DH). De låga hastigheterna i XC gör att aerodynamik har lägre betydelse jämfört med vikt och cykelns köregenskaper. Inom DH och 4X är farterna tillräckligt höga för att aerodynamik ska ha en avgörande betydelse, främst klädseln, men här har UCI infört regler som förbjuder tajta och aerodynamiska kläder.

I princip alla cyklister idag har någon typ av dämpningssystem fram men dämpning på bakhjulet också (fulldämpad) är också vanligt beroende på disciplin och bana. Fördelen med dämpning är att cykeln blir mer lätthanterlig och kan framföras med högre hastighet i teknisk terräng, nackdelen är att dämpningssystemen väger mer. Dämpningssystemen kan även innebära kraftförluster p.g.a. onödiga rörelser, vilket man idag löst genom möjligheten att låsa dämparna vid behov. I DH kör alla med dämpning fulldämpat, i XC är fördelning ungefär 50-50 % mellan framdämpat och fulldämpat och i 4X kör endast ett fåtal med fulldämpat. De senaste åren har dämparna utvecklats mot att ha längre slaglängd, väga mindre och ha större möjligheter till justering beroende på bantyp och i XCO väljer fler och fler cykel med fram- eller fulldämpning beroende på bantyp.

De senaste åren har en stor utveckling gällande hjul och däck skett, främst inom XC. Från att i stort sett bara varit kanttrådsdäck med slang kom slanglösa däck (UST) för ca 10 år sedan. De senaste åren har tubdäck och däcksvätskor, som tätningssvätskor i latex som ersätter slang, blivit allt vanligare. Mountainbikes har traditionellt sett haft

26" hjul, men de senaste åren har hjulstorleken 29" börjat marknadsföras av vissa cykelmärken, och flera av åkarna i världseliten kör idag med 29".

De senaste åren har flera elitåkare experimenterat med att minska antal kedjeklingor på drivpaketet fram, från tre som varit standard till två eller bara en. Detta blir lättare och minskar risken att kedjan ska hoppa av i stötig terräng, men ställer större krav på att anpassa utväxlingen beroende på banans karaktär.

Längden på vevarmarna har undersökts för landsväg och där man funnit att vevarmlängder mellan 165 – 180 mm inte påverkar prestationsförmågan (Hull & Gonzalez 1988). De flesta mountainbike idag är utrustade med 170 – 175 mm långa vevarmar oftast med längre vevarmar på större cyklar. Macdermid (2010) har visat att MTB-cyklister kan uppnå en högre ökningstakt av effektutvecklingen med 170mm vevarmar vilket leder till en kortare tid till max effekt. Detta spekulerar de borde vara en fördel i XCO där åkaren utför hundratals korta (ett par tramptag) accelerationer under ett lopp, ofta från låg hastighet och uppför (mot gravitationen).

Vid låg kadens och hög kraft, vilket är vanligt i MTB, är det svårt för cyklisten att driva pedalen över "övre dödläget". För att underlätta detta har försök gjorts med att förändra utväxlingen (hävvarmen) under olika perioder av tramptaget. Rotor tillverkade vevarmar med ett länksystem som gjorde att vevarmarna fick en lägre utväxling under den del av tramptaget där dessa krafter uppstår. Cyklisterna blev inte övertygade och tillverkningen lades ner, men vidareutvecklingen av detta är ovala klingor på vevarmarna. Dessa kan justeras så att utväxlingen under ett tramptag förändras så att det passar just den enskilde cyklistens tramptechnik. Dessa klingor ser ut att förbättra sprintarbete men inte mer långvarigt arbete (Rodríguez-Marroyo 2009). Relativt många cyklister har börjat experimentera med detta, men mer forskning krävs innan några tydliga råd kan ges.

Svårigheterna som uppstår i det "övre dödläget" har gjort att träning med Power Cranks™, vevarmar som är oberoende av varandra och därmed kräver att cyklisten driver runt varje vevarm för sig, har rönt viss uppmärksamhet de senaste åren. Forskning på Power Cranks har gett blandade resultat där några sett förbättringar (Fernández-Peña 2009), medan andra inte sett några fördelar jämfört med träning med traditionella vevarmar (Böhm 2008 och Williams 2009).

Mountainbikecyklister har traditionellt sett lagt liten mängd tid på inställningen av utrustningen för att anpassa den efter individuella förutsättningar och bantyper. Detta verkar dock öka och går mer mot den stora materialanalys som sker inom liknande idrotter som t.ex. motocross och road racing.

Den vanligaste utrustningen för att mäta, registrera och analysera träning och tävling är idag cykeldatorer (sträcka, hastighet), pulsmätare, kadensmätare, effektmätare och GPS (som erbjuder samma data som cykeldatorn men även kopplat till den rent geografiska positionen). De data som dessa mätare registrerar kan ofta laddas in i mjukvara på dator för vidare analys och som bokföring av träningen (dagbok). Utvecklingen de senaste åren har framförallt rört effektmätare och GPS.

