



Grunnleggende intensitetsstyring

*Styrker og svakheter ved 3 mye brukte systemer
for styring av intensitet*

Av Martin Bonnevie-Svendsen, B.Sc., M.Sc.,
Stud.Med.

wattkoden.no

Denne PDF'en gir en veldig grunnleggende innføring i 3 ulike systemer for intensitetsstyring. Den er ikke ment som en omfattende innføring i temaet.

Grunnleggende om intensitetsstyring

Treningsintensitet er et uttrykk for hvor hardt kroppen din jobber når du trener. Intensiteten på treningsøkta vil i stor grad bestemme hvilke fysiologisk påvirkning du oppnår.

En rekke studier viser at treningsintensitet har stor betydning for hva du kan oppnå av utholdenhet og prestasjonsevne i konkurranse (1-4). Derfor er det også god grunn til å kartlegge hvilke intensiteter du trener på.

Nedenfor tar vi en titt på tre vanlige systemer for å beskrive og monitorere treningsintensitet.

Allen & Coggans wattsoner

Wattsonene til Allen og Coggan er sannsynligvis det mest brukte systemet blant syklister. Deres intensitetssystem baserer seg på wattmålinger og tar utgangspunkt i en kapasitetstest. Den resulterende wattverdien kalles terskelwatt, eller Functional Threshold Power (FTP). FTP er utgangspunktet for wattsonene til Allen og Coggan.

FTP defineres gjerne som den høyeste wattverdien du kan opprettholde i opptil 60 minutter (5). Dette er til forveksling likt den definisjonen som ofte benyttes om anaerob terskel. Derfor kan vi si at FTP og terskelwatt er en og samme ting.

Du kan finne din terskelwatt ved gjennomføre en 60 minutter lang makstest og måle gjennomsnittswatten over hele perioden. En annen variant er å kjøre en 20 minutters makstest og så multiplisere snittwatten med 0.95. Den siste metoden er oftere brukt fordi den gjerne oppleves som mentalt enklere å gjennomføre.

Det viser seg at terskelwatt (FTP) er en god indikator på prestasjonsevne hos syklister:

“Power at lactate threshold is the most important physiological determinant of endurance cycling performance, since it integrates VO2 max, the percentage of VO2 max that can be sustained for a given duration, and cycling efficiency.”

Andrew Coggan, Ph.D.

Hva betyr så dette enkelt forklart?

For å forklare dette må vi ta en rask titt på de viktigste prosessene som er involvert i utholdende muskelarbeid.

Utholdenhet avhenger av en rekke fysiologiske prosesser i kroppen. Blant dem er følgende spesielt viktige:



1) Oksygentransport

Hjertet og sirkulasjonssystemets evne til å forsyne muskulaturen med oksygenrikt blod.



2) Energiproduksjon

Musklenes evne til å bruke oksygen i omdanning av sukker og fett til en anvendelig energikilde (ATP). Dette skjer lokalt i muskulaturen.

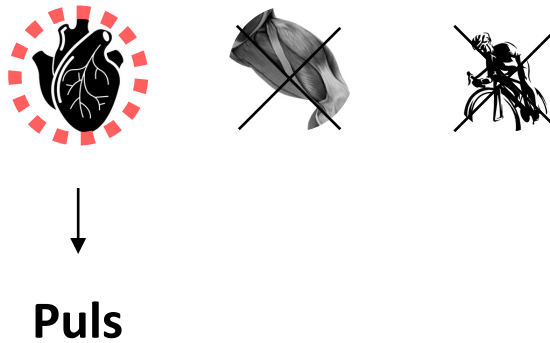


3) Arbeidsøkonomi og -effektivitet

Handler om hvor stor hastighet du klarer å skape ut av den energien som benyttes i muskulaturen.

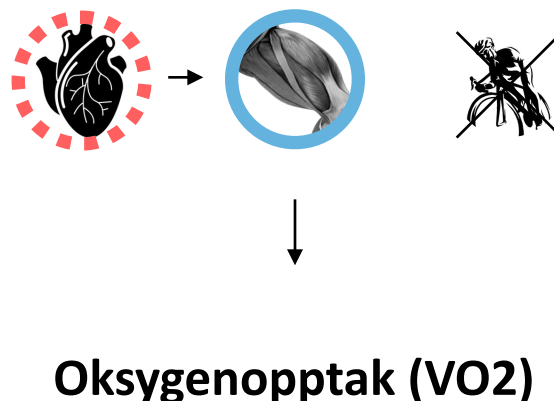
La oss se hvordan disse prosessene henger sammen med ofte brukte måleenheter for intensitet.

Pulsen din forteller hvor fort hjertet slår, og sier noe om hvor hardt kroppen jobber. Men, dette sier ingen ting om hvor mye blod (oksygen) du leverer til kroppen. Dette fordi oksygenleveransen i tillegg til hjertets frekvens også avhenger av hjertets *pumpekraft*. Derfor kan vi si at puls sier noe om intensitet, men lite om prestasjonsevne.

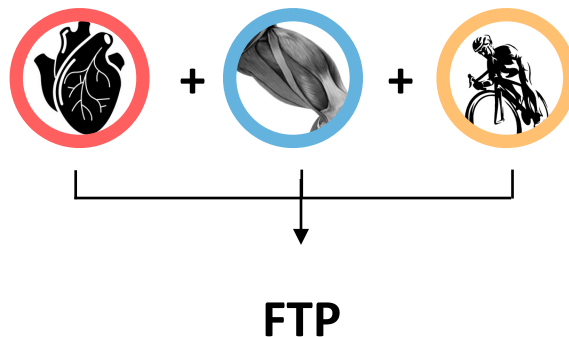


Til sammenlikning så viser oksygenopptaket ditt (VO_2) hvor mye oksygen som forbrukes i muskulaturen. I praksis forteller dette hvor mye energi som blir gjort tilgjengelig for musklene. Jo mer tilgjengelig energi, jo større potensiale for prestasjon. Derfor er oksygenopptaket en indikator på prestasjonsevne. Når du kjenner ditt maksimale oksygenopptak (VO_2 maks) kan du benytte VO_2 som et mål på treningsintensitet.

Derimot så sier VO_2 ingen ting om hvordan den tilgjengelige energien blir omsatt til fremdrift.



Terskelwatt (FTP) er et sluttresultat av *alle* disse prosessene, inkludert hvordan energien omsettes til kraft utøvd på pedalene (-> fremdrift). Derfor er FTP en god indikator på prestasjonsevne og et godt utgangspunkt for å måle treningsintensitet.



Allen and Coggan's system består av 7 wattsoner. Disse dekker alle formene for treningsstimulans fra rolig langkjøring og opp til svært høyintensiv nevro-muskulær kraftutvikling.

Sone 1-5 anses som utholdende arbeid - det vil si at kroppen produserer energi med tilstrekkelig tilgang på oksygen. I sone 6 og 7 overtar andre oksygen-uavhengige mekanismer.

Wattzone	Beskrivelse	% av Functional Threshold Power (FTP)	Rate of perceived exertion (RPE)
Sone 1	Aktiv hvile	< 55%	< 2
Sone 2	Utholdenhet	56-75%	2-3
Sone 3	Tempo	76-90%	3-4
Sone 4	Melkesyreterskel	91-105%	4-5
Sone 5	VO2 max	106-120%	6-7
Sone 6	Anaerob kapasitet	> 121%	> 7
Sone 7	Nevromuskulær kraft	N/A	(maksimal)

Adaptert fra [Training and racing with a power meter](#), av Allen & Coggan (6)

En av styrkene til dette systemet er at det er basert på data fra syklister. Dette innebærer at disse sonene har høy spesifisitet for sykling som bevegelsesform. Med den enkle tilgangen på wattmålere vi har i dag er dette systemet enkelt å ta i bruk for de fleste.

Erfaringsmessig er det alltid noe individuell variasjon i hvor lenge den enkelte rytter vil klare å opprettholde en gitt prosent av FTP.

For eksempel vil en utøver kunne utføre 5 x 8 minutters intervaller på 107% av FTP, mens en annen vil kunne slite med å fullføre den samme økta på 105%.

Jeg har også opplevd at dette kan endre seg over tid for den enkelte rytter, avhengig av form og treningsgrunnlag (selv når man tar høyde for utvikling av FTP-verdien som danner utgangspunktet for øktene).

Å ta høyde for individuelle forskjeller er en utfordring med alle systemer for intensitetsstyring. Det er derfor ikke å regne som en feil med Allen og Coggans wattsoner i seg selv.

Til oppsummering er Allen og Coggans wattsoner et sykkel spesifikt system som er lett anvendelig og som lar deg overvåke både treningsintensitet og prestasjonsevne på samme tid.

Olympiatoppens pulssoner (med mer)

Olympiatoppen utviklet i utgangspunktet et system bestående av 8 intensitetssoner. Disse tok utgangspunkt i mange års testing av langrennsløpere, roere og skiskyttere (6). Systemet baserer seg i utgangspunktet på puls, laktat og VO₂-verdier.

I senere tid har forskere og sykkeltrainere som Atle Kvålsvoll, Kenneth Flesjø og Stein Ørn bidratt med erfaring for å finne omtrentlig korrelerende FTP-verdier til det eksisterende systemet (7).

Også i dette systemet er sonene 1-5 regnet som aerobt arbeid. Sone 6-8 omhandler anaerobt arbeid, sprint og styrketrening. For videre diskusjon vil jeg kun ta for meg sone 1-5.

Olympiatoppen sone	% av makspuls	% av terskelwatt (FTP)	Laktatverdier (Mmol/L)	% av maksimalt oksygenopptak (VO ₂ maks)
1	60 - 72	56 - 76%	0.8 - 1.5	45 - 65%
2	72 - 82	77 - 88%	1.5 - 2.5	65 - 80%
3	82 - 87	89 - 100%	2.5 - 4.0	80 - 87%
4	87 - 92	101 - 113%	4.0 - 6.0	87 - 94%
5	92 - 97	114 - 120%	6.0 - 10.0	94 - 100%

Nedenfor følger en kort introduksjon til trening i sone 1-5.

Sone 1

Trening i sone 1 omfatter både rolige restitusjonsøker og “vanlige” rolige langturer. Denne intensiteten kan du holde i flere timer uten anstrengelse. Du kan snakke helt uanstrengt.

Sone 2

Denne intensiteten er fortsatt langtur-tempo, men med litt høyere fart enn det du oftest har. Du trækker til litt mer enn ved helt rolig sykling. Det er fortsatt greit å snakke. I praksis vil en typisk langtur vil ofte gå med mest tid i sone 1 og perioder innom sone 2.

Sone 3

Denne sonen spenner fra et stykke under, til opptil anaerob terskel. Denne treningen beskrives ofte som “terskeltrening” og tar typisk form av lange intervaller.

Du kan opprettholde denne intensiteten i ganske lang tid, men ikke uten at det koster en del krefter. Det er anstrengende å snakke.

Sone 4

Sone 4 spenner fra anaerob terskel til et stykke over denne. Det betyr at når du holder denne intensiteten så vil melkesyren komme etter noe tid.

Denne treningen tar gjerne form av halv-lange intervaller. Du vil puste tungt og slite med å snakke mer enn korte beskjeder.

Sone 5

Dette er høyintensive intervalltrening, oftest i form av kortere drag. Du vil bare klare å holde denne farten i et par-tre minutter. Pusten går svært tung og det er knapt mulig å ytre noe mer enn enkelte ord.

Både sone 4 og 5 omtales som høyintensiv trening.

Dette systemet for intensitetsstyring er benyttet av norske toppidrettsutøvere i en mannsalder. Medaljehøsten i idretter som landeveissykkel, terrengsykkel, roing, langrenn og skiskyting er i seg selv en sterk indikasjon på at systemet "fungerer".

For syklister har Olympiatoppens intensitetssoner en betydelig fordel sammenliknet med Allen og Coggans wattsoner.

En av utfordringene med å standardisere intensitetssoner er at disse ikke tar høyde for individuelle variasjoner i forholdet mellom ulike mål for intensitet (6).

"Standardising an intensity scale can be criticised because the approach fails to account for individual variation in the relationship between heart rate and blood lactate concentration, or activity-specific variation, such as the tendency for maximal steady-state concentrations of blood lactate to be higher in activities activating less muscle mass."

– Stephen Seiler, Int. J. Sports Phys. 2010

Erfaringsmessig vil det alltid være noen utøvere som sliter med å oppnå eller holde “anbefalte” puls- eller wattsoner.

For disse utøverne kan Olympiatoppens tabell være til stor nytte.

Tenk f.eks. at du sliter med å holde 90% av FTP så lenge som anbefalt, og må gjennomføre terskeløktene dine på lavere prosent av FTP enn det som “anbefales”. Da kan du “kryssjekke” pulsmålingene dine (og laktat eller VO₂ hvis du har tilgang) i Olympiatoppens tabell for en bedre indikasjon på hvilken intensitet du faktisk trener på.

Jo flere måleparametre du har, jo sikrere i din sak blir du.

I tillegg er det ikke alle ryttere som har wattmålere. Dette system gir deg en måte å “oversette” FTP-verdier til puls.

En ting du må være klar over er at Olympiatoppens 5 intensitetssoner ikke korrelerer nøyaktig med Allen og Coggans soner. F.eks. tilsvarer Olympiatoppens sone 5 en høyere intensitet (114-120% av FTP) enn Allen og Coggans sone 5 (105-120% av FTP).

Dette kan skape en viss forvirring når man diskuterer trening og intensitet. Likevel er Olympiatoppens intensitetssoner et svært nyttig system å kjenne til, enten du forholder deg til dette eller de mye brukte wattsonene til Allen og Coggan.

Hvordan beskrives treningsintensitet i faglitteraturen, og hvorfor bør du kjenne til dette?

De fleste syklister bruker enten FTP eller puls som utgangspunkt for intensitetsstyring.

I forskningen er dette derimot mindre vanlig.

I steden uttrykker sykkelforskningen intensitet ofte ved oksygenforbruk (% av VO₂ maks) eller ved konsentrasjon av laktat i blodet. Prestasjonsevne blir derfor ofte beskrevet i form av oksygenopptak (VO₂) og som watt ved en gitt laktatkonsentrasjon.

Tenk deg at du reser en sammendrag av en sykkelstudie der en treningsform viste seg å gi mye bedre resultat enn en annen. For å “oversette” hvor hardt disse syklistene trente behøver du en viss forståelse for konseptene oksygenopptak (VO₂), laktatkonsentrasjoner og hvordan disse henger sammen med intensitet.

I forskningen beskriver intensitet oftest ved hjelp av 3 intensitetssoner (6):

- sone 1: lav intensitet
- sone 2: moderat intensitet // “terskeltrening”
- sone 3: høy intensitet

Sone	Beskrivelse	Laktatkonsentrasjon (Mmol/L)	Forhold til "ventilatory thresholds" (VT)	Cirka korrelerende Olympiatoppen soner
1	Low-intensity	< 2	< 1st VT	1 - 2
2	Moderate-intensity (threshold training)	2-4	Between 1st and 2nd (VT)	3
3	High-intensity	< 4	> 2nd VT	4 - 5

Enkelt oppsummert kan vi si at trening under 2 mM laktat er rolig trening, mellom 2 og 4 mM laktat er "terskeltrening" og trening på laktatverdier over 4 mM er høyintensiv trening. På skillelinjene mellom de tre intensitetene finner vi det som kalles "ventilatory threshold", et begrep som jeg ikke går i nærmere detalje på her.

Idrettsforskere er ofte interessert i hvilke underliggende *mekanismer* som bidrar til et resultat. Ved å måle oksygenforbruk og laktatverdier får man mer informasjon enn ved å bare bruke puls eller wattmålinger.

For syklister derimot er det åpenbart at måling av oksygenforbruk og laktatkonsentrasjon er upraktisk i den daglige treningen.

Dette understreker likevel noe av nytten ved Olympiatoppens tabell for intensitetssoner. Når du har oversikt over korrelerende puls, FTP, VO2 og laktatkonsentrasjoner er det lettere å "oversette" intensitetene som blir brukt i forskningslitteraturen til din egen trening.

Ta-med-hjem-beskjed

Som du nå sikkert forstår er det mange ulike måter å beskrive og måle treningsintensitet på.

Det er rimelig å foreslå at det ikke finnes et enkelt system som er mer “riktig” enn de andre. Derimot så vil ulike mål for intensitet gi ulik innsikt i hvordan kroppen jobber og presterer.

Du bør også huske at det finnes fallgruver ved å benytte standardiserte intensitetssoner. Grensene for trekkes opp for hver enkelt sone vil ikke alltid stemme helt nøyaktig for den enkelte utøveren. Ei heller vil den foreslåtte sammenhengen mellom ulike måleparametre alltid stemme for den enkelte.

Jeg vil anbefale å se på systemene vi har diskutert i denne PDF'en som gode *retningslinjer*, heller enn absolutte fasiter.

Velg deg et system som er praktisk å bruke i din daglige trening, overvåk og dokumenter treningsintensiteten din underveis i treningsåret. Når tiden kommer for å planlegge neste års trening kommer du til å være glad du tok deg tiden til dette.

*Lykke til,
Martin*

Referanser:

1. Stöggl T and Sperlich B. Polarized training has greater impact on key endurance variables than threshold, high intensity, or high volume training. *Frontiers in Physiology*, 2014; 29:1–9
2. Seiler S and Tønnessen E. Intervals, thresholds, and long slow distance: The role of intensity and duration in endurance training. *Sportsscience*, 2009; 13: 32-53
3. Muñoz I et al. Training-intensity distribution during an Ironman season: Relationship with competition performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2014; 9:332-339
4. Neal CM et al. Six weeks of a polarised training-intensity distribution leads to greater physiological and performance adaptations than a threshold model in trained cyclists. *Journal of Applied Physiology*, 2013; 461-471
5. Allen H og Coggan A. *Training and racing with a power meter*. 2nd edition. Velopress 2010, Boulder, Colorado
6. Seiler S. What is best practice for training intensity and duration distribution in endurance athletes? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2010;5:276-29
7. Rønnestad BR, Knutsen E, Lexberg K and Kristiansen S. *Treningsanbefalinger for å bedre sentrale fysiologiske faktorer i sykkelprestasjon - teori og praksis*. Olympiatoppen, Norges Cykleforbund, Høgskolen i Lillehammer. Accessed 14.02.2018.

Available from: http://www.sykling.no/sites/default/files/media/Dokumenter/UTHOLDENHETSTRENING_6.pdf