

Nytt fra Trenerklubben

MAI 2026

*Høydetrening • Mensen i idretten • Team Konnerud
Allostatic load in athletes • Sprintlangrenn • Dobbel-terskel*



Styret og redaksjon

Styreleder
RUNE KJØSEN TALSNES
Tlf. 994 30 935
rune.talsnes@ntnu.no

Styremedlem
SILJE STORAA
Tlf. 41754420
siljestoraa@gmail.com

Styremedlem
AVLE CHRISTEN BJØRN
Tlf. 419 00 220
bjorn-tr@online.no

Styremedlem
TINUS DAHL
Tlf. 90591767
tinus_dahl@hotmail.com

Styremedlem
MARTE SKAANES
Tlf. 91794229
marteskan@hotmail.com

Styremedlem
MAGNE LUND HANSEN
Tlf. 46449201
magnelh@nih.no

Styremedlem
PER ELIAS KALFOSS
Tlf. 976 71 228
per.elias.kalfoss@skiforbundet.no

Styremedlem/kasserer
TURID HALVORSEN
turid@audiowner.no

Redaktør: Rune Kjösen Talsnes

Layout: Gammelmo Design

Trykk: Akilles, Oslo

Trenerklubbens offisielle adresse:

c/o Norges Skiforbund Postboks 5000, 0840 Oslo

Tlf. (+47) 976 71 228



<https://tklangrenn.spond.club/>

Instagram: @trenerklubbenlangrenn

Facebook: Trenerklubben i langrenn

Nytt fra Trenerklubben

Mai 2026

Innhold

Leder	4
Brøndbo Dahl: Høydetrening i friidrett/langdistanseløping.....	5
Hallén:Høydetrening.....	14
Høydetrening trenerseminar NSF.....	18
Menseniidretten.....	29
Sofienlund og Dahl: Team Konnerud.....	50
Herzog: Allostatic Load in Athletes.....	51
Torvik: Sprint kan ikke trenes som distanselangrenn!	57
Torvik: De neste fire årene avgjør ofte om du blir seniorutøver, ikke talentet du har som 19-åring!	61
Seiler-Viken: Dobbel terskeltrening - magi eller strategisk håndtering av treningsbelastning?	64
Junior vs senior-trening i sommermånedene (Julie Myhre).....	68
Junior vs senior-trening i sommermånedene (Mathilde Myhrvold)	70
Paulsen og Losnegard: Hvordan kan Klæbo være best på både sprint og femmil?.....	71
Rabattavtaler	80



Foto: NSF langrenn

Kjære medlemmer

Vi har kommet til mai, og for mange markerer dette overgangen mellom avsluttet konkurranseseson og oppstarten på en ny treningssezon. Nettopp denne fasen er kanskje en av de viktigste i året for trenere og utøvere - perioden der hvor grunnlaget legges frem mot neste sesong!

I april ble det avholdt fysisk trenerseminar med rundt 25 deltakere i regi av Trenerklubben og NSF langrenn i Oslo. Et viktig mål med seminaret var å dele erfaringer, diskutere trening og løfte frem kunnskap om treningsfilosofi, høydetrening og utvikling av kvinnelige utøvere i langrenn. I dette nummeret har vi derfor valgt å dele flere av innleggene fra seminaret, slik at flere medlemmer som ikke hadde muligheten til å delta fysisk kan få innblikk i temaene presentert og diskutert. Her finner du blant annet bidrag fra **Even Brøndbo Dahl** og **Jostein Hallén** på høydetrening samt et innlegg om menstruasjonssyklus (menstruasjonsguiden) fra **Gina Flugstad Øistuen**. Dette i tillegg til en oppsummering av det spennende innlegget på hvordan det jobbes i Konnerud-miljøet (Konnerud-modellen) med **Lage Sofienlund** og **Tinus Dahl**.

Som trener er det ofte på denne tiden av året hvor treningen for sesongen planlegges og det handler blant annet om å finne riktig balanse mellom belastning og hvile/restitusjon. **Sophie Herzog** fra selskapet **MYRA** skriver derfor i denne utgaven en artikkel om totalbelastning («Understanding Allostatic Load») og hvordan man bedre kan forstå summen av ulike stressbelastninger hos idrettsutøvere.

Videre presenterer **Per Øyvind Torvik** ved Nord Universitet i Meråker spennende og relevante artikler om både sprinttrening og prestasjonsutvikling i langrenn. Vi har også med en fagartikkel om den populære treningsmetoden «dobbel-terskel» fra masterstudent ved NIH **Siren Amalie Seiler-Viken** som jobber med et spennende masterprosjekt på nettopp denne tematikken.

Sommertrening er også et sentralt tema i denne utgaven. Hva skiller treningen til junior- og seniorutøvere i denne perioden? **Vi har intervjuet landslagsløperne Julie Myhre og Mathilde Myhrvold** for å få deres perspektiver på denne problemstillingen.

Avslutningsvis har vi fått med en veldig spennende fagartikkel fra forskere ved NIH med tittelen «**Hvordan kan Klæbo være best på både sprint og femmil**»?

Prestasjonsutvikling i langrenn skjer sjelden gjennom enkeltøkter eller korte perioder, men gjennom langsiktig, systematisk arbeid med gode prioriteringer over tid. Vi håper dette nummeret kan bidra med både inspirasjon, refleksjon og konkrete faglige innspill til både planleggingen og gjennomføringen av sommerens treningsarbeid – god lesning!

Vi ønsker dere lykke til med oppstarten på en ny treningsperiode og ser frem til en sommer fylt med mye god trening og fantastiske opplevelser!

Vennlig hilsen
Styret i Trenerklubben

Høydetrening i friidrett/langdistanseløping

Even Brøndbo Dahl, Norges Idrettshøgskole (NIH)

Mastergrad i idrettsfysiologi fra NIH. Anerkjent friidrettsutøver og trener med høy faglig kompetanse. Norgesmester 1500m 2022. Allsidig bakgrunn og går også på langrenn.

Innledning og ståsted

Innlegget holdes av en løper og trener med bakgrunn fra friidrett, master i idrettsfysiologi og erfaring både som utøver, trener og fagperson. Han understreker at han snakker ut fra **egen erfaring og egen praksis**, ikke på vegne av en institusjon. Han vil også være litt bevisst provoserende og bruke rollen som «djevelens advokat», særlig i sammenligningen mellom **løping og langrenn**.

Hovedtemaet er:

- hvordan høydetrening brukes i løpemiljøet
- hvor, når og hvordan løpere trener i høyden
- hva som kjennetegner løpernes treningspraksis
- hvilke suksessfaktorer og feil han mener er vanlige

Overordnet syn på høydetrening i løping

Et viktig poeng tidlig i innlegget er at løpere ofte bruker høyde litt annerledes enn mange andre utholdenhetsidretter. Han viser til en idé om at i noen miljøer «trener man lett, men mye, og lar høyden gjøre jobben», mens i løping virker det mer som om mange prøver å **trene omtrent som hjemme**, men i høyden.

Han antyder at moderne norsk løping i stor grad bygger på:

- å beholde struktur og kontroll
- å gjøre det man vet fungerer hjemme
- å justere akkurat nok til at kroppen tåler høyden
- å la høydeeffekten komme som et tillegg, ikke som en unnskyldning for å endre alt

Hvem bruker høydetrening i løpemiljøet?

Han har sett på topplistene på 1500 m og 5000 m for menn i Norge og mener bildet er ganske tydelig:

- på **1500 meter** finnes det både løpere som har brukt mye høydetrening og noen som har prestert uten særlig bruk av høyde (men mer unntak).
- på **5000 meter** har nesten alle de beste i nyere tid har brukt høydetrening i betydelig grad.

Han trekker særlig frem at:

- Ingebrigtsen-brødrene og miljøet rundt dem har brukt mye høyde
- flere andre topputøvere har gjort det samme
- på lengre distanser virker høydebruk enda mer utbredt enn på mellomdistanse

Poenget hans er ikke at høyde alene forklarer nivået, men at **i topp nasjonal og internasjonal langdistanseløping er høydetrening blitt svært vanlig**.

Sierra Nevada som sentralt høydeoppholdssted

Et stort tema i innlegget er **Sierra Nevada** i Spania, som han mener er nærmest standardstedet for mange norske og internasjonale løpere.

Hvorfor Sierra Nevada?

Han beskriver flere fordeler:

- lett tilgjengelig fra Norge via fly til Málaga og videre leiebil
- relativt kort og praktisk reise
- trygt og forutsigbart sted inkludert mat
- høyt nok til å gi tydelig høydeeffekt/blodeffekt (høyere enn mange andre destinasjoner)
- mange treningsmuligheter i ulike høyder

Høyder og treningsmuligheter

Han beskriver området slik:

- bosted rundt **2330 meter over havet**
- trening kan gjøres fra omtrent **700 meter** og opp til rundt **2700 meter**
- man kan derfor få en slags “**live high, train low**”-modell

Dette er viktig fordi løpere da kan:

- bo høyt for å få høydeeffekt
- kjøre enkelte nøkkeløkter lavere for å få bedre fart og kvalitet

Andre fordeler

Han mener Sierra Nevada også er attraktivt fordi:

- det er mindre logistisk krevende enn Kenya og Sør-Afrika
- det er mindre “forstyrrende” sosialt enn enkelte andre steder
- det fungerer nesten som en treningsboble der alt handler om trening og restitusjon

Ulemper

Han nevner også klare ulemper:

- det kan snø mye vinterstid
- man kan bli isolert på senteret
- en del trening krever bilkjøring opp og ned fjellet
- selve området rundt senteret er ikke spesielt godt å løpe i

Sierra Nevada er bra for løpere, men ikke nødvendigvis for langrenn

Han bruker tid på å forklare hvorfor Sierra Nevada er nærmest ideelt for løpere, men langt mindre egnet for skiløpere.

For løpere finnes:

- friidrettsbane
- møller
- styrkerom
- gode fasiliteter
- mulighet til å variere høyde på økter

For skiløpere er problemene større:

- lite egnet rulleskimuligheter grunnet dårlig kvalitet på asfalt
- dårlig asfalt enkelte steder
- mye logistikk
- lite skikultur utenom alpint (kjøres ikke løyper for langrenn og snø kun i skisesongen)
- er ikke skiløyper

Han åpner riktignok for at det kunne blitt bedre for langrenn med annen tilrettelegging, men mener at det per i dag først og fremst er et løpersted.

Når løpere drar i høyden

Han beskriver et mønster der mange løpere er i høyden **omtrent fire ganger i året**, ofte:

- høst
- vinter
- vår

- s ommer

Typiske formål:

- høst: grunntrening eller terrengforberedelse
- vinter: før innendørssesongen
- vår: før utendørssesongen
- sommer: ofte et litt lavere sted, som St. Moritz, nærmere viktige konkurranser

Han sier også at mange er i høyden i lange perioder:

- typisk **3–6 uker**
- noen betydelig lenger
- Ingebrigtsen-systemet beskrives som opp mot **et halvt år i høyden per år**

Et viktig poeng er at han tror **repeterte høydeopphold over tid** er svært viktig. Han mener enkeltstudier på ett opphold ikke nødvendigvis fanger opp den totale prestasjonseffekten av å bruke høyde gjennom mange år.

Den norske løpsmodellen – også i høyden

Han beskriver en typisk norsk løpsuke som i stor grad videreføres i høyden.

Grunntrekk:

- doble terskeløker tirsdag og torsdag - eks 5-6x6 min morgen og 10x1000 eller 25x400 kveld
- rolig trening mellom kvalitetsdagene (10-12 km x 2)
- en hardere økt lørdag (bane eller bakkeøkt i 1500-5000-fart «sone 5»)
- lengre, rolig tur søndag (16-25 km)
- i tillegg mye basisarbeid: drill, styrke, spenst, sprint, teknikk (2-4 g/uke)
- totalt 160-200 km

Han understreker at selv om kondisjonsdelen i timer ikke virker så stor, så bruker topputøvere mye tid på:

- oppvarming
- løpeteknikk
- drill
- biomekanisk arbeid
- styrke og spenst

Han mener dette er noe som skiller topputøver fra mosjonist. Hvis man tar bort alt “krydderet”, står man igjen med mye mindre treningstid, men også med mindre av det som gjør utøveren virkelig god.

Eksempel: treningen til Selma Løchen Engdahl

For å konkretisere bruker han en utøver han trener, Selma Løchen Engdahl.

Han beskriver henne som:

- svært disiplinert
- pliktoppfyllende
- robust
- sjelden/ «aldri» syk eller skadet
- en utøver med høy treningskvalitet over tid

Siste tre år:

- over **5000 km i året**, altså rundt **100 km i uka i snitt**
- opp mot **120–130 km** på det meste
- 700-800t trening totalt

Hun har vært flere ganger i Sierra Nevada og St. Moritz.

Dette eksempelet brukes for å vise hvordan et konkret og kontrollert høydeopplegg kan se ut.

Hvordan høydeoppholdet bygges opp

Første dager: akklimatisering

De første 3–4 dagene er lettere:

- mer luft i programmet
- litt mer basisarbeid
- litt mer piggsko / teknisk arbeid
- lett intervall i lavere fart

Dette er en tydelig akklimatiseringsfase. Han mener ikke man skal prøve å trene “normalt” fra dag

1. Bruker dette som en del av periodiseringa etter å ha trent normalt/tøft frem til avreise.

Videre uker: ganske like

Etter de første dagene blir de neste ukene ganske like:

- mye repetisjon
- stor kontroll
- lite dramatisk periodisering
- gradvis bedre gjennomføring og raskere løping etter hvert som akklimatiseringen kommer

Han sier at dette gjør det lettere å vite:

- hva som fungerer
- når noe ikke fungerer
- om utviklingen går som den skal

Intensitetsstyring: det er den indre belastningen som teller

Et sentralt poeng i hele innlegget er at han er opptatt av **indre belastning**, ikke bare ytre fart.

Det betyr at:

- samme fart ikke betyr samme belastning hjemme og i høyden
- totalen i økta er viktigere enn én enkelt måling
- puls, laktat, følelse, muskulær belastning og kontekst må sees samlet

Han bruker et eksempel med å løpe nedover fra toppen av fjellet: selv om puls og laktat kan se “kontrollerte” ut, kan den mekaniske belastningen likevel være høy. Dermed må man vurdere hele økta, ikke bare én parameter.

Fartsjustering i høyden

Han er tydelig på at farten i høyden blir lavere, spesielt i starten.

Eksempler:

- terskelfart reduseres markant de første dagene
- en mølleøkt som hjemme går på 17–17,5 km/t, kan i starten gå på 15,5–16 km/t
- etter hvert stiger den igjen når utøveren akklimatiseres, opp mot 0,5 km/t saktere enn hjemme.

Et viktig poeng er at de ikke prøver å tvinge farten opp. I stedet:

- korter de ned dragene for å holde samme fart som hjemme med «riktig» indre belastning
- varierer draglengde
- justerer fart og underlag
- prøver å få riktig totalbelastning

På grunn av den noe lavere farten, øker de treningsvolumet med ca. 10% i høyden.

Hvorfor piggsko, sprint og biomekanikk er så viktig i løping

Han understreker flere ganger at **løping er biomekanisk krevende**. Derfor må løpere holde kontakt med høy fart og spesifikk bevegelseskvalitet også i høyden.

Dette gjøres blant annet gjennom:

- korte sprintdrag

- piggskoøker
- drill
- styrke
- spenst
- koordinative øvelser

Han mener dette er viktig både for:

- prestasjon
- skadeforebygging
- å bevare “løpsfølelsen”

Han sier rett ut at hvis man tar bort disse elementene, blir man mer en mosjonist enn en topputøver. Du kan bli god, men ikke best.

Hvile og kontrollert belastning

Han beskriver én viktig forskjell i sitt eget opplegg: han legger inn mer konservative løsninger enn mange andre.

Eksempel:

- i stedet for dobbel terskel både tirsdag og torsdag, har de en lettere løsning
- de har en relativt lett onsdag / halv hviledag

Han sier dette gjør modellen mer tilgivende. Hvis man trener dobbelt-dobbelt (altså dobbel terskel både tirsdag og torsdag) hele tiden, blir rommet for feil lite. I hans modell er målet:

- å sikre kontinuitet
- redusere skade- og overbelastningsrisiko
- få god respons over mange uker, måneder og år

Løping kontra langrenn: sentrale forskjeller

Han trekker frem flere forskjeller mellom løping og langrenn.

a) Løping krever mindre tid, men større spesifisitet

Løping tar ikke nødvendigvis mange timer i uka, men krever:

- presis styring
- biomekanisk kvalitet
- teknisk vedlikehold
- kontroll på intensitet og belastning

b) Langrenn kan “skru ned farten”

Han mener skiløpere i større grad kan:

- trene rolig og fortsatt få mye ut av det
- bruke volum og terreng på en annen måte

Mens løpere må passe på at de ikke bare jogger seg i form. Løpere må også løpe fort nok, ofte nok, til å bevare kvalitet og økonomi.

Hvis løpere skruer ned farten på trening og trener mye volum i 3-6 uker, kan de få en god effekt på dette, men vil få trøbbel med at overgangen til konkurranselik trening blir for stor når de kommer hjem. Skaderisikoen blir for høy om du legger vekk piggskoene.

c) Løping handler om mer enn VO₂max

Han sier provoserende at løping “ikke er så veldig kondisjonskrevende” — altså ikke i betydningen at kondisjon er uviktig, men at **god løping ikke kan forklares av VO₂max alene**. Han viser til egne erfaringer med at han noen ganger har løpt fort uten å være i “beste testform”, og omvendt hatt høy VO₂max uten å løpe spesielt fort.

Budskapet er:

- kondisjon er nødvendig
- men ikke tilstrekkelig
- løpsøkonomi, biomekanikk, fart, robusthet og kontroll betyr mye

Egen erfaring med langrenn, sykkel og motbakkeløp er at 5 ml/kg/min ekstra «alltid» kommer godt med, men at det ved flat løping gir mye mindre effekt, gitt at du allerede har et «høyt nok» oksygenopptak (> 75-80 ml/kg/min)

Hvordan laktat brukes

Han sier at de måler laktat, men først og fremst som:

- kontrollverktøy
- evaluering
- støtte for beslutninger
- Ikke som:
- absolutt styringsmekanisme
- et system der én laktatverdi automatisk stopper eller endrer hele økta

De ser på:

- fart
- følelse
- puls
- laktat
- hvordan utøveren ser ut
- dagsform

Altså en helhetlig vurdering.

Hvorfor like uker kan fungere

Han forsvarer at ukene under høydeoppholdet er ganske like.

Argumentene hans:

- utøveren vet hva som kommer, og kan perfektjonere øktene
- det gir forutsigbarhet
- det gjør det lett å se respons
- progresjonen kommer gradvis gjennom akklimatisering og treningseffekt
- stor variasjon finnes likevel innad i uka gjennom ulik fart, ulikt underlag og ulik type økt

Like uker betyr altså ikke nødvendigvis ensformig trening.

Kritikk av vanlige feil i høydetrening

Mot slutten blir han mer eksplisitt kritisk.

Feil han mener er vanlige blant løpere:

- for lange opphold, for eksempel 6–8 uker
- for liten periodisering inn og ut av høydeopphold
- for stor tro på at man bare kan gjøre nøyaktig det samme hele tiden
- for liten respekt for den totale belastningen
- for stor tro på laktat alene
- for mye uredhet i høyden

Han beskriver et typisk problem: utøvere blir gradvis mer slitne, men laktaten ser “fin” ut fordi kroppen er tom og nedtrent. Dermed fortsetter de å presse, i stedet for å justere.

Feil han mener er vanlige blant langrennsløpere:

- for korte opphold
- for lav høyde

- for mange nye steder
- mye logistikk og dårlig kontroll
- vanskeligere å finne perfekte treningsforhold
- s tørre skepsis til høyde (på grunn av ovennevnte årsaker)

Her er han tydelig på at en stor del av problemet/utfordringene for langrenn er praktisk, ikke bare filosofisk.

Hva han mener skiløpere kunne gjort mer av

Han foreslår at skiløpere kanskje kunne:

- bruke april/mai mer aktivt til å teste høyde
- oppsøke steder og løsninger som kan fungere senere
- bygge erfaring gjennom flere opphold
- lære kroppen og systemet å kjenne høyde bedre

Poenget hans er at effekten sannsynligvis blir bedre når man:

- gjør det flere ganger
- lærer å kontrollere det
- vet hvordan kroppen reagerer

Høyde som “forsterker”

Et av hovedbildene hans er at høyden fungerer som en **forsterker**.

Den forsterker:

- gode rutiner
- presis styring
- disiplin
- søvn
- kosthold
- kontroll
- teknisk kvalitet

Men den forsterker også:

- dårlige vaner, søvn og kosthold
- overtrening og manglende restitusjon
- svak struktur

Derfor lykkes noen veldig godt, mens mange andre (de fleste) mislykkes.

Egen erfaring som utøver

Han deler også egen erfaring:

- han har ofte fått omtrent **3–5 % økning i hemoglobinmasse** etter tre uker
- dag 0–1 føler man seg ofte falskt lett
- dag 2–5 kommer de negative effektene tydeligere
- dag 7–10 føler han seg ofte mye bedre
- dag 10–14 har han lett for å trene for hardt fordi kroppen plutselig kjennes sterkere
- siste uka kan dermed bli dårligere enn den burde vært

Han sier at den beste formen hans ofte har kommet etter høydeopphold, men at han ikke alltid har fått dette omsatt i gode løpsresultater, blant annet på grunn av skader og valg av konkurranser.

Han er derfor ganske nyansert:

- høyde har gitt tydelige målbare effekter
- men sjelden resultater på stoppeklokka for hans del

Sierra Nevada vs. St. Moritz

Han opplever stor forskjell mellom disse to stedene.

Sierra Nevada 2330 moh:

- høyere
- kraftigere stimulus
- tydeligere effekt
- større behov for tilpasning
- mer krevende

St. Moritz 1780 moh:

- lavere
- lettere å leve og trene i
- lettere å gjøre konkurransespesifikk trening
- mer egnet nær viktige løp og inn og ut av trening-konkurranse-trening-konkurranse

Han antyder at:

- Sierra Nevada kan være best for tydelig høydeeffekt og grunn trening
- St. Moritz kan være smartere når man er nærmere konkurranse

Kombinasjon med varmetrening

Helt mot slutten nevner han at han også har erfaring med å kombinere høyde og varmetrening.

Poenget hans er at:

- høyde kan gi effekt på hemoglobinmasse
- varmetrening kan bidra til å vedlikeholde eller bygge videre på visse effekter
- han selv har sett gode målbare responser av slike kombinasjoner

Men igjen understreker han at målbare fysiologiske effekter ikke automatisk betyr gode konkurranseresultater.

Kontroll som hovednøkkel

Både i spørsmålene og i avslutningen kommer samme budskap tilbake: **kontroll er helt avgjørende.**

Det viktige er ikke nødvendigvis nøyaktig:

- hvor mange intervaller man løper
- om man gjør fem eller tre drag
- om en økt er akkurat slik eller slik

Det viktige er:

- å vite om belastningen er riktig
- å ha kontroll på responsen
- å forstå når man trener for mye eller for lite
- å kjenne utøveren og situasjonen

Han mener dette er en sentral del av suksessen til de beste løpemiljøene.

Mentalitet og trener–utøver-forhold

På spørsmål om den mentale biten svarer han at de ikke driver med noen formell mentaltrening som eget felt. I stedet handler det om:

- tett trener–utøver-dialog
- langvarig tillit
- tydelighet over tid
- “hjernevask” i positiv forstand
- gradvis utvikling av trygghet og tro på opplegget

Han beskriver dette som en prosess der utøveren etter hvert internaliserer trenerens vurderinger og

prinsipper.

Progresjon i trening

På spørsmål om hvordan progresjon skapes, svarer han at de ikke prøver å tvinge frem progresjon.

I stedet:

- løper man den farten som er riktig den dagen
- justerer litt opp på gode dager
- litt ned på dårlige dager
- prøver ikke å “melke” gode dager for mye
- lar kontinuiteten og tiden gjøre jobben

Han mener små naturlige forbedringer over tid er nok, og at overdreven jakt på progresjon kan være skadelig.

Avsluttende hovedbudskap

Innlegget lander i noen tydelige hovedpåstander:

- Høydetrening er svært viktig i moderne topp løping, særlig på lengre distanser.
- Sierra Nevada er et sentralt og svært godt sted for løpere fordi det kombinerer høyde, fasiliteter og kontroll.
- Løpere trener i høyden ganske likt som hjemme, men med justeringer i starten og med tydelig kontroll på totalbelastningen.
- Biomekanikk, sprint, drill og teknisk vedlikehold er helt avgjørende i løping, også i høyden.
- Høyde virker best når utøveren har kontroll på alt rundt: søvn, kosthold, intensitet, struktur og restitusjon.
- Høyde forsterker både gode og dårlige vaner.
- Det er ikke nok å bare være i høyden; man må også tåle den, styre den og bruke den riktig.
- Repetert erfaring med høyde over tid er sannsynligvis viktigere enn effekten av ett enkelt opphold.

Høydetrening

Jostein Hallén, Norges Idrettshøgskole (NIH)

Professor Institutt for fysisk prestasjonsevne – Norges Idrettshøgskole (NIH). Anerkjent forsker og en av de fremste i landet på idrettsfysiologi, trening og høydetrening. Tidligere friidrettsutøver og friidrettstrener (mellom- og langdistanse).

Innledning og tema for foredraget

Foredraget handler om hva høydetrening er, hvilke effekter det har, og hvordan det brukes i idrett.

Foredragsholderen vil forklare:

- hva høydetrening innebærer
- hvorfor prestasjon faller i høyden
- hva man faktisk får ut av høydetrening
- hva man **ikke** får ut av høydetrening
- simulert høyde og høydeutstyr
- høydemasker

Hva er høydetrening?

Høydetrening innebærer å **trene eller oppholde seg i områder med lavere oksygennivå**, vanligvis over **ca. 2000 meter over havet**.

I høyden:

- lufttrykket er lavere
- oksygentrykket i lufta blir lavere
- kroppen får mindre oksygen tilgjengelig

Dette påvirker direkte kroppens evne til å produsere energi i musklene.

Effekten av høyde på oksygenopptak og prestasjon

Forsøk viser at **maksimalt oksygenopptak (VO₂max)** faller med økende høyde.

Resultater fra forsøk:

- allerede ved **800 meter** er oksygenopptaket lavere enn på havnivå
- reduksjonen er omtrent **6 % per 1000 meter høyde**

Når man kommer direkte opp i høyden:

- oksygenopptaket faller
- prestasjonen faller

Dette skyldes at **mindre oksygen transporteres i blodet til musklene**.

Fysiologien bak redusert prestasjon

For å forstå effekten av høyde må man se på hvordan oksygen transporteres i kroppen.

Prosessen:

1. oksygen pustes inn i lungene
2. oksygen diffunderer fra alveolene til blodet
3. blodet transporterer oksygenet til hjertet
4. hjertet pumper oksygenrikt blod til musklene
5. musklene bruker oksygenet i mitokondriene til energiproduksjon (ATP)

I høyden skjer følgende:

- oksygentrykket i innåndingsluften (PIO₂) blir lavere
- oksygentrykket i alveolene blir lavere
- oksygentrykket i arterieblodet blir lavere
- mindre oksygen blir tilgjengelig for musklene

Resultatet er lavere oksygeninnhold i blodet og dermed redusert prestasjon.

Oksygeninnhold i blod og maksimal prestasjon

Eksempel:

- Ved normal hemoglobinkonsentrasjon inneholder blodet omtrent **200 ml oksygen per liter blod**.
- Hos en moderat trent person kan hjertet pumpe ca. **25 liter blod per minutt ut til kroppen**.
- Kroppen blir da tilbudt **5 liter oksygen per minutt**, men klarer ikke ta opp alt og 750 ml returnerer til hjertet.
- Dette gir et maksimalt oksygenopptak på omtrent **4,25 liter per minutt**.

I høyden reduseres oksygeninnholdet i blodet feks til 154 ml per liter blod ved 2800 moh, noe som gjør at kroppen rett og slett får **mindre oksygen tilgjengelig for arbeid**.

Hva er formålet med høydetrening?

Det finnes to hovedformål:

1. Prestere bedre i høyden

Utøvere som skal konkurrere i høyden må tilpasse seg miljøet.

Dette krever **akklimatisering**, altså fysiologisk tilpasning til lavere oksygennivå.

2. Prestere bedre i lavlandet

Opphold i høyden kan føre til:

- flere røde blodceller
- økt hemoglobinmasse
- bedre oksygentransport

Dette kan gi en prestasjonsfordel når utøveren returnerer til lavlandet.

Akklimatisering til høyde

Når man kommer til høyden skjer flere fysiologiske endringer.

Umiddelbare effekter:

- maksimal hjerterefrekvens faller litt
- oksygenmetningen i blodet faller
- prestasjonen faller

Etter noen dager:

- ventilasjonen (pusting) øker
- kroppen puster mer for å kompensere for lavt oksygen

Etter ca. 15–22 dager:

- produksjon av røde blodceller øker
- hemoglobinnmengden øker
- oksygentransporten forbedres noe

Likevel når prestasjonen **aldri helt nivået man har på havnivå**.

Effekten på prestasjon over tid

Prestasjonen faller umiddelbart når man kommer til høyden, men kan forbedres noe etter noen dager.

Studier viser:

- tydelig reduksjon i prestasjon første dag

- gradvis forbedring etter omtrent **9–15 dager**
- stabilisering etter omtrent **15 dager**

Dette betyr at **full akklimatisering kan ta rundt to uker.**

Timing av konkurranser i høyden

Erfaring og forskning tyder på at det finnes to gunstige tidspunkt for konkurranse:

1. **Rett etter ankomst**
2. **Etter full akklimatisering (ca. 10–14 dager)**

Et ugunstig tidspunkt er omtrent **dag 3–5 etter ankomst**, fordi:

- kroppen har begynt å tilpasse seg
- men de positive effektene er ikke utviklet enda.

Effekt på hemoglobin og røde blodceller

En viktig effekt av høydetrening er økt hemoglobinmasse.

Hemoglobin transporterer oksygen i blodet.

Studier av norske utøvere viser:

- i snitt omtrent **3–5 % økning i hemoglobinmasse** etter høydeopphold

Det finnes stor individuell variasjon:

- noen får opptil **10 % økning**
- noen får nesten ingen økning

Dette betyr at effekten av høydetrening kan variere fra gang til gang.

Variasjon i respons på høydetrening

Tidligere har man snakket om “**respondere**” og “**non-respondere**”.

Foredragsholderen mener imidlertid at:

- alle responderer på høydetrening
- men effekten varierer fra gang til gang

Dette skyldes blant annet:

- biologisk variasjon
- sykdom eller infeksjoner
- kroppens naturlige regulering av blodvolum.

Simulert høyde

Simulert høyde innebærer at man **reduserer oksygenprosenten i lufta.**

Eksempel:

- vanlig luft inneholder ca. **21 % oksygen**
- ved simulert høyde kan dette reduseres til ca. **16,5 %**

Dette gir samme fysiologiske effekt som å være i høyden.

Utstyr for simulert høyde

Simulert høyde kan oppnås ved hjelp av en «**høydegenerator**» som fjerner oksygen fra luften. Denne **oksygenfattige luften** pumpes inn i et **telt** eller et **rom** og gradvis erstatter den normale luften.

Utstyret kan koste omtrent **15 000–40 000 kroner.**

Begrensninger ved simulert høyde

For å få effekt på blodet må man være i lavt oksygenmiljø:

- minst **12 timer per dag**
- helst **16 timer per dag**

Dette gjør systemet upraktisk for mange utøvere.

I tillegg kan det være ubehagelig fordi:

- det blir varmt
- det blir fuktig
- CO₂ kan samle seg opp.

Høydemasker

Høydemasker leverer oksygenfattig luft direkte til brukeren.

Fordeler:

- mindre varmemproblemer
- mindre CO₂-problemer

Ulemper:

- må brukes kontinuerlig
- vanskelig å bruke i praksis
- **ingen dokumentert prestasjonsforbedring**

De kan også være potensielt farlige hvis oksygennivået blir for lavt.

Konklusjon

Foredraget viser at:

- prestasjonen faller i høyden på grunn av lavere oksygentrykk
- kroppen kan tilpasse seg gjennom akklimatisering
- høydetrening kan øke hemoglobinmassen med omtrent **3-5 %**
- effekten moderat, varierer mellom individer og mellom høydeopphold hos samme person
- simulert høyde fungerer fysiologisk, men er krevende i praksis
- høydemasker har ingen dokumentert effekt.



1

Agenda

- Kva er høgdetrening?
- Formålet med høgdetrening
- Effekter av høgdetrening
- Simulert høgde
- Bittelitt om høgdemasker

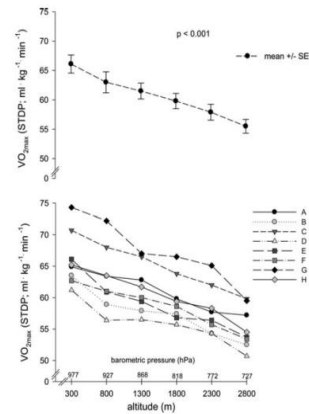


2

Kva er høgdetrening?

- Høgdetrening inneberer å trene i områder med lågare oksygennivå, vanlegvis på høgde over 2000 meter over havet.

Det maksimale O₂-opptaket

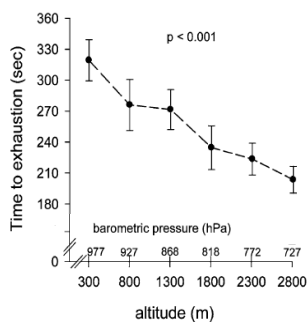


Wehrlin og Hallén, 2006

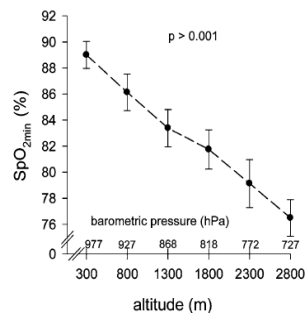
3

Effekter av høyde

Prestasjonen



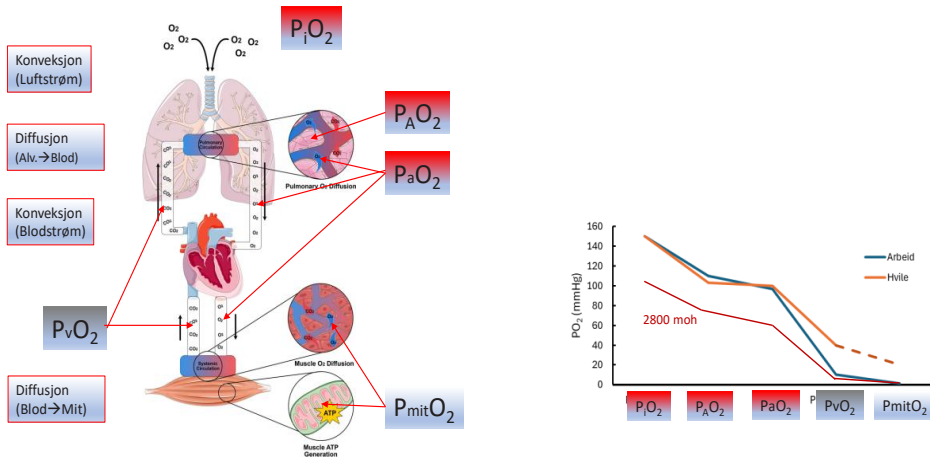
O₂-innhold i blod til musklene



Wehrlin og Hallén, 2006

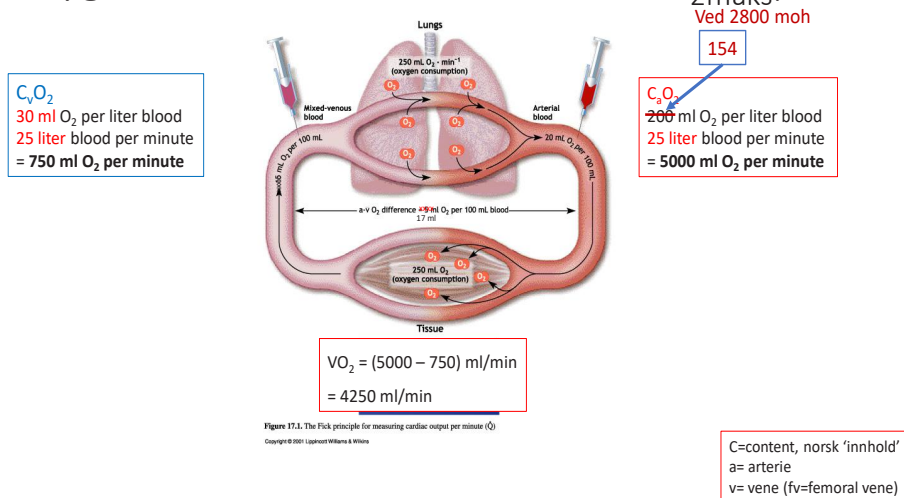
4

Transport av oksygen fra luft til mitokondriene



5

Oksygentransport (eksempel ved VO_{2maks})



6

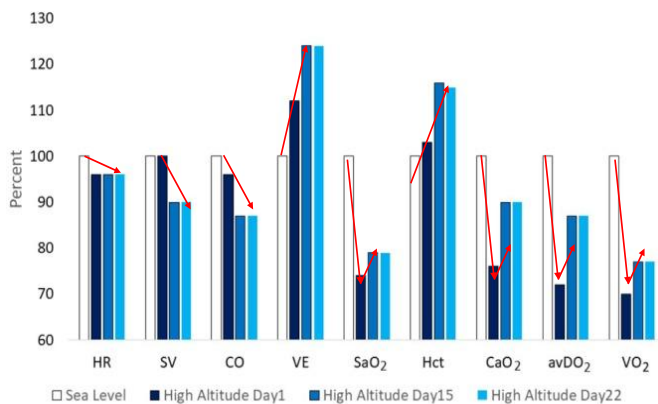
Akklimatisering til høgde

- Trene i høgda
 1. For å konkurrere i låglandet
 2. **Førebu konkurransar i høgda**
- Bu i høgda (12 - 24 timer per døgn)
 3. **Akklimatisere seg til høgda (8 – 10 dg)**
 4. Få fleire raude blodceller (± 3 veker)



7

Akklimatisering til høgde

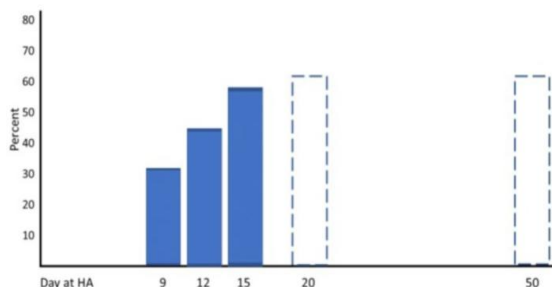


Burtscher et al. 2018

8

Akklimatisering til høgde

Auke i tid til utmatting
(% av dag 1)



Burtscher et al. 2018

9

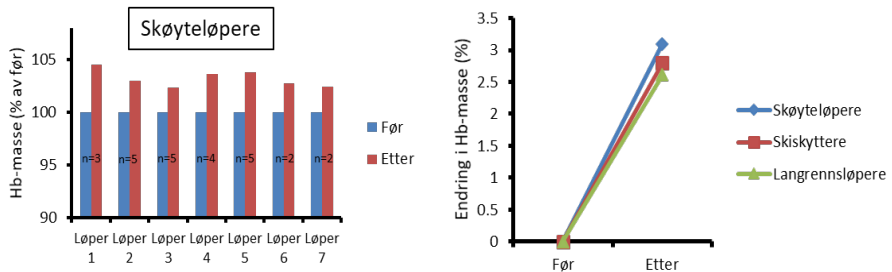
Auke prestasjonen (i lavlandet)

- Trene i høgda
 1. For å konkurrere i låglandet
 2. Førebu konkurransar i høgda
- Bu i høgda (12 - 24 timer per døgn)
 3. Akklimatisere seg til høgda (8 – 10 dg)
 4. Få fleire raude blodceller (± 3 veker)



10

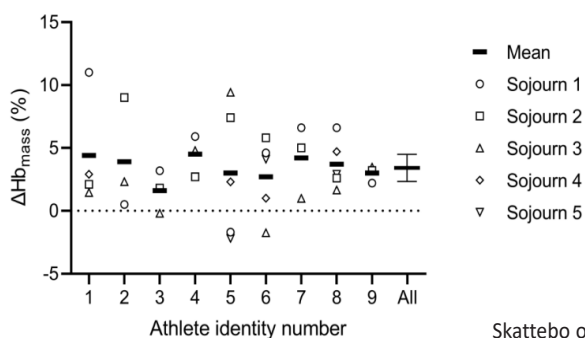
Effekt på blodet (Hb-masse/blodvolum) (1800 – 2400 moh)



Hallén, upublisert

11

Individuelle effekter av høgdeopphald

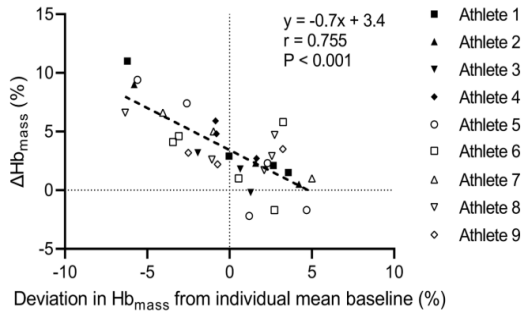


Skattebo og Hallén, 2006

Store variasjoner mellom høgdeopphald. I gjennomsnitt, liten variasjon mellom individer

12

Individuelle effekter av høgdeopphald



Skattebo og Hallén, 2006

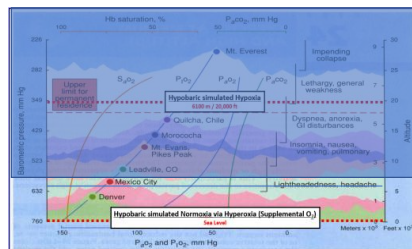
Effekten avhenger av om du har over eller under «normal» Hb-masse før høgdeopphaldet.

13

Simulert høgde

- I idrett «betyr» høgde redusert **oksygentrykk** i innandingslufta.
- Oksygentrykk = barometertrykk * % O_2
- Oksygentrykk **naturlig** høgde (PO_2)
 - Havnivå: 760 mmHg * 20.9% = 160 mmHg
 - 2000 moh: 600 mmHg * 20.9% = 125 mmHg
- Oksygentrykk **simulert** høgde (PO_2)
 - 2000 moh: 760 mmHg * 16.5% = 125 mmHg

Pris typisk kr 15.000-40.000



14



15

Simulert høgde «heime»

Med oksygen-filtrerings
generatorane kan vi enkelt lage
høgde-rom heime eller i eit
hotellrom.



Federal Office of Sport FOSPO
Swiss Federal Institute of Sport Magglingen SFISM

16



Simulert høyde-anlegg for trening

Østerund, Sverige

17

Høgdetrening i **simulert** høgde (1800 – 2400 moh)

- Trene i høgda

1. For å konkurrere i låglandet
2. **Førebu konkurransar i høgda**

- Bu i høgda (12 - 24 timer per døgn)

3. **Akklimatisere seg til høgda (8 – 10 dg)**
4. **Få fleire raude blodceller (± 3 veker)**



Minimum 12 timar kvar dag



Federal Office of Sport FOSPO
Swiss Federal Institute of Sport Magglingen SFISM

18



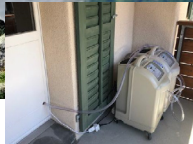
Korleis blir «simulert høgde» brukt der det er lov?

- Jon Peter Wehrlin, PhD
 - Head of the Endurance Physiology Department at the Swiss Federal Institute of Sport in Magglingen
- Randy Wilber
 - Senior Sport Physiologist at US Olympic Committee
 - U.S. Olympic & Paralympic Training Center
- Jim Stray-Gundersen (død)
 - Pioner forsker innen høygetrening.
 - Arbeid med mange team og forbund innanfor alt som har å gjere med blod
 - Kjenner USA godt.

19

Oppsummert: Bruk av simulert høgde i praksis

- Svært få brukar simulert høgde.
- Når det blir brukt, som regel kombinert med naturleg høgde
 - Før og etter opphald i naturleg høgde.
 - I samband med opphald i naturleg høgde.



Wilber:
"No Team USA athletes (Olympic level) use simulated altitude in their home because they have access to several altitude training sites in US via the Team USA Altitude Training Network"

20

«Høgdemasker»

21

«Høgdemasker»

- Luften fra generatoren går direkte til utøveren.
- Fordel
 - Ingen varmemproblematikk.
 - Ingen CO2-problematikk
- Bakdel
 - Liten bevegelsesfrihet
 - Ingen effekt
 - Potensielt farlig

22



INNHold

1.0

Innledning

2.0

Kunnskap

1. // Kvinnekroppen & pubertet
2. // Menstruasjonsyklus & hormonell prevensjon

3.0

Individuell tilpasning

4.0

Åpenhet og trygghet

5.0

Hygiene

6.0

Mens-kit

7.0

Store eller uregelmessige blødninger

STUDI
ORIENT

NORWEGIAN
OLYMPIC
COMMITTEE

MÅLET MED VEILEDEREN

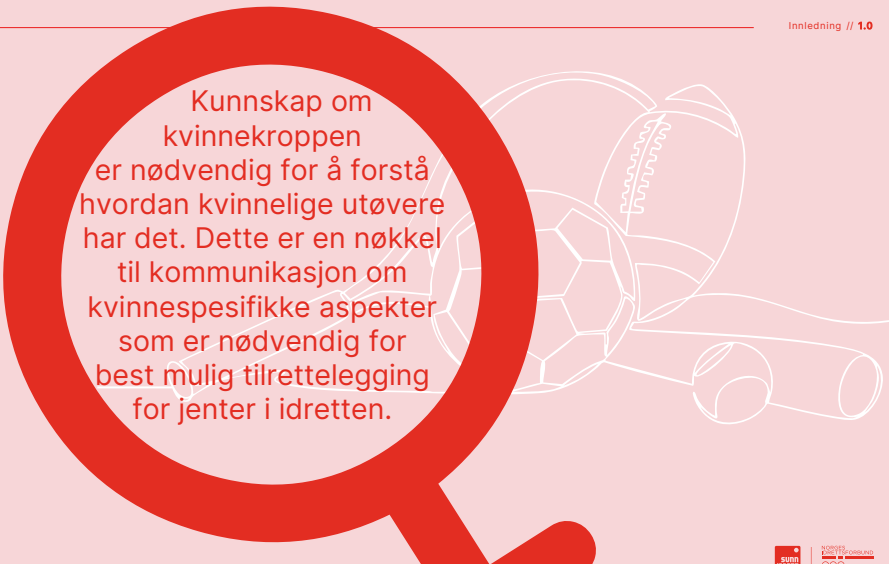


Innledning // 1.0

- ♀ ♂ Gjøre treningshverdagen bedre for jenter i idretten
- ♀ ♂ Øke kunnskapen og forståelsen om kvinnekroppen blant utøvere og trenere
- ♀ ♂ Bryte tabu og skape åpenhet for å snakke om mensen
- ♀ ♂ hjelpe idrettslag, støtteapparat og trenere til å ta nødvendige hensyn

Innledning // 1.0



Kunnskap om kvinnekroppen er nødvendig for å forstå hvordan kvinnelige utøvere har det. Dette er en nøkkel til kommunikasjon om kvinnespesifikke aspekter som er nødvendig for best mulig tilrettelegging for jenter i idretten.

2.0 // Kunnskap



Øk kunnskapen
blant både utøvere
og trenere



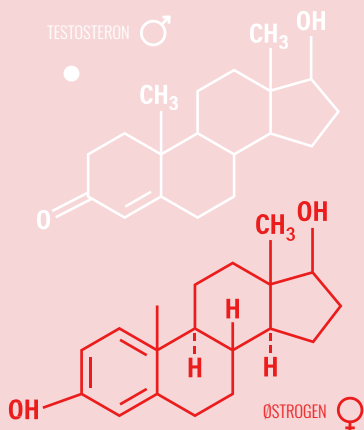
HVORDAN

- ♀ Holde denne presentasjonen for trenere og ledere i idrettslaget
- ♀ Gjennomføre årlig jentekveld for utøvere med tema tilknyttet kvinnekroppen:
 - Kvinnekroppen og trening gjennom puberteten
 - Menstruasjonsyklus og hormonell prevensjon
 - Dele i grupper for å snakke om erfaringer og utfordringer.
 - Se powerpointversjon til kvinnelige utøvere

Kunnskap // 2.0



2.1 // Kvinnekroppen & pubertet



PUBERTETEN

- Starter i 9 – 14 års alderen
- Varer i 1,5 – 6 år
- Jenter kommer tidligere i puberteten enn gutter (10 vs. 12 år i gjennomsnitt)
- Store individuelle forskjeller i modningsprosessen
 - To personer kan ha lik kronologisk alder (år levd), men ulik biologisk alder (grad av modning)
- Ulik modningsprosess og kroppslige forandringer kan skape utfordringer på trening, i konkurranse og i garderoben



Kjønnforskjellene begynner i puberteten

JENTER

- ♀ Økt produksjon av de kvinnelige kjønnshormonene, østrogen og progesteron
- ♀ Økt høyde og vekt
- ♀ Økt fettmasse (bredere hofter, utvikling av pupper)
- ♀ Svingninger i fysisk form, energinivå og humør

GUTTER

- ♂ Økt produksjon av det mannlige kjønnshormonet testosteron
- ♂ Økt høyde og vekt
- ♂ Økt muskelmasse
- ♂ Økt mengde røde blodceller og hemoglobinmasse

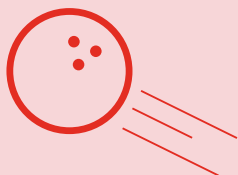
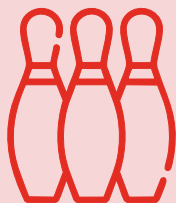


Trening og prestasjon i puberteten

- ♀ De kroppslige forandringene som skjer i puberteten gir ofte fremgang hos gutter, mens jenter i større grad kan stagnere
- ♀ Hvis utøvere opplever stagnasjon, fokuser på andre områder. Vektlegg styrke, balanse, tekniske og taktiske aspekter.
- ♀ Tålmodighet – aksepter at en periode med økt fettmasse er naturlig, riktig og viktig. Fysisk prestasjon går opp igjen etter en periode!
- ♀ Vær ekstra oppmerksom på å skape et mestringsorientert miljø i denne perioden



Puberteten en årsak til frafall blant jenter?



- ♀ Jenter har økt skaderisiko under puberteten sammenlignet med før og etter
- ♀ Jenter får relativt til kroppsvekt redusert kondisjon og styrke, derfor kan aktivitet føles tyngre
- ♀ Kroppslige endringer som kan påvirke jenter fysisk og mentalt
 - + Kroppskontroll – må lære å bevege seg med den nye kroppen
 - + Stagnasjon – midlertidig periode med manglende fysisk utvikling
 - + Utfordringer med å akseptere økt kroppsvekt, hofter, pupper, hårvekst og mensen



Refleksjonsspørsmål



- ♀ Hvordan kan du bidra til å skape et mestringsorientert miljø?
- ♀ Hvordan kan du legge til rette for individuelle justeringer på fellestreninger?
- ♀ Styrketrening er viktig for jenter i pubertetsårene, hvordan implementere det på fellestreninger og/eller hjemme?
- ♀ Hvordan kan du hjelpe jenter med å akseptere forandringene som skjer i pubertetsårene?
- ♀ Hvordan kan du bidra til å redusere frafallet av jenter i pubertetsårene?



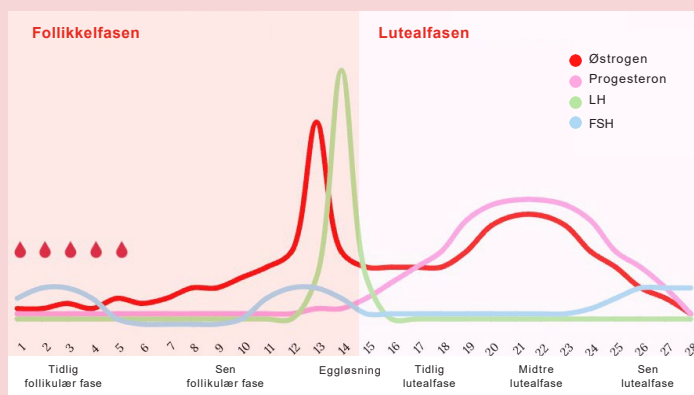
2.2 // Menstruasjonyssyklus & hormonell prevensjon



Menstruasjonyssyklusen

En syklus som kan skape variasjoner i hvordan kvinner føler seg fysisk og mentalt

- + Første blødning skjer vanligvis i 11–14 års alderen
- + Blødning markerer starten på en menstruasjonyssyklus
- + Normal sykluslengde er 21–35 dager. Lengden varierer fra person til person, og fra syklus til syklus.
- + Man blør i gjennomsnitt 3–6 dager hver syklus



Modifisert figur av Gina Flugstad Øistuen hentet fra Davis and Hackney (2017)



Hormonelle prevensjonsmidler

**Blant kvinnelige
utøvere velger
56-68% å bruke
hormonell prevensjon**

(Oxfordt, 2020; Engseth, 2022)

GESTAGENPREPARAT	KOMBINASJONSPREPARAT
Spiral	P-piller
Minipiller	P-plaster
P-stav	P-ring
P-sprøyte	



Årsaker til bruk av hormonell prevensjon

**NB! Hormonell prevensjon skal ikke brukes
for å «få tilbake mensene»**

Forhindre uønsket graviditet

- + Dette kan også gjøres med prevensjon uten hormoner, som for eksempel: kondom, kobberspiral og pessar

Helsemessige årsaker

- + Når menstruasjonsrytmen reduserer livskvaliteten
- + Menoragi (kraftig og / eller langvarig menses)
- + Dysmenoré (sterke mensesmerter)
- + Kvinnespesifikke sykdommer: Endometriose, PCOS & PMDD

Idrettsrelaterte årsaker

- + Blødningskontroll
- + Redusere plager tilknyttet menstruasjonsrytmen
- + Praktisk ifm. trening & konkurranse



Typiske symptomer ved både menstruasjonsyklus & hormonell prevensjon

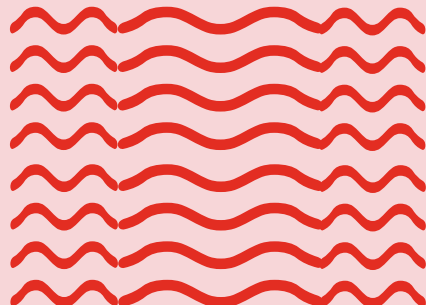
- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">+ Magesmerter/kramper+ Oppblåsthet+ Humørsvingninger+ Ryggsmarter+ Ømme bryster+ Diaré+ Forstoppelse+ Redusert energinivå/sliten | <ul style="list-style-type: none">+ Variasjon i søvnlangde og kvalitet+ Hodepine+ Depresjon+ Redusert konsentrasjonsevne+ Variasjon i søvn+ Endret appetitt+ Endret kroppstemperatur |
|---|--|

Tror du dette kan ha betydning for trening og prestasjon?



Når skjer symptomene?

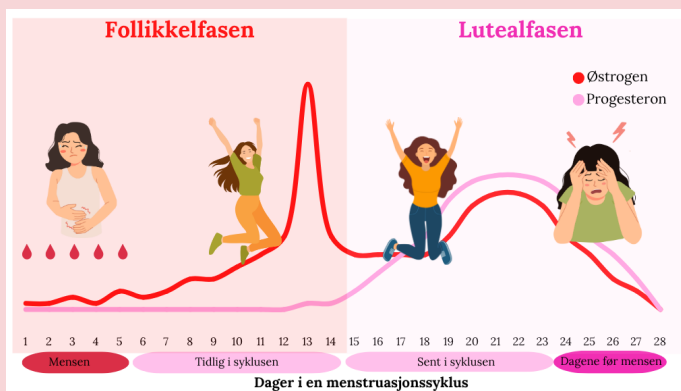
- ♀ 3 av 4 opplever vondt i magen og PMS (fysiske, psykiske, emosjonelle og/eller atferdsmessige symptomer som inntreffer i dagene før menssen og forsvinner når menssen kommer (Kenros, 2022))
- ♀ Store individuelle variasjoner i type symptomer og når de kommer
- ♀ Mest typisk å kjenne på symptomer i dagene før og under menssen
- ♀ Hos mange er symptomer ofte mest fremtredende de første årene etter første menstruasjon



3.0 // Individuell tilpasning



Fysisk og mental form kan variere gjennom menstruasjonssyklusen

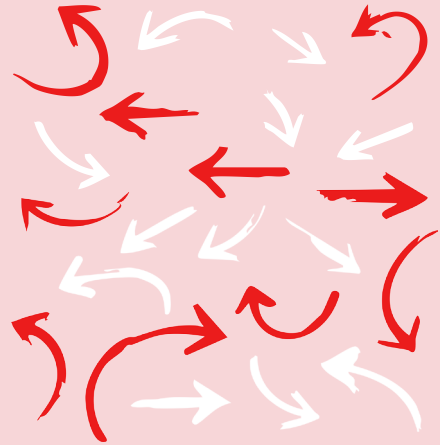


Modifisert figur av Gina Flugstad Ølstuen hentet fra Davis and Hackney (2017)



Hvordan jenter opplever at de blir påvirket av menstruasjonssyklus og hormonell prevensjon er veldig individuelt.

Det finnes INGEN fasit på hva som fungerer best av menstruasjonssyklus og hormonell prevensjon verken med tanke på minst mulig symptomer, best mulig treningsrespons, restitusjon eller prestasjon.



Det er viktig at jenter blir kjent med sin egen kropp og hvordan menstruasjonssyklus eller hormonelt prevensjonsmiddel påvirker dem



DETTE KAN BIDRA TIL:

- ♀ Økt forståelse for egen kropp
- ♀ Finne ut hva som fungerer best for en selv av menstruasjonssyklus/hormonell prevensjon
- ♀ Finne ut av hvordan man kan håndtere og tilpasse trening på gode og dårligere dager



KARTLEGGING

Et verktøy til hvordan jenter kan bli bedre kjent med sin menstruasjonssyklus

Hvordan kartlegge:

- ♀ Kvinnelige utøvere kan bruke en app eller et annet hjelpemiddel til å notere følgende:
 - + **Første blødningsdag, antall blødningsdager og ca. mengde blod** - for å få oversikt over lengden på menstruasjonssyklusen og mengde blodtap
 - + **Symptomer, dagsform og søvn** - for å få oversikt over faktorer som har betydning for trening og restitusjon
- ♀ Etter tre menstruasjonssykluser kan utøveren se etter et mønster
- ♀ Det finnes flere ulike apper man kan bruke til dette.



Tips til hvordan håndtere plager

- ♀ Lav terskel for å tillate individuelle justeringer på trening
 - + Vondt som hemmer en i å gjøre en øvelse – finn et alternativ
 - + Mangel på energi – juster ned treningsbelastningen
 - + Manglende motivasjon – hvilken type trening er gjennomførbar?

- ♀ Reduser mengden stress og øk fokus på restitusjon (søvn og ernæring) særlig før og under menstruasjon
- ♀ Snakk med noen om hvordan menssen påvirker deg og treningen din
- ♀ Paracet / Ibux, varme (varmeflaske/varmeplaster og kinesioteip kan redusere menstruasjonssmerter. Hormonell prevensjon? Kan minimere plager
- ♀ Ved behov for å utsette menssen i forbindelse med konkurranser/ samlinger pga. sterke plager/ubehag kan en bruke Primolut-N

Regelmessig trening kan redusere både menstruasjonssmerter og PMS, men det kan kreve ekstra tilpasninger når det pågår som verst.



Refleksjonsspørsmål



- ♀ Hvilke råd vil du gi til jenter som opplever plager i deler av menstruasjonssyklusen som påvirker trening og prestasjon negativt?
- ♀ Hvordan tilrettelegge for individuelle behov på fellestrening?
- ♀ Hvordan kan du som trener åpne opp for samtaler omkring menstruasjonssyklus og hormonell prevensjon?

4.0 // Åpenhet & trygghet

Menstruasjonssyklusen og hormonell prevensjon kan påvirke jenter både fysisk og psykisk ...

– men veldig få snakker om det

Bare 27%

av kvinnelige utøvere har snakket med treneren sin om menstruasjonssyklus.

(Solli, 2020)

Årsaker som oppgis:

- «Privat, tabu, ukomfortabelt, flaut»
- «Treneren min er mann»
- «Vet ikke»
- «Treneren min mangler kunnskap om temaet»



Hoppstjerna har blitt bedre kjent med sin menstruasjonssyklus



HØBBYFORSKAR: Silje Opseth har studert eigen menstruasjonssyklus. Funna gir ein klar indikasjon på kvifor ferre seing vart ein farsla.
FOTO: TERJE PEDERSEN / NTB

«I to år har Silje Opseth (24) logga menstruasjonssyklusen sin. No vil skihopparen bruke funna til å bli best i verda igjen»

Gjennom to år har ho logga menstruasjonssyklusen, og no har ho også studert han opp mot egne resultat i hoppbakken.

– Det var interessant, for det var ein ganske tydeleg trend på kvar eg var i syklusen og kvar resultatet duppa, fortel ho til NRK.

– Frustrert, irritert og lei meg

Det tek oss tilbake til VM. Opseth fann ikkje fram til sitt vande nivå og vart vraka til alle konkurransar. Truleg ikkje tilfeldig, viser utøveren sine egne undersøkingar.

– Då var eg på ein dårleg stad i syklusen. Eg trur hormona speler meg dårleg i enkelte delar av syklusen. Eg blir veldig sjølvkritisk, klarer ikkje å tenkje så veldig rasjonelt. Det er noko eg vil øve på og bruke til min fordel i tida framover, fortel 24-åringen.

– Når eg er i ein dårleg periode, er det mykje lettare å kunne fortelje seg sjølv at det er heilt naturleg. Det er berre hormona som tullar til ting for meg. Då er det lettare å komme seg gjennom det. Tidlegare har eg berre stått og stanga, og ikkje skjont nokon ting. Berre vore frustrert, irritert og lei meg, fortel Opseth.

<https://www.nrk.no/sport/hoppstjerna-silje-opseth-forska-pa-eigen-kropp-funna-kan-forandre-alt-1.16435976>



Gro Hammerseng-Edin om kvinnehelse i idretten: – Det påvirker oss

ULLEVAAL (VG) Gro Hammerseng-Edin mener at langt mer kan gjøres for at norske hoppidrettskvinner skal prestere.

Ekstremt gullgrep:

Gullsesong etter menseng-grep

USAs gullgrep: Kartla spillernes menstruasjonsyklus før VM

Trenerteamet mener kartlegging av menstruasjonen til de amerikanske fotballdamene bidro til VM-gull i sommer. Nå åpner Norge for å gjøre det samme.

Hoppstjerna «forska» på eigen kropp – funna kan forandre karrieren

I to år har Silje Opseth (24) logga menstruasjonsyklusen sin. No vil skihopparen bruke funna til å bli best i verda igjen.



HOBBYFORSKAR: Silje Opseth har studert eigen menstruasjonsyklus. Funna gir ein klar indikasjon på kvifor ferske sesong vert ein fiasko.
FOTO: TERJE PEDERSEN / NTB

Mensen-grep sikret EM-gull:

– Det er nok en del som ikke tror på det

Anita Yvonne Stenberg tok gull på 10 kilometer scratch banesykling under EM-uka i München fredag kveld. Gullet dediserer hun til et helt spesielt treningsgrep.

Johaug og Co. vil ha endring i idretten: – Plutselig begynner du jo å blo

TRONDHEIM (VG) Disse langrennsproffene mener det ikke er så lett for en 15-åring å gå bort til en mannlig trener og si: Hva tenker du om pubertet og menstruasjon?

Idrettsutøvernes dilemma:

– Prevensjon er vanskelig

De gjør alt for å optimalisere trening, ernæring og søvn. Men hvilken prevensjon skal de velge?

Henriette Jæger hørte

nedsående historier: – Skuffet over at det ikke blir snakket om

Nå etterlyser hun mer informasjon om prevensjon og sykler.



Skap et trygt miljø hvor det er åpenhet og trygghet knyttet til å snakke om mensen og symptomer tilknyttet syklus.

HVORDAN



Tema på jentekveld

- + Hvordan håndtere blødning og andre symptomer under trening og konkurranse?
- + Hvordan kan trening optimaliseres best etter din menstruasjonsyklus?



Samtaler om konkurranse, treningskvalitet og restitusjon. Her er menstruasjonsyklusen en faktor som kan påvirke



La blødning, menstruasjonsyklus og hormonell prevensjon bli et tema trenerne imellom



Kvinnelig kontaktperson i klubben eller laget – det kan være enklere for spillerne å snakke med en kvinne



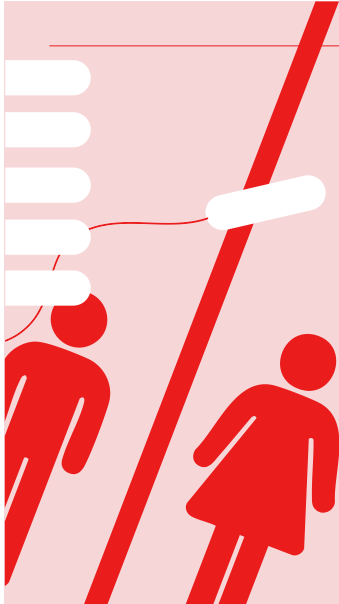
5.0 // Hygiene



Hygiene // 5.0

GARDEROBE-FASILITETER

- ♀ Tilgang på toalett med søppelbøtte på alle steder hvor treninger og konkurranser avholdes
- ♀ Skille mellom jentegarderober og guttegarderober
- ♀ Tilgang på bind og tamponger på toalettene



BEKLEDNING

- ♀ Hvide og/eller gjennomsiktige konkurranseklær kan være ukomfortabelt når man har mensesen.
 - Kan dere velge konkurranseklær med farger?
- ♀ Bikini og små, tettsittende klær kan være svært ubehagelig og upraktisk.
 - Kan dere velge mer løstsittende alternativer, for eksempel shorts?



6.0 // Mens-kit

Forberedelser før trening, reise, samling og konkurranse

♀ Ha alltid med MENS-KIT! →

♀ Sørg for at det er tilgang på
toaletter og tilstrekkelig med
dopauser

♀ Vær lyttende, forståelsesfull og
hjelpsom! Se muligheter og ikke
begrensninger

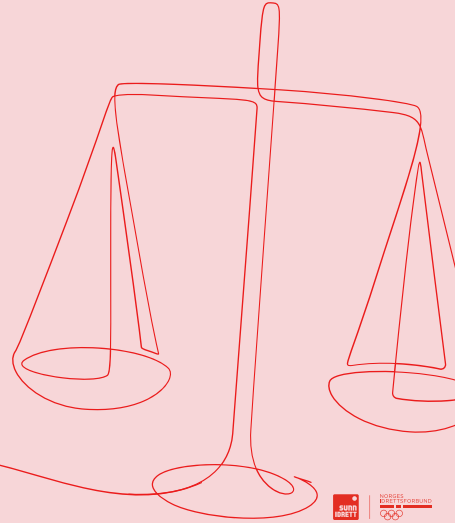


7.0 // Fravær av mensén, store eller uregelmessige blødninger

Store eller uregelmessige blødninger // 7.0

MENSEN VS BORTFALLSBLØDNING

- ♀ Regelmessig mensen (hver 21–35 dag) er et tegn på energibalanse og at kvinnekroppen fungerer som den skal
- ♀ Blødning på p-piller, p-plaster og p-ring er en kunstig bortfallsblødning og kan ikke brukes som et tegn på energibalanse



Store eller uregelmessige blødninger // 7.0

STORE BLØDNINGER

**37 % av kvinnelige utøvere
sliter med stort blodtap under
blødningsperioden** (Bruinvels, 2016).

Det kan føre til jernmangel, hvor jenter typisk føler på energimangel som igjen kan ha negativ påvirkning på trening og prestasjon.

**Kvinner som blør mye og/eller
er slitne over lengre tid bør måle
jern, ferritin og hemoglobin
hos legen.**



UREGELMESSIGE BLØDNINGER

- ♀ Uten hormonell prevensjon kan det være et tegn på en menstruasjonsforstyrrelse
- ♀ Årsaker kan være mye trening og/eller for lite matinntak, som fører til for lav energitilgjengelighet (Se side 41)
- ♀ Stress, lite søvn og sykdom kan også være medvirkende faktorer
- ♀ Fravær av / uregelmessige blødninger er normalt på minipiller, spiral, p-stav og p-sprøyte
- ♀ Fravær av menses ved fylte 16 år er ikke normalt, men det er normalt med uregelmessig mens første året etter første menses

Fravær av blødning i
>3 måneder eller ved fylte 16 år
bør tas på alvor da det kan føre
til alvorlige helsekonsekvenser
på kort og lang sikt.



**Dersom en utøver opplever
store eller uregelmessige
blødninger, eller har fravær
av menses bør hun oppfordres
til å oppsøke gynekolog.**



MANGEL PÅ ENERGI

Kan skyldes «Relative Energy Deficiency in Sport» (REDs). En utfordring når energiinntak ikke samsvarer med energiforbruk



Refleksjonsspørsmål



- ♀ Hvordan kan du som trener/klubbleder legge til rette for gode matvaner i laget/klubben?
- ♀ Hvordan kan du som trener/klubbleder belyse betydningen av restitusjon (næring og hvile)? I idretten er det mye fokus på hva og hvordan du skal trene. Betydningen av restitusjon kan ofte bli glemt, noe som er svært viktig for å få et godt treningsutbytte og ivareta utøvernes fysiske og mentale helse.
- ♀ Hva gjør du dersom du mistenker at en utøver har REDs?

Team Konnerud - kjernebudskap fra presentasjon trenerseminar

Lage Sofienlund og Tinus Dahl

Lage Sofienlund og Tinus Dahl holdt på trenerseminaret et innlegg om trening av kvinner i Konnerud Modellen. Presentasjonen tok for seg oppbyggingen av treningshverdagen på Konnerud, med design og gjennomføring av fellestreninger; beskrivelse av felles treningsmodell, arbeidsmetode for trenere i møte med utøvere, hvordan det har blitt bygget en kultur for utvikling og prestasjon og hvordan trening av kvinner skjer i denne hverdagen.

Nedenfor oppsummeres noen av punktene som ble presentert.

- Kombinasjonen av kvinner og herrer i samme gruppe blir trukket frem av trenere og utøvere som en styrke. En blandet treningsgruppe skaper veldig god dynamikk, effektiv læring og en sterkere kultur. I en treningsgruppe med mer etablerte kvinner og yngre offensive herrer har det vært god mulighet for matching for begge kjønn, og god erfaringsutveksling på tvers.
- Det brukes her aktivt likemannslære i par eller mindre grupper for å lære av erfaringer, ser dette som en viktig metode for å kunne spre kunnskap som utøvere har erfart eller som kommer via trener eller fagpersoner.
- Kultur står i sentrum for miljøet, dette legges allerede vekt på når eksterne utøvere har ønsket overgang, da handler det ikke om hva Konnerud kan tilby løperen, men hva løperen har å komme med for å styrke Konnerud, alle deltar i gruppen på helt likt rammegrunnlag. Kultur er et eget utviklingsområde som hver enkelt utøver også har ansvar for og jobber med i sine prosesser. En stor del av treners virke er å følge opp at kjerneverdiene og retningen følges.
- Treningsfilosofien tar utgangspunkt i en felles systematikk for trening, hvor alle følger samme syklus i treningen med egne individuelle tilpasninger gitt av treningsmål og grunnlag. Et forutsigbart treningssystem er et grunnlag for å kunne skape kontinuitet og kvalitet i treningen. Her er faste hviledager en del av systemet på samme dager for hele gruppen. Dette for å skape bærekraft i hverdagen til løperne og for å kunne samles rundt fellestreninger.
- Konnerud setter fart i treningen sentralt. Relevant fart for det man trener for er da gjennomgående i design for økter. Styrke brukes som kontroll på muskulært overskudd og ligger på samme sted i syklusen til løperne. Variasjon i stimuli står også sentralt i filosofien.
- Trenerne har fordelt seg slik at en trener sitter med hovedansvar for oppfølgingen av treningen og prosessmålene i treningen, mens de to andre blir frigitt mer tid til å kunne jobbe mer på felt med ferdighetsutviklingen til løperne. Dette skaper mindre dobbeltarbeid og setter mer søkelys på å jobbe med å bli bedre i ferdigheter.
- Kvinner ser ut til å respondere godt på arbeidsmetodikken. Det er lett å forholde seg til ansvarsområdene til trenerne og gir et veldig forutsigbart totalopplegg.

Allostatic Load in Athletes

Article from MYRA (Sophie Herzog) that can be accessed: <https://myranorge.substack.com/p/part-1-understanding-allostatic-load>

PART 1: UNDERSTANDING ALLOSTATIC LOAD: THE HIDDEN COST OF PERFORMANCE

In high-performance environment, the pursuit of excellence often comes with costs that are not immediately visible. While training, work, nutrition, and recovery might be carefully managed, less tangible stressors – psychological, social, financial or environmental – can quietly accumulate and impact both health and performance.

This article explores allostatic load as a framework to understand these hidden costs. It highlights how different stressors interact, how they influence energy availability, and why managing total load – not just training load – is critical for sustainable performance.

Allostasis, Allostatic Load and the Stress-Disease Cascade

From this perspective, performance can be understood as operating within a finite and dynamic energy budget, where all stressors – physical and non-physical – compete for the same resources.

Humans have an innate ability to anticipate, regulate and adapt to stress – a process known as *allostasis* – which helps maintain stability and energy balance. This adaptive process is highly efficient but also energy-intensive, as the brain consumes significant resources to manage stress responsesⁱ.

When we push our physiological and psychological limits for too long and stress becomes chronic, the body's allostatic systems – such as the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis, sympathetic nervous system, and various metabolic pathways – are constantly activated. In other words, the temporary allostatic responses of the body, which are essential for survival and also help us to improve performance, shift into persistent allostatic states. Persistent activation of allostatic systems increases energy demand and can disrupt the balance between energy production and utilisation. This disruption can for instance occur through permanent cellular and physiological recalibrations such as hyperglycaemia, increased blood lipids and elevated levels of circulating stress mediators. Over time, these prolonged states of stress and increased energy consumption can lead to a state known as *allostatic load*.

As allostatic load persists over time, the body continues to make significant efforts to cope, but these (mal-)adaptations can result in serious health issues. For example, arteries may stiffen to manage high blood pressure, hormone receptors may become less responsive to prevent overstimulation, and the brain's structure and wiring may change due to chronic stress.

This cascade of stress-related damage, from initially adaptive (and wanted), allostatic responses to maladaptive states, can eventually cause communication breakdowns within the body's systems. These breakdowns not only impair (and possibly shut down) performance and recovery, but also pose significant health risks through *allostatic overload*. This relentless energy demand can overwhelm the body's systems, leading to detrimental effects such as cognitive decline, hypermetabolism, and potentially accelerated aging, along with an increased risk of chronic diseaseⁱⁱ.

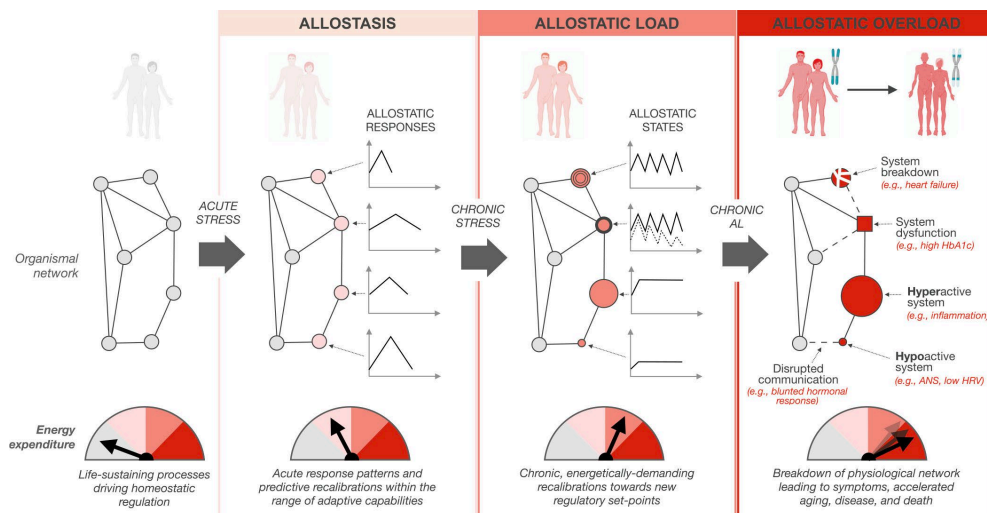


Figure 1: The allostatic load model explains how stress leads to disease and accelerated aging. Stressors, whether real or perceived, trigger an energy-dependent process that progresses from adaptive allostasis to allostatic load, and eventually to allostatic overload, increasing disease risk. The body's physiological network, involving constant communication between cells, tissues, and organs, is disrupted by stress, leading to dysfunction and impaired system communication. These changes, illustrated by altered biomarkers, eventually manifest as clinical symptoms. This model is adapted from McEwen's allostatic load time-courseⁱⁱⁱ. Figure from Bobba-Alves et al.

The Link between Health and Performance

Chronic disease rarely develops suddenly, but early signs of allostatic load – such as declining performance, chronic fatigue, or frequent injuries and illnesses – can emerge even in the most dedicated athletes. This highlights a fundamental tension: performance optimisation and health preservation are not always aligned, but physical and mental well-being are essential foundations for sustained performance.

Despite their relevance, terms like allostasis, allostatic systems and allostatic load are not commonly discussed in sports and exercise physiology, even though they are closely related to how athletes adapt to training.

Expectation versus Reality: The Dual Burden of Physical and Psychological Stress in Athletes

Training stress is a normal part of an athlete's life. But mental stress such as competition anxiety, media scrutiny, or personal issues can significantly add to an athlete's overall stress level. The problem is that we don't have psychological markers (analogous to e.g., physiological thresholds) or scales such as psychological intensity zones to measure the intensity and type of stress or determine how much energy it really costs.

In general, stress can be understood as a mismatch between expectation and reality. The greater the mismatch, the higher the energy cost required to adapt. The theory behind this is the framework of "free energy principle"^(iv), which states that dynamic physical systems pursue paths of "least surprise"¹. Thereby, stress can be understood as the brain's attempt to minimize "free energy," which is a balance between accuracy—our ability to predict sensations—and complexity—the allostatic resources needed to make these predictions. This applies not only to competition outcomes, but also to daily disruptions, uncertainty, and interpersonal dynamics.

Allostasis, thus is inherently anticipatory, preparing us for upcoming challenges – whether they materialize or not.

The human mind is a powerful source of unnecessary stress, what we might call "wasteful allostasis." Overthinking is a prime example of such an "energy leak," where mental strain can stress the body similarly to

continuous high energy expenditures from intense training. This happens when we start losing our predictive grip on what's happening around us. For instance, when we're not performing optimally over a long period or have skewed expectations and ambitions. Our mind, in its attempt to reconcile this disconnect, searches for the smallest evidence to support its internal model, often leading to overthinking and worry. This triggers energy-draining stress responses that don't contribute to physical adaptation. Instead, they deplete our energy reserves, hinder recovery, and ultimately limit our ability to perform at our best.

When non-training-related stressors take up too much energy, athletes may develop Unexplained Underperformance Syndrome (UUPS), where they suddenly start underperforming in training or competition without any clear physical cause. In many cases, underperformance is not the result of excessive training load alone, but of poorly managed total load. This requires expanding athlete monitoring systems beyond physical metrics to include psychological, social, and environmental stressors.

Conclusion

Ultimately, the challenge is not simply managing training load, but understanding and regulating total load across the system. When non-training stressors accumulate unnoticed, they can quietly erode an athlete's capacity to adapt, often long before clear symptoms appear.

This raises a critical question for performance environments: how much load can a system truly sustain, and what determines that limit?

PART 2: MANAGING ALLOSTATIC LOAD: FROM ENERGY CONSTRAINTS TO BETTER DECISIONS

In Part 1, we explored how allostatic load emerges from the accumulation of physical and non-physical stressors, and how it can impact performance and health.

The next step is to understand how this load can be managed. Which elements have an impact on how much stress an athlete can tolerate? How can performance environments be tailored to support adaptation rather than maximization, which often unintentionally overwhelms the system?

The Mystery of Maximal Sustainable Energy Expenditure

Professional endurance athletes are known to train many hours, which is often positively correlated with performance. High training volumes consequently lead to high energy expenditures. It has been speculated that the maximal sustainable energy expenditure is approximately 2.5 x the basal metabolic rate^v, a constraint imposed by our ability to transform energy^{vi}. However, case studies of elite performers^{vii,viii}, recently documented approaching the 'upper limits' of human capability, revealing workloads and carbohydrate intakes that exceed what research deemed possible and optimal.

In a complex system like the human body, we rely on the adaptability of our allostatic systems to make sure that we stay in "balance" even under extreme circumstances. Adequate energy intakes might allow these athletes to become resilient to the higher demands (i.e., workloads), most likely through a combination of 1) metabolic compensation (efficiency-induced resilience)², allocating energy to fuel adaptive processes, and 2) by increasing the total energy budget. At the moment, this is still pretty much a blackbox and might even vary depending on the individual case.

In any case, the ability to sustain a much higher workload has certainly contributed to significant performance improvements in recent years. Nevertheless, we have yet to gain a comprehensible understanding of the "costs" of constantly altered regulatory set-points, and potential consequences of energy being allocated away from health- and longevity-promoting functions such as maintenance and repair, growth, reproduction or cognition.

² Not just metabolic efficiency, also biochemical and mechanical efficiency.

Impact of nutrition and Hydration

Adequate and high quality nutrition and hydration are essential not just to sustain high workloads but also to manage stress effectively. A balanced diet that provides the necessary macro- and micronutrients supports the body's energy balance and recovery.

High training volumes lead to high energy expenditure, necessitating high energy intake. A better understanding of nutritional strategies, such as optimizing carbohydrate intake (daily, during training and competition), has played a significant role in enhancing performance and increasing load tolerance in recent years^{ix}. However, it is important to recognize that simply consuming more and more carbohydrates does not enable athletes to train infinitely more. There will come a point when “more” doesn't give you any additional performance benefit, as other factors like digestion, absorption or the feeling of fullness might become a constraint. It is also important to note that carbohydrates are not a cure-all for stress stemming from outside of training.

Furthermore, it is also crucial to remember that nutrient intake is not the same as nutrient uptake. The body needs time to process food, and the more you train, the less time there is for digestion and absorption. However, adaptations to long-term exercise can make our bodies more biochemically efficient. This means, we can probably absorb more of the nutrients we take in and use fuel more efficiently, such as utilizing more fat at lower intensities while maintaining the ability to oxidize carbs at a high rate when needed.

Adequate hydration is equally important for maintaining optimal physiological functions. Additionally, small molecules like antioxidants^x and adaptogens^{xi} can help mitigate oxidative stress and may enhance the body's resilience to stress, although high dosage may prevent performance- and health-promoting adaptations^{xii}.

Given the variability in daily energy expenditure and the challenge of estimating it precisely, it is vital to also listen to the body's signals of energy deficiency (or surplus) and not wasting energy to fight against your “natural self”. Being aware of your natural physique, the type of athlete you are and your nutritional habits, can help you understand your tendencies and guide your combined approach to training and nutrition. Hereby, athletes can also benefit from working with nutritionists to create individualized plans that cater to their specific needs, considering their training demands, natural physique, past and current eating behaviors and overall lifestyle. Certainly, however, adequate nutritional input and high quality foods can be a game changer and enhance the capacity to handle more stress (mental and physical) and are therefore an important factor in performance improvement and sustainability.

The Role of Technology in Monitoring Allostatic Load

Advances in wearable technology have revolutionized the way athletes monitor their physiological states. Devices that measure resting heart rate, heart rate variability, breathing rates and sleep duration/“quality” enable athletes and coaches to make more informed decisions about training and recovery. Moreover, the integration of big data and machine learning increasingly allows to get predictive analytics, potentially helping to identify early signs of allostatic overload or underperformance, enabling proactive stress management and preventing long-term detrimental effects.

However, we are still lacking direct measurements that indicate overall stress load. While a lot of wearable devices use algorithms to predict “stress levels” using a variety of data inputs, these are not direct measurements. You can't prick your finger or spit into a tube and get a holistic assessment of your stress levels. But even if we could, for instance, measure biomarkers like hormones in real-time, they are most likely only facilitators and not the reason of chronic effects.

Perhaps in the (near) future we will be able to measure stress-induced (e.g., neurotransmitter-related) brain changes, gain real-time insight on neurogenesis or neurodegeneration, or measure cellular energy fluxes which will provide a more direct understanding? Methodologies like electroencephalography (EEG) have already been used to suggest that exhaustive exercise temporarily reduces brain network efficiency and using EEG for resting state network assessments could be one way to facilitate the evaluation of readiness and efficiency of the central nervous system in different training situations.^{xiii} However, it remains speculation whether these assessments are

on the same temporal scale than our thoughts, perceptions and feelings or whether we can only ever measure “delayed allostatic load”.

Cultural Factors and Gender Differences

Cultural and gender differences can also significantly influence how athletes experience and manage stress. Some athletes might naturally have more relaxed dispositions, which can buffer the impact of stress, while others have to be very conscious that the energy they spend on mental stress doesn't cause physical shutdowns.

Additionally, hormonal variations can influence stress responses and recovery, with women potentially experiencing different stress impacts (and energy modulations) due to menstrual cycles. Social expectations and pressures can also vary widely across cultures, affecting how athletes perceive and cope with stress. With the current use of smartphones and social media, it is also becoming increasingly important that athletes are taught how to properly “switch off” from an early age. Hereby, educational programs that teach athletes about stress management and recovery can be beneficial, helping them to develop strategies to balance their training with other life demands.

Coping Strategies to manage Allostatic Load

Evolutionarily speaking, we're built to save energy. We naturally gravitate toward things that recharge us and shy away from anything that drains us: it's our body's way of keeping the “cost of living” low. To manage stress effectively, we need to tap into that instinct by becoming more aware of where our energy *actually goes* versus where *we want it to go*.

The goal is to spend your energy on purpose, focusing on activities that actually help you recover or increase your capacity for stress. In the end, letting go of the need to be perfect doesn't just lower your stress; it makes you more resilient and a lot healthier in the long run.

Useful strategies to manage allostatic load include:

- Low-stress physical activity: Engaging in activities like walking or hiking in nature, technical/skill sessions, or light gym and plyometric sessions without focusing too much on data or metrics can help to stay active while reducing stress.
- Support Systems and Human connection: Seeking support from a sports psychologist, coaches, friends and family can help manage stress. Good coaches are able to monitor and manage athletes' stress and recovery. Social connections can help to distract yourself and remind you that there are also other things in life.
- Mindfulness and Relaxation Techniques: Practicing mindfulness, meditation, and biofeedback techniques can reduce anxiety levels.
- Balanced Lifestyle: High-quality sleep, adequate rest, natural light exposure, good nutrition, and time for friends, joyful activities and relaxation to maintain overall well-being.
- Goal Setting: Setting realistic, achievable goals to maintain motivation and a sense of accomplishment.
- Positive Self-Talk: Encouraging a positive mindset and focusing on strengths and past successes.

Conclusion

Understanding and managing allostatic load is not just a matter of optimizing performance in the short term – it is about safeguarding the system that makes performance possible in the first place.

While physical load is increasingly well quantified, the psychological and social components of stress remain largely unmeasured. Yet, they draw from the same finite energy budget and may ultimately determine how much load an athlete can truly tolerate.

This creates a critical blind spot: we tend to manage what we can measure, while underestimating what we cannot.

Moving forward, performance management must shift from a focus on isolated variables to a more integrated understanding of total load. This requires combining data, context, and human judgement – not replacing one with the other.

At its core, this is not just about pushing limits, but about understanding them. Because sustainable performance is not built on maximising load, but on aligning it with the system's capacity to adapt.

ⁱ Peters A, McEwen BS, Friston K. Uncertainty and stress: Why it causes diseases and how it is mastered by the brain. *Progress in Neurobiology*. 2017 Sep;156:164-188. DOI: 10.1016/j.pneurobio.2017.05.004. PMID: 28576664.

ⁱⁱ Bobba-Alves N, Juster RP, Picard M. The energetic cost of allostasis and allostatic load. *Psychoneuroendocrinology*. 2022 Dec;146:105951. doi: 10.1016/j.psneuen.2022.105951. Epub 2022 Oct 8. PMID: 36302295; PMCID: PMC10082134.

ⁱⁱⁱ McEwen BS. Protective and damaging effects of stress mediators. *N Engl J Med*. 1998 Jan 15;338(3):171-9. doi: 10.1056/NEJM199801153380307. PMID: 9428819.

^{iv} Friston, K. The free-energy principle: a unified brain theory?. *Nat Rev Neurosci* 11, 127–138 (2010). <https://doi.org/10.1038/nrn2787>

^v Thurber C, Dugas LR, Ocobock C, Carlson B, Speakman JR, Pontzer H. Extreme events reveal an alimentary limit on sustained maximal human energy expenditure. *Sci Adv*. 2019 Jun 5;5(6):eaaw0341. doi: 10.1126/sciadv.aaw0341. PMID: 31183404; PMCID: PMC6551185.

^{vi} Yang X, Heinemann M, Howard J, Huber G, Iyer-Biswas S, Le Treut G, Lynch M, Montooth KL, Needleman DJ, Pigolotti S, et al. , 2021. Physical bioenergetics: energy fluxes, budgets, and constraints in cells. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 118.

^{vii} Dasa MS, Bu OA, Sandbakk Ø, Rønnestad BR, Plasqui G, Gundersen H, Kristoffersen M. Training volume and total energy expenditure of an Olympic and Ironman world champion: approaching the upper limits of human capabilities. *J Appl Physiol* (1985). 2024 Dec 1;137(6):1535-1540. doi: 10.1152/japplphysiol.00706.2024. Epub 2024 Oct 31. PMID: 39480269.

^{viii} Christensen PM. Aerobic Energy Turnover and Exercise Economy Profile During Race Simulation in a World-Record-Breaking Male Full-Distance Triathlete. *Int J Sports Physiol Perform*. 2024 Nov 14;20(1):161-167. doi: 10.1123/ijsp.2024-0221. PMID: 39541954.

^{ix} Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Position of the academy of nutrition and dietetics, dietitians of Canada, and the American college of sports medicine: nutrition and athletic performance. *J Acad Nutr Diet*. 2016;116(3):501–528. doi:10.1016/j.jand.2015.12.006

^x Clemente-Suárez VJ, Bustamante-Sanchez Á, Mielgo-Ayuso J, Martínez-Guardado I, Martín-Rodríguez A, Tornero-Aguilera JF. Antioxidants and Sports Performance. *Nutrients*. 2023 May 18;15(10):2371. doi: 10.3390/nu15102371. PMID: 37242253; PMCID: PMC10220679.

^{xi} <https://www.trainingpeaks.com/blog/adaptogens-for-athletes/>

^{xii} Li S, Fasipe B, Laher I. Potential harms of supplementation with high doses of antioxidants in athletes. *J Exerc Sci Fit*. 2022 Oct;20(4):269-275. doi: 10.1016/j.jesf.2022.06.001. Epub 2022 Jun 11. PMID: 35812825; PMCID: PMC9241084.

^{xiii} Büchel D, Sandbakk Ø, Baumeister J. Exploring intensity-dependent modulations in EEG resting-state network efficiency induced by exercise. *Eur J Appl Physiol*. 2021 Sep;121(9):2423-2435. doi: 10.1007/s00421-021-04712-6. Epub 2021 May 18. PMID: 34003363; PMCID: PMC8357751.

Sprint kan ikke trenes som distanselangrenn!

Per-Øyvind Torvik, Nord Universitet, Meråker

Sprintlangrennsløpere har i mange miljøer blitt trent som distanseløpere, med noen små tilpassinger. Det mener jeg er en feilslutning dersom målet er å optimalisere prestasjonen i sprint. Sprint har egne spesifikke arbeidskrav, en egen konkurransedynamikk og har derfor behov for egen, spesifikk treningsrutine. Skal vi utvikle gode sprintere, må vi våge å trene på det sprint faktisk er, og svare for de arbeidskravene som stilles i konkurransesituasjon jevnlig på trening.

En hel sprintdag består av prolog, kvartfinale, semifinale og finale, med gjentatte harde innsatser spredt utover flere timer. En sprintkonkurranse varer ca. 3,5 timer og innebærer over 25 kilometer samlet aktivitet ^[3]. Det betyr at sprinteren ikke bare må kunne gå ekstremt fort én gang i prologen. Hen må kunne gjøre det flere ganger, med gradvis kortere restitusjonstid mellom heatene, stigende psykisk press og økende utmattelse inn mot finalen ^[3].

Sprintprologen (og heatene) gjennomføres i snitt rundt 120 % av det maksimale oksygenopptaket (VO_{2maks}), med en anaerob andel på omtrent 20–25 % ^[1]. I motbakkene er arbeidskravet enda høyere, og energikravet kan komme opp i 160-170 % av VO_{2peak} i korte bakker ^{[1][2]}, mens utøverne fysiologisk kan restituere seg noe i nedoverbakkene samtidig med at de må posisjonere seg og utnytte alle muligheter til å vinne tid. Det er nettopp denne kombinasjonen som gjør sprint så krevende; en må nyttiggjør hele den aerobe og anaerobe kapasiteten, og kombinere det med gode tekniske og taktiske egenskaper, for å oppnå en topp prestasjon: det kreves en høy aerob grunnmotor, men samtidig krav om å produsere fart og kraft langt over det kroppen kan dekke inn aerobt.

Det er med utgangspunkt i dette jeg mener mye av dagens praktiske sprinttrening bommer. Langturer og terskeltrening har selvfølgelig en sentral plass som utholdenhetsbasis i all langrennstrening. Det er viktig å utvikle aerob kapasitet for å prestere i sprintlangrenn, og for å tåle de store treningsmengde som kreves. I en sprintkonkurranse må du bruke hele den aerobe kapasiteten og samtidig ta i bruk det anaerobe systemet fullt ut. Dette må det også trenes på. Sprint handler derfor ikke om å unngå store anaerobe belastninger, men om å utvikle høy fart ved hjelp av energisystemer som supplerer de aerobe og leverer energi raskt. Denne egenskapen krever spesifikk trening, både for å bedre hastigheten en leverer energi på og ikke minst toleranse for smerten en opplever ved anaerobt arbeid. O_2 underskudd er ubehagelig og er du ikke vant til det går det fort utover kraftutvikling og den tekniske løsningen som er helt avgjørende for å opprettholde og evt. øke farten mot slutten av en sprintprolog eller heat. Sammen med dette vil et godt utviklet aerobt system som er vant til å normalisere pH verdien i musklene og bruke laktat som substrat gjøre utøveren i stand til å hente seg inn igjen for å stille restituert til kvart, semi og finale ^[1,2 og 3]. Denne egenskapen utvikles ikke om man ikke først har utsatt kroppen for en belastning der systemene kommer i ubalanse, surt miljø i musklene og et stort oksygen underskudd.

Jeg reagere også på språket som ofte brukes om slike økter. Hardøkter i grenselandet mellom sprint og distanse, typisk i I4+ til I5+, omtales ofte som **“røde økter”** eller til og med **“blodøkter”**. Etter mitt syn sender det helt feil signal. Rødt forbindes gjerne med fare, stopp og noe vi bør holde oss unna. Det er et språk utøvere forstår og fort tar til seg. Resultatet kan bli at utøvere begynner å skyve unna økter som er svært utviklende for sprintprestasjon og at disse kommer alt for sjelden. Om du reflektere over hvor mye 1 sprintøkt i uka er, fra 1. mai til 15. nov så blir det bare 30 økter. Min erfaring er at de færreste trener

dette på vår og sommer så i praksis betyr dette sprint trening fra midten av august til start på Beito så blir det 12 økter. Problemet er ikke at disse øktene er harde. Problemet er hvis vi begynner å snakke om dem som om de i seg selv er feil eller uønskede fordi de er forbundet med fare, blir de ikke lett å få inn i treningsrutinene til selv de som definere seg som sprinter. Det er jo nettopp i disse øktene sprinteren trener evnen til å tåle utmattelse, håndtere smerte og gjenskape fart.

Ser vi på toppsprintere (for eksempel Klæbo) gjennom en sesong, blir dette enda mer åpenbart. Går du hele veien til finaler gjennom vinterens sprinter, samler du opp mange titalls treminuttersløp (30-35 stk) med svært høy anaerob belastning. Det ser ikke ut til å være ødeleggende for hverken sprintprestasjonen eller distanseformen. Tvert imot, det er trolig en del av stimuliet som øker kapasiteten. Det er også vanskelig å se bort fra at flere utøvere som senere ble ekstremt sterke i distanse, først utviklet mye av "motoren" sin gjennom sprint og trening for konkurranser med høy fart (Bjørger, Nordthug, Klæbo m.fl). Jeg mener ikke at sprint alene forklarer senere distanseprestasjoner. Men jeg mener vi undervurderer hvor viktig sprinttrening kan være som aerob kapasitetsutvikling, fordi den stiller så store krav til hele energisystemet, i tillegg til store tekniske og taktiske krav.

Da jeg jobbet med NSF sprintlandslaget for 10-15 år siden, var vi derfor svært opptatt av at treningen måtte svare på arbeidskravet i sprintkonkurransen. Vi trente spesifikk sprinttrening. Det innebar økter som 10 x 1 minutt (1 min pause, 5 min seriepause etter drag 5) med staver i motbakke, baneøkter, trefartsøkter, prologtrening og intervaller på 1-3 minutter med alltid med relativt lange pauser for å opprettholde bevegelseskvalitet og kraftutvikling. Vi brukte også lengre hurtighetsdrag som 3 x 40 sekunder, 3 x 30 sekunder og 3 x 15-20 sekunder, med to minutters pause mellom dragene og fem minutters seripause. I tillegg kom trappeøkter, hekkhopp og andre eksplosive innslag. Mange av de nest beste sprinterne rundt omkring i Norge fikk være med oss på 3 x 40- 25 og 15 sek råsprinting med staver i motbakke, med det resultat at de måtte eliminere syre ved hjelp av å tømme magesekken. Noe mange tenker er farlig, men en svært effektiv måte å balansere syrenivået i kroppen på (dette er vel en følelse mange har kjent på også etter en langspurt i et distanselangrenn).

Samtidig mener jeg at det finnes andre måter å møte dette arbeidskravet på enn den ganske ekstreme modellen vi ofte brukte den gangen. Jakob Ingebrigtsen representerer på mange måter en litt annen og mer kontrollert variant. Han kjører mange av terskeløktene i høy fart, gjerne som korte drag med pauser, nettopp for å kunne holde høy bevegelseshastighet og kvalitet uten at utmattingen akkumulerer for mye underveis. I tillegg trener han ukentlig på 200-meters drag i motbakke, der belastningen ligger tett opp mot de spesifikke kravene i et 1500-metersløp, og han supplerer dette med trappeløp og fartsdrag. Dette er interessant også for langrenn. Modellen er mer kontrollert, men den møter like fullt arbeidskravet fordi den kombinerer fart, spesifisitet og gjentatt eksponering for konkurranselignende belastning. Kanskje innebærer den også noe mindre risiko enn den mest ekstreme treningen Rodal og sprintlaget sto for, men poenget er uansett det samme: Skal du utvikle kapasitet til å prestere på høyt nivå, må du jevnlig trene på den typen belastning konkurransen faktisk stiller.

I styrkerommet trente vi, i tillegg til basis og kjerne, tung maksimal styrke, både i spesifikke øvelser og i olympiske løft, kombinert med tung og funksjonell styrke for mage og rygg. Samtidig trente vi rolig langkjøring med stor tålmodighet og fokus, og vi brukte terskeløkter jevnlig, men som en del av den aerobe plattformen, ikke som selve kjernen i sprintsatsingen.

Poenget var helheten. Vi trente jevnlig på å gå fort. Vi trente på å tåle høye laktatnivåer. Vi trente på å holde teknikken sammen når belastningen ble ekstrem. Og vi trente på å hente oss inn igjen raskt nok til å kunne gjøre det en gang til. Nettopp derfor organiserte vi heller ikke treningen slavisk uke for uke. Vi

brukte **10-dagersblokker**. Det ga oss bedre rom til å kombinere sprintspesifikke hardøkter, tung styrke, teknikk, rolig volum og restitusjon på en måte som faktisk passet arbeidskravet i sprint. Ukelogikken ble rett og slett for trang hvis vi skulle få plass til hele sprintpakken.

Forskningen støtter i stor grad en slik tenkning. I en oppsummering av moderne krav i langrenn beskriver Sandbakk og Holmberg at sprintspecialister typisk har mer anaerob laktacid trening enn distanseløpere, omtrent 15–25 slike økter årlig mot 5–15 hos distanseløpere ^[4]. De peker også på systematisk utvikling av power og speed gjennom hele sesongen, inkludert egne max fartsøkter, korte impulser og mer styrkearbeid hos sprintere ^[4]. Dette gir støtte for en treningsmodell der sprintere trenger spesifikk tilpasning.

Det samme ser vi når vi går i på prestasjonsnivå til de nest beste. Sandbakk og kolleger viste allerede i 2010 at verdensklasseløpere i sprint ikke bare hadde høy aerob kapasitet, men også høy arbeidsøkonomi, og god evne til å skape power i skyvene (også i det lette terrenget av sprintøypa) ^[5]. De beste brukte altså ikke bare mye energi, de omdannet også mer av energien til høy fart. Det er et viktig poeng, fordi det flytter fokus fra bare “motor” til hvordan motoren faktisk brukes i sprint.

Studier av teknikk peker i samme retning. I en sammenligning av dobbeldans og ren staking viste Sandbakk, Leirdal og Ettema at beinarbeidet i G3 ga omtrent 14 % høyere toppfart, 30 % lengre sykluslengde og 11 % høyere maksimalt oksygenopptak ^[6]. Dette illustrerer hvor viktig helkroppsarbeidet er i sprintlangrenn. Fart utvikles gjennom et koordinert samspill mellom armer, bein og kroppens totale bevegelsesmønster ^[6]. Dette er særlig krevende under høy intensitet, når utøveren er sterkt ventilatorisk belastet, arbeider nær maksimal puls og oksygenopptak, og samtidig må håndtere utmattelse og høye laktatverdier som kan redusere både kraftutvikling og teknisk kvalitet.

Når jeg ser på mye av treningspraksisen i dag, ser jeg faren for at vi i for stor grad trener sprintere til å bli distanseløpere. Det blir mye kontroll, mye terskel og mye arbeid som ikke utvikler sprinter egenskaper, taktikk og teknikk. Det blir mindre råskap, mindre fart, mindre eksplosivitet og mindre spesifikk toleranse for det sprint faktisk er. Selv om ikke alt var bedre før, hadde vi en periode (2007-2012) under Ulf Morten Aune, assistert av Vebjørn Rodal, som trenere) svært stor suksess med en tydeligere sprinttrettet trenings- tilnærming. På herresiden snakker vi om profiler som Petter Northug, Ola Vigen Hattestad, Johan Kjølstad, Eldar Rønning, John Kristian Dahl, Eirik Brandsdal, Øystein Pettersen, Finn Hågen Krogh, Pål Golberg og Sondre Turvoll Fossli. Finalefeltene var ofte sterkt norskpreget (4-6 utøvere av 6). I tillegg så jeg som trener i Slovenia hvordan en lignende tenkning fungerte godt for løpere som Vesna Fabjan, Katja Višnar og Anamarija Lampič. Poenget er ikke å romantisere fortiden, men å spørre om vi i dag har blitt for redde for de øktene som faktisk former en sprinter?

Mitt hovedpoeng er derfor enkelt: Den aerobe kapasiteten er helt avgjørende i sprintlangrenn, men ikke fordi den alene vinner prologen. Den er avgjørende fordi den gjør utøveren i stand til å tåle, håndtere og restituere etter ekstrem belastning. Men den egenskapen utvikles ikke fullt ut dersom man systematisk unngår belastningene som skaper problemet i utgangspunktet. Skal du bli god til å håndtere høy laktatbelastning, gjenopprette funksjon mellom heat og reprodusere prestasjon gjennom dagen, må du også trene i soner der dette faktisk utvikles. En mer kontrollert modell med mye terskel og mindre sprintspesifikk belastning kan fungere i en kortere periode, særlig for utøvere som har stor fart i bunn. Den kan også fungere godt for de aller beste, som uansett konkurrerer mye og dermed møter sprintens arbeidskrav jevnlig gjennom sesongen. Men over tid mener jeg at en slik praksis lett kan svekke selve sprintegenskapene dersom den spesifikke treningen blir for sjelden. Sprintlangrenn krever derfor ikke mindre fysiologisk presisjon enn distanse, det krever mer.!

Kanskje er det på tide å slutte å kalle disse øktene røde. Kanskje er det på tide å kalle dem det de faktisk er: nødvendige.

Referanseliste

- [1] Losnegard, T. (2019). Energy system contribution during competitive cross-country skiing. *European Journal of Applied Physiology*, 119(8), 1675–1690. <https://doi.org/10.1007/s00421-019-04158-x>
- [2] Gløersen, Ø., Viken, Å., Lund-Hansen, M., & Losnegard, T. (2024). The influence of race duration on oxygen demand, uptake and deficit in competitive cross-country skiers. *European Journal of Applied Physiology*, 124, 3337–3349. <https://doi.org/10.1007/s00421-024-05531-1>
- [3] Talsnes, R. K., Berdal, T., Brattebø, J.-M., Seeberg, T., Losnegard, T., Kocbach, J., & Sandbakk, Ø. (2024). Comprehensive analysis of performance, physiological, and perceptual responses during an entire sprint cross-country skiing competition. *European Journal of Applied Physiology*, 124, 1015–1025. <https://doi.org/10.1007/s00421-023-05326-w>
- [4] Sandbakk, Ø., & Holmberg, H.-C. (2014). A reappraisal of success factors for Olympic cross-country skiing. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(1), 117–121. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2013-0373>
- [5] Sandbakk, Ø., Holmberg, H.-C., Leirdal, S., & Ettema, G. (2010). Metabolic rate and gross efficiency at high work rates in world class and national level sprint skiers. *European Journal of Applied Physiology*, 109, 473–481. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1372-3>
- [6] Sandbakk, Ø., Leirdal, S., & Ettema, G. (2015). The physiological and biomechanical differences between double poling and G3 skating in world class cross-country skiers. *European Journal of Applied Physiology*, 115, 483–487. <https://doi.org/10.1007/s00421-014-3039-y>

De neste fire årene avgjør ofte om du blir seniorutøver, ikke talentet du har som 19-åring!

Per-Øyvind Torvik, Nord Universitet, Meråker

De fleste 19-åringer er langt fra sitt fulle potensial. Likevel er det ofte de neste to til fire årene som avgjør om du tar steget opp som seniorutøver, eller om du blir stående på stedet hvil med mye trening og lite utvikling.

I utholdenhetsidrett handler framgang sjelden om ekstreme metoder eller «fancy» økter. Oftere handler det om tre ting: en plan som faktisk virker, en god holdning som gjør læring og utvikling mulig, og et beriket miljø som gjør kvaliteten til normalen.

Har du gjort de riktige tingene lenge nok, med høy nok kvalitet? Det er et spørsmål som gjelder både OL-utøveren og den unge skiløperen som står midt i den viktigste utviklingsfasen i karrieren.

For i alderen 19–23 år skjer mye samtidig: treningsmengden øker, konkurransekalenderen blir tettere, og kravene til selvstendighet blir større. Samtidig må man begynne å gjøre viktige valg innenfor studier og fremtidig jobbkarriere. Nettopp her går mange i den vanligste fella: De jobber hardt, men i feil ting og retning. Eller de fortsetter på autopilot når utviklingen stopper opp.

Den gode nyheten er at dette sjelden er tilfeldig. Utvikling følger ofte et mønster. Og det mønsteret kan påvirkes.

Planen avgjør

Når resultatene uteblir, tenker mange: Jeg må bare trene mer. Men mer av det som ikke virker, er sjelden løsningen. Stagnasjon handler ofte ikke om manglende vilje, men om at planen ikke treffer, at gjennomføringen ikke er god nok, eller at hverdagen rundt treningen ikke støtter utviklingen.

Trening følger et enkelt og ubønnhørlig prinsipp: Du blir god til det du øver på. Kroppen tilpasser seg belastningen og ferdighetene den utsettes for, og det prinsippet gjelder for alle. Trener du riktig over tid, utvikler du de egenskapene idretten krever. Trener du feil over tid, blir du faktisk dårligere som utøver selv om du trener mye. Ja, du kan bli flinkere til å tåle trening, flinkere til å bli sliten, og flinkere til å gjennomføre store mengder arbeid, men uten å bli bedre i det som avgjør prestasjonen.

Derfor kan du ikke holde fast ved en plan som ikke gir de resultatene du ønsker, bare fordi du er disiplinert nok til å gjennomføre den. En plan er ikke god fordi den er hard og inneholder mye trening. Den er god fordi den utvikler de kvalitetene du faktisk trenger.

En plan som virker, er derfor individualisert (no one size fits all), som tar utgangspunkt i dine kvaliteter og utviklingsområder og den justeres og fleksibel i henhold til en pågående evaluering. Den bygger på tydelige mål, har god progresjon, kontroll på belastning og kvalitet, prioritert restitusjon og evnen til å justere når kroppen ikke responderer som forventet.

«Plan the work and work the plan»

Holdningen avgjør hvor mye du faktisk får igjen for treningen

Mange forbinder toppidrett med å være tøff, tåle smerte og presse seg gjennom alt. Samtidig tenker de at trivsel, mening og glede er noe mykt og mindre viktig. I praksis er det ofte motsatt.

Det betyr ikke at alt må være lett. Men det betyr at **holdningen din** til det du driver med, er avgjørende for hvor mye læring og utvikling som faktisk finner sted. Opererer du under tvang, mistrives du i prosessen, liker du ikke

det du holder på med, og mangler du både mening og motivasjon, blir det svært vanskelig å lære og utvikles over tid.

Tenk bare på din egen skolegangen. Hvis du ikke kan fordra læreren, synes faget er meningsløst og opplever innholdet som kjedelig eller utilgjengelig, hvor mye lærer du egentlig da? Du kan være til stede i timen uten at det skjer særlig utvikling. Slik er det også i idretten. Du kan gjennomføre treningen uten at du får fullt læringsutbytte av den.

De beste utøverne finner mening også i den hverdagslige treningen, i de monotone øktene, i gjentakelsene, i arbeidet som ikke gir applaus samme dag. De trener ikke bare mye; de trener med en holdning som gjør det mulig å være mottakelig for læring, justering og kvalitet.

Dette er ikke bare et mentalt spørsmål, men et biologisk spørsmål. Den psykiske tilstanden du trener i, påvirker stressresponsen, søvnen, restitusjonen og det hormonelle og molekulære miljøet som avgjør hvordan kroppen svarer på trening. Dersom du over tid trener under tvang, mistrivsel, indre motstand og høyt stress, øker sannsynligheten for at belastningen tolkes og håndteres på en måte som gir dårligere restitusjon og mer katabol dominans. Trener du derimot med mening, motivasjon og opplevd kontroll, er forutsetningene bedre for at treningen skal utløse prosesser knyttet til oppbygging, reparasjon og funksjonell tilpasning. Det betyr ikke at «positiv tenkning» alene bygger en utøver, men at holdningen til treningen påvirker det biologiske klimaet som bestemmer om belastningen fører til adaptasjon eller maladaptasjon. Hormonsystemet og genregulerende signalveier er en del av denne responsen. Samme treningsplan kan derfor gi helt forskjellig treningseffekt hos ulike utøvere.

Poenget er ikke at glede alene skaper prestasjon. Poenget er at holdningen din til treningsarbeidet påvirker hvor godt du lærer, hvor godt du tåler belastning, og hvor godt du utvikler deg over tid.

Miljøet forsterker alt

Et godt utviklingsmiljø er ikke bare et hyggelig tillegg. Det er en forsterker av alt annet du gjør.

Et beriket miljø handler ikke bare om snø og anlegg, selv om det også betyr mye. Det handler om helheten: treningsfasiliteter, rulleskianlegg, løyper, styrkerom, testmuligheter, treningspartnere, trenere, sosial trygghet, tydelige forventninger og en hverdag der kvalitet er normalen og ikke unntaket.

I utholdenhetsidrett er det dessuten avgjørende hvor mye spesifikk trening du faktisk får gjennomført. På steder med stabile vinterforhold kan du i praksis akkumulere 150–200 flere timer på snø pr. år og spesifikk skitrening enn på steder der vinteren bare gir to til tre måneder med gode forhold. Over tid betyr det mye; ski teknisk, fysisk og motorisk tilpassing til elementene.

Men et godt miljø er mer enn antall timer på snø. Det er et miljø som utfordrer deg, stiller krav, motiverer deg og løfter kvaliteten på det du gjør. Det er et miljø der treningskompisene hever standarden, der trenerne ser helheten, og der kunnskap, erfaring og vitenskap virker sammen i praksis.

De beste utviklingsmiljøene kombinerer nettopp dette: de er sosialt trygge, men faglig krevende. De bygger på erfaring, men er ikke fanget i vaner. De bruker kunnskap aktivt, og de hjelper utøveren til å forstå hvorfor han eller hun trener som man gjør. Slike miljøer gjør ikke jobben for deg, men de øker sannsynligheten for at du gjør den riktige jobben lenge nok.

Det er også derfor steder som Meråker i Norge er interessante i denne fasen. Ikke fordi navnet i seg selv gjør deg bedre, men fordi kombinasjonen av snø, anlegg, kompetanse, treningskultur og en hverdag bygd rundt utholdenhetsidrett gjør det lettere å få høy kvalitet ofte nok.

Når hverdagen blir prestasjonsfaktor

Noe av det som hindrer utvikling mest i denne fasen, er ikke mangel på talent, men summen av små forstyrrelser:

treningsavbrekk som en følge av småskader, søvmangel, stress, dårlig struktur og for mange konkurrerende krav. Over tid hemme dette framgangen mer enn både kapasitet og treningsvilje.

Derfor er det verdifullt å finne en hverdag som gjør satsingen mulig over tid. For mange utøvere kan en fleksibel kombinasjon av studier og toppidrett være nettopp det som skaper mer trygghet og ro, mer struktur og bedre beslutninger i hverdagen. Studier i seg selv gjør deg ikke raskere på ski, men fordi en helhetlig utvikling og en god totalramme gjør det lettere å få kontinuitet i arbeidet. Studier er «100 g» bedre en å scrolle på telefon og henge sosiale medier for din fremtid som skiløper og for din jobbkarriere.

Det er lett å undervurdere hvor mye riktig organisering av hverdagen betyr for effekten av trening og trivselen i hverdagen. Årene fra man er 19 og 4-5 år framover er ofte nettopp kontinuitet i treningsarbeidet som skaper gjennombruddet.

Ekstra relevant nå

På toppnivå vinner ikke nødvendigvis de som har funnet en magisk metode. De som lykkes, er ofte de som holder høy kvalitet, i riktig retning lenge nok.

For unge utøvere i langrenn, skiskyting og skimo er det derfor ikke bare et spørsmål om hvor mye man tåler å trene. Det handler om å bygge en hverdag som faktisk fungerer som utviklingsarena.

Og det er kanskje dette som er hovedpoenget: Du er sjelden ferdig utviklet som 19-åring. De neste to til fire årene former ofte seniorutøveren du blir. Da bør du velge en hverdag som øker sjansen for riktig utvikling, med en plan som virker, en holdning som gjør utvikling mulig, og et miljø som løfter standarden din.



Foto: Per-Øyvind Torvik og Meråker-posten

Dobbel terskeltrening – magi eller strategisk håndtering av treningsbelastning?

Siren Amelia Seiler-Viken, masterstudent, Norges Idrettshøgskole (NIH)

Intensitetssoner og «terskelbegrepet»

Til tross for at begrepet *terskeltrening* har vært brukt siden 1970-tallet, har det de siste årene økt kraftig i popularitet gjennom sosiale medier og populærvitenskapelige artikler. Terskel kan defineres på flere måter, basert på ulike fysiologiske parametere som hjerterefrekvens, blodlaktat, ventilasjon eller hastighet/effekt, og kan kalkuleres/beregnes ved hjelp av flere ulike metoder. En review av Faude et al. (2009) presenterte 25 unike konsepter for laktatterskel, fordelt på tre hovedkategorier: 1) fastsatte laktatverdier ved spesifikke punkter på kurven, 2) den første systematiske økningen over hvilelaktat, eller 3) deteksjon av maksimal laktat *steady state* (MLSS) eller et markert vendepunkt på kurven.

Fysiologisk finnes det tre relativt godt definerte intensitetssoner, demarkert av to distinkte laktat- og ventilatoriske terskelpunkter: det første laktat/ventilatoriske vendepunktet (LT1/VT1) og det andre laktat/ventilatoriske vendepunktet (LT2/VT2) (Meyer et al., 2004; Lucia et al., 1998). Disse omtales ofte som den «aerobe» og den «anaerobe» terskelen, dog sistnevnte er noe misvisende da man ikke arbeider «anaerobt» (uten oksygen) etter LT2.

Når vi snakker om terskeltrening i fysiologisk forstand, menes trening utført på moderat intensitet i området mellom LT1 og LT2, vanligvis på en hjerterefrekvens tilsvarende ~80–87 % av maksimal hjerterefrekvens ($\%HF_{maks}$) og/eller en opplevd anstrengelse (RPE) på 13–15 (Seiler, 2010; Skarli et al., 2024). Det betyr at terskel ikke er et spesifikt punkt på laktatkurven, men et *område* hvor man kan løpe eller sykle med kontrollerte laktatverdier ($\approx 2,5\text{--}4,0 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$) og stabil pustefrekvens over 40–60 minutter, avhengig av treningsnivå.

Hva er dobbel terskeltrening?

Konseptet *dobbel terskeltrening* har økt betydelig i popularitet det siste tiåret, i stor grad gjennom norske friidrettsutøvere og triatleter på internasjonalt elitenivå. Blant disse trekkes ofte Marius Bakken frem – tidligere 5000-meter løper – som en av hovedarkitektene bak systematiseringen av dobbel terskeltrening tidlig på 2000-tallet. På bakgrunn av stor suksess blant en begrenset gruppe norske toppidrettsutøvere har treningsmetoden gradvis blitt tilpasset og popularisert også blant mosjonister.

I praksis innebærer dobbel terskeltrening å gjennomføre to økter på moderat intensitet på samme dag, vanligvis med 5–7 timers hvile mellom øktene. Klassiske terskeløkter består ofte av lengre drag på 8–20 minutter med 2–3 minutters aktiv pause. I mellom- og langdistanseløp har disse øktmodellene blitt justert for å akkumulere mer tid på høy ekstern intensitet (hastighet), samtidig som det indre metabolske miljøet holdes innenfor terskelsonen (LT1–LT2). Dette gjøres ved å redusere dragtiden til typisk 1–6 minutter, kombinert med korte, ofte passive pauser på 30–60 sekunder.

Det er vanlig å skille mellom langintervaller og kortintervaller, og disse kombineres ofte samme dag: en mer kontrollert langintervalløkt i sone 3 på morgenen og en kortintervalløkt med høyere hastighet på ettermiddagen. Et klassisk eksempel er 6×6 minutter med 1 minuts pause som økt 1, og 20×400 meter med 30–45 sekunders pause som økt 2. Den første økten gjennomføres gjerne på tilnærmet halvmaratonfart, mens den andre løpes nærmere 5 km-fart eller litt raskere. Dette illustrerer at begrepet

terskel i mellom- og langdistanseløping ofte defineres ut fra blodlaktat, snarere enn oksygenkrav eller absolutte hastigheter, og er derfor fysiologisk noe misvisende.

Hvorfor dobbel terskel – og er det nødvendig?

Mange treningskonsepter oppstår i elitesammenheng, men det betyr ikke at de er nødvendige eller hensiktsmessige for utøvere på lavere nivå. En Formel 1-bil er optimalisert ned til minste detalj, men de samme funksjonene er ikke nødvendige for at en familiebil skal fungere godt. Det samme gjelder treningsprosessen. Eliteutøvere har allerede optimalisert det meste: treningsfrekvens, volum, intensitetsdistribusjon, ernæring, søvn og hvile mellom økter. Når man trener 9–14 økter og akkumulerer 15–30 timer i uken (avhengig av idrett), finnes det få justeringsmuligheter igjen for ytterligere progresjon.

Dobbel terskeltrening er i hovedsak en metode for å øke volumet av moderat- til høyintensiv trening per dag, uten å forlenge én enkelt økt så mye at restitueringskostnaden overstiger den adaptive gevinsten. I praksis kan dette innebære to kortere økter à 4 × 6 minutter i stedet for én lengre økt à 8 × 6 minutter. I løping er den mekaniske komponenten særlig avgjørende; langvarige økter med høy totalbelastning gir betydelig muskulært og mekanisk stress. Når man allerede akkumulerer 30–40 minutter intervallarbeid i én økt, kan et naturlig neste steg være å legge til en ekstra økt senere på dagen, fremfor å legge til flere drag på samme økt.

Denne tilnærmingen gjør det mulig å holde rolige dager på lav intensitet mellom intervalløktene, og bidrar dermed til å opprettholde en polarisert eller pyramidal intensitetsdistribusjon over uken.

Hva sier praksis og forskning?

Det er per dags dato få eksperimentelle studier på dobbel terskeltrening (e.g., Talsnes et al., 2024). I egen masterstudie fra 2026 undersøkte vi fysiologisk og perceptuell (opplevd) stressrespons ved gjentatte økter med enkel og dobbel terskelintervalltrening over to korte treningsblokker. Resultatene bekreftet hypotesen fra praksisfeltet: Over en kort periode muliggjorde to kortere økter per dag mer tid på høy ekstern intensitet, med omtrent tilsvarende indre stressrespons og restitusjonskostnad som én lengre økt per dag, når intensiteten var matchet, men ikke volumet. Totalt akkumulert volum på moderat til høy intensitet var omtrent 27 % høyere i dobbel-betingelsen, mens gjennomsnittlig hjerterefrekvens og opplevd anstrengelse (Borg RPE 6–20) var noe lavere enn i enkel-betingelsen. Videre var det ingen forskjeller i hvilepuls eller hjerterefrekvensvariabilitet (HRV) på påfølgende dager, noe som indikerer tilsvarende autonom balanse til tross for forskjell i treningsvolum (Seiler-Viken et al., upubliserte data, 2026).

To primærmekanismer kan postulere hvorfor dobbel terskeltrening kan være effektivt. For det første kan økt volum av moderat- til høyintensiv trening innenfor samme 24-timers syklus frigjøre mer tid til lavintensiv trening og hvile påfølgende dag, noe som gir en gunstigere fordeling av både intensitet og mekanisk belastning over uken. For det andre reduserer kortere enkeltøkter den varighetsavhengige driften i indre stressrespons (hjerterefrekvens, laktat, RPE), i tillegg til muskulært og mekanisk stress.

Samlet kan dette være en strategi for å øke adaptivt signal på én dag gjennom høyere akkumulert volum, samtidig som det systemiske «negative» stresset holdes under kontroll (autonom ubalanse, stresshormonutskillelse, inflammasjon, muskelødeleggelse og mental utmattelse). Over tid kan dette være en mer bærekraftig tilnærming til intervalltrening i mellom- og langdistanseløping, særlig når det ikke lenger er gunstig eller mulig å forlenge enkeltøkter ytterligere.

Kort sagt kan dobbel terskeltrening være en strategisk måte å manipulere forholdet mellom

treningsbelastning (det du *gjør* i treningen) og stressrespons (hvordan kroppen *responderer* fysiologisk og psykologisk på den eksterne belastningen), med mål om å *optimalisere det adaptive stimuliet* for progresjon innenfor et *tolererbart nivå av systemisk stress* over tid.

Er dobbel terskeltrening magisk?

Nei. Men det kan være en effektiv strategi for å øke det adaptive signalet gjennom et høyere daglig treningsvolum på eller nær konkurranse-spesifikk fart, samtidig som man kontrollerer assosiert stressrespons og dermed restituerer bedre mellom intervalldager.

Trenger sub-eliten og mosjonisten dobbel terskel for å få fremgang?

Nei. Ikke nødvendigvis. Det er mange faktorer som kan forbedres før man trenger å implementere doble intervalløkter. Selv om fysiologien bak treningstilpasning er kompleks, behøver ikke treningen å være det. I daglig treningspraksis er det tre hovedvariabler som kan manipuleres: *frekvens* på øktene, *varighet* på økter eller intervalldrag i minutter/timer, og *intensitet* – stressresponsamplifikasjonen under fysisk arbeid. Den beste indikatoren på treningsfremgang er hvorvidt man klarer å gjennomføre treningsplanen kontinuerlig uke etter uke, altså om treningen er *bærekraftig*.

Eliteutøvere akkumulerer store mengder lavintensiv trening under ~75 % av HF_{maks} (70–80 % av alle økter), kombinert med relativt lite moderat- til høyintensiv trening (20–30 % av alle økter) (Seiler, 2010). Dette innebærer at intervalltreningen utgjør en begrenset andel av den totale treningstiden, mens lavintensiv trening med høyt volum representerer hoveddelen av en utholdenhetsutøvers treningsarbeid. Selv om høyintensiv trening ofte får mye oppmerksomhet på grunn av sine potente effekter på det maksimale oksygenopptaket ($\dot{V}O_{2maks}$), finnes det betydelig overlapp mellom ulike intensiteter når det gjelder adaptivt stimulus på både sentrale (f.eks. $\dot{V}O_{2maks}$) og perifere (f.eks. kapillærtetthet, mitokondrievolum og oksidative enzymer) fysiologiske systemer (Seiler, 2023). Et stort volum trening i sone 1–2 (< LT1) kan derfor gi et like potent adaptivt stimulus, men med en langt lavere systemisk «stresskostnad» enn et begrenset volum trening i sone 3–5 (> LT1). Med andre ord, man behøver ikke å legge til flere intervalløkter for å bli bedre.

Når den totale treningsbelastningen skal økes, bør dette gjøres på en hierarkisk måte: først ved å øke frekvensen (legge til en økt), deretter varigheten på øktene/intervalldragene, og til slutt intensiteten. Når man er oppe i 5–6 utholdenhetsøkter per uke, 1–2 høyintensive økter og et ukentlig volum på >80–90 km uten ytterligere fremgang, kan dobbel intervalltrening vurderes som et neste steg. Dette gir mer tid på terskelintensitet samme dag, uten at det går på bekostning av intensitetsdistribusjonen eller det totale treningsvolumet utover uken.

Før dette er det avgjørende å bli god på å styre intensiteten på øktene man allerede har. Ved å redusere intensiteten noe og holde seg i sone 3–4 på Olympiatoppens intensitetsskala (Skarli et al., 2024), eller rundt 85–90 % HF_{maks} , kan man samle flere minutter på relevant intensitet og dermed indusere et større treningsstimulus. Man bør unngå å konkurrere med seg selv på økter, da blir en terskeløkt raskt en hardøkt (« $\dot{V}O_{2maks}$ »). Slike sone-5-økter koster langt mer enn de gir, og bør derfor brukes sparsomt i oppladningen de siste 4–6 ukene før konkurranse.

Praktiske råd for terskelintervaller og dobbel terskel

- Langintervaller à 6–10 minutter bør gjennomføres i sone 3 til lav sone 4 (OLT I-skala), rundt 82–90 % HF_{maks} og RPE 13–15.
- Kortintervaller à 1–2 minutter kan gjennomføres på supraterskelfart (~3–10 km-fart), men med hyppige pauser (30–45 sek) slik at hjerterefrekvens og metabolsk miljø forblir i

terskelregionen.

- Laktatmåler er ikke nødvendig. Studier viser at håndholdte målere kan ha betydelig feilmargin sammenlignet med gullstandard i lab (Mentzoni et al., 2024). Bruk hjerterefrekvens og RPE.
- Før dobbel-terskel implementeres, bør man bli god på å styre intensiteten på én terskeløkt. Terskelintensitet skal oppleves som komfortabelt ukomfortabelt.
- Ved dobbel intervalltrening bør det være 5–7 timers hvile mellom økt 1 og økt 2.
- Husk at treningen bare er så god som restitusjonen tillater. Én godt gjennomført økt med tilstrekkelig restitusjon er bedre enn flere økter man ikke henter seg inn fra.

Oppsummering

- Terskel er ikke et spesifikt punkt, men et *intensitetsområde* mellom VT1/LT1 og VT2/LT2, og kan defineres og kalkuleres på flere måter basert på ulike fysiologiske parametere.
- Dobbelt terskeltrening innebærer to økter på moderat intensitet samme dag, med mål om å akkumulere mer tid på høy ekstern intensitet innenfor metabolsk terskelsone ($2.5\text{--}4\text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$, eller opp til $\sim 90\%$ av HF_{maks}).
- Resultater fra egen masterstudie bekreftet praksis-hypotesen om dobbel terskeltrening: To kortere økter per dag over en kort periode tillot mer arbeid på høy ekstern intensitet, med omtrent tilsvarende indre stressrespons og restitusjonskostnad som én lengre økt per dag, når intensiteten var matchet.
- Metoden «dobbelt terskeltrening» er i hovedsak en strategi for å balansere forholdet mellom treningsbelastning og stressrespons, med mål om å optimalisere det adaptive stimuliet innenfor et tolererbart nivå av systemisk stress over tid.
- Dobbelt-terskel er ikke nødvendig for å oppnå fremgang, men kan vurderes når totalvolum, intensitetsstyring og restitusjon er optimalisert og ytterligere progresjon uteblir.

Referanser

- Faude, O., Kindermann, W., & Meyer, T. (2009). Lactate threshold concepts: How valid are they? *Sports Medicine*, 39(6), 469–490. <https://doi.org/10.2165/00007256-200939060-00003>
- Lucía, A., Pardo, J., Duránte, A., Hoyos, J., & Chicharro, J. L. (1998). Physiological differences between professional and elite road cyclists. *International Journal of Sports Medicine*, 19(5), 342–348. <https://doi.org/10.1055/s-2007-971928>
- Mentzoni, F., Skaugen, M., Eythorsdottir, I., Roterud, S., Johansen, E. S., & Losnegard, T. (2024). Precision and accuracy of four handheld blood lactate analyzers across low to high exercise intensities. *European Journal of Applied Physiology*, 124(12), 3781–3788. <https://doi.org/10.1007/s00421-024-05572-6>
- Meyer, T., Lucía, A., Earnest, C. P., & Kindermann, W. (2005). A conceptual framework for performance diagnosis and training prescription from submaximal gas exchange parameters: Theory and application. *International Journal of Sports Medicine*, 26(Suppl. 1), S38–S48. <https://doi.org/10.1055/s-2004-830514>
- Seiler, K. S. (2010). What is best practice for training intensity and duration distribution in endurance athletes? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(3), 276–291. <https://doi.org/10.1123/ijspp.5.3.276>
- Seiler, S. (2023). Training intensity distribution: The why behind the what. In I. Mujika (Ed.), *Endurance training: Science and practice* (2nd ed., pp. 43–52). Iñigo Mujika.
- Skarli, S., Svendsen, I., Paulsen, G., Mentzoni, F., & Losnegard, T. (2024). *Olympiatoppen's intensity scale* (Version 2). https://olt-skala.nif.no/olt_2024_en.pdf
- Talsnes, K. R., Torvik, P. Ø., Skovereng, K., & Sandbakk, Ø. (2024). Comparison of acute physiological responses between one long and two short sessions of moderate-intensity training in endurance athletes. *Frontiers in Physiology*, 15, Article 1428536. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1428536>

Junior vs senior-trening i sommermånedene (Julie Myhre)

Intervju med Julie Myhre

De siste årene har intensitetsstyring og balansen i treningen stått i fokus. Hvordan balanserer du treningen gjennom sommeren for å stille best mulig rustet til høsttreningen?

– *Sommertrening for meg er først og fremst en god grunn treningsperiode. Da er det viktig å bygge en solid base for å tåle hardere trening på høsten. Treninga kjennetegnes typisk av mengdetrening, kontrollerte hardøkter, styrke, spenst, hurtighet og varierte bevegelsesformer.*

Hvordan har dette endret seg gjennom årene dine som senior? -

– *Gjennom seniorkarrieren har jeg gradvis trent litt og litt mer i denne perioden. Vil si at jeg har mer fokus på kontrollerte hardøkter nå enn jeg hadde da jeg var yngre senior. I tillegg så spilte jeg fortsatt litt fotball på den tiden.*

Da du var junior, tenkte og gjorde du mye annerledes enn nå?

– *Har hele veien hatt med meg tanken om at jeg skal ha noe å gå på til jeg blir eldre. Jeg var nok litt nøktern og tok ikke ut marginene for tidlig. Jeg trener mer systematisk og større mengder nå enn da, men det sier seg selv ettersom jeg gjør dette på fulltid og er snart 30 år. Jeg kombinerte fotball og langrenn som junior og da hadde jeg konkurransesesong hele året. Det lot seg gjøre fordi jeg trente mindre per sesong enn det jeg gjør nå.*

Hva hadde du gjort om du var junior igjen og skulle opp i seniorklassen anno 27 og utover?

– *Jeg tror ikke jeg hadde gjort så mye annerledes. Jeg er glad for at jeg trente allsidig og variert. Jeg fokuserte på å ta steg for steg, terpe teknikk, leke meg på ski, få inn gode rutiner og involverte meg i treningsplanlegginga. Det gjorde at jeg fikk eierskap til eget prosjekt og ble selvstendig.*

Hvordan periodiserer du styrketreningen din gjennom mai-august?

– *Pleier å trene litt mer volum på styrketreninga i mai og utover sommeren for å bygge meg opp etter skisesongen. Da har jeg en god del generell styrke og jeg løfter gjerne litt lettere vekter og har flere repetisjoner (8-10).*

Hvordan fordeler du treningstimene dine over ulike bevegelsesformer? -

– *Jeg liker å trene variert og å holde spesifisiteten nede i denne fasen av treningsåret. Jeg sørger for å fordele klassisk og skøyting ganske likt så jeg går ca likt antall timer på en måned. Ellers liker jeg å løpe og sykle. Utover høsten trener jeg mer spesifikt.*

Hva tenker du er viktige egenskaper å utvikle som junior og hvorfor?

– *Som juniorutøver kan det være store forskjeller på fysisk utvikling, og derfor kan det være fint å ha fokus på å utvikle egenskaper som ikke tar stilling til det. Teknikk: Være nysgjerrig og utforskende på tekniske løsninger. Teste ut og kjenne selv hva som fungerer, se på video og sparre med andre for å lære mest mulig. Å utvikle en god arbeidsøkonomi er gunstig for å gå billigst mulig på ski, og det vil du få igjen for uansett alder og nivå. Styrke og hurtighet: Det er hurtig å bygge en solid base kjernestyrke fra ung alder av. Dette kan du dra nytte av senere. I tillegg er det skadeforebyggende. Dagens langrenn består av mye fart, fellesstarter, rykk og spurt. Derfor er det hensiktsmessig å trene på hurtighet og fartsegenskaper. Det er noe som sier at «man blir tregere med årene», så da gjelder det å trene på fart*

mens man enda har den! Kapasitet: Det viktigste kravet i langrenn og noe man ikke kommer utenom. Jeg slår et slag for kortere intervaller og høy puls (i4) i junioralder. Du påvirker hjertet direkte og bygger det solid og sterkt. Det er i tenårene/puberteten at hjertemuskelen er mest mottakelig for vekst, noe som avtar utover tyveårene. Så det handler rett og slett om å investere i fremtida