För att förbättra kraftöverföringen, skapa ett optimalt rörelsemönster och förbättra bekvämligheten i cykelskorna använder de flesta elitcyklister någon typ av

personligt anpassade sulor i cykelskorna. Ett större utvecklingsarbete mot individualisering av utrustningen har även påverkat sadlarnas och kloss/pedalsystemen de senaste åren. Även kläderna har utvecklats de senaste åren rörande aerodynamik, bekvämlighet, värmeavgivning, vindskydd och vattenavvisning.

Kosthållning

Svenska Cykelförbundet ställer sig bakom Sveriges Olympiska Kommittés "[Kostrekommendationer för elitidrottare](#)", men kan även rekommendera Australian Institute of Sports riktlinjer gällande [kost för MTB-cyklister](#).

Flera av XC-disciplinerna pågår längre än en timme, med stora energiuttag och vätskeförluster som följd. Vid dessa lopp är det viktigt att tillföra kolhydrater, vätska och salter under loppet via en kombination av sportdryck och kolhydratstillskott. Mängden vätska beror dock på hur varmt det är vid tävlingstillfället och hur mycket man väntas svettas.

Generella riktlinjer för intag av vätska, kolhydrater och salt per timme under tävling	
Kolhydrater	< 1,5 g/kg/h
Vätska (vatten)	< 2 L/h
Salt (natrium)	< 1000 mg/L

Om 5-6 år

Högst troligen kommer inte den aeroba kapaciteten hos de bästa utövarna att förbättras i någon större utsträckning eftersom de bästa i världen presterat ungefär samma effektutveckling vid tröskel (~6W/kg) de senaste 40 åren. En framtida ökad kunskap om de anaeroba kraven kan ge värdefulla förbättringar. Tuffare banor, främst uppför och utför, ökar kraven på styrka och uthållighet i överkroppen och de bästa åkarna kommer generellt sett vara mer vältränade i överkroppen.

Däremot kommer troligen bredden på eliten att fortsätta att öka, så att konkurrensen blir tuffare, vilket kan leda till fler spurtstrider mellan ett mindre antal åkare. Detta gör att kraven kring förberedelser, utrustning, teknik och taktik öka och enskilda cyklister och lag måste hela tiden hålla sig i frontlinjen av utvecklingen för att vara konkurrenskraftiga. Områden som kan påverka prestationsförmågan på ett intressant sätt är alternativ träning (för styrka och uthållighet), systematisk teknikträning samt justering och analys av utrustningen. Företeelser som videoanalys och utrustning som GPSorts™ och Sensorize™, kommer att bli mer vanligt framöver.

När det gäller träningsutrustning har den största utvecklingen det senaste decenniet varit effektmätarnas intåg på bred front. Denna utveckling ser inte ut att stanna av och om några år finns sannolikt ytterligare några tillverkare på marknaden. Mätarna kommer troligen vara lite billigare, ha lite bättre noggrannhet och fler användningsområden, som t.ex. mäta pedalkrafter, isolera höger och vänster ben och isolera enskilda tramptag. Kunskapen om hur man tränar med effektmätare fortsätter öka, fler metoder för fälttester finns och kunskapen kring analyser av effektutveckling vid tävling har ytterligare förfinats.

Ett intressant område som kan påverka upplägget av träningen är möjligheten att mäta återhämtningen med hjälp av hjärtfrekvensvariation (HRV). Forskning på

området är lovande och kan ge cyklister möjlighet att enkelt avgöra och justera träningsbelastningen så att den blir optimal.

Prestationsutvecklingen kommer i relativt stor utsträckning ske genom förbättring av cyklarna. Förbättringarna kommer ske inom t.ex. styvhet och hållfasthet, dämparsystem (fram och bak), lättare hjul, tubdäck, slanglösa däck, höj- och sänkbara sadelstolpar.

Utvecklingen med anatomiskt anpassade skor, pedaler, styre, sadel ser inte ut att avstanna de närmaste åren. Till detta hör även utvecklingen av cykelkläder som blir mer aerodynamiska, reglerar värme och kyla bättre och inte binder "svettvikt" i samma utsträckning. Dessutom verkar en utveckling gällande kompressionsplagg fortsätta, men det är oklart vad som kommer ske med det förbud mot kompressionsstrumpor som UCI infört och som idag råder.

Massage har historiskt varit normen gällande återhämtningsinsatser inom cykelsporten, men andra metoder blir vanligare, t.ex. hydroterapi. Även avkylning innan start med olika metoder, som t.ex. kylvästar, verkar öka de närmaste åren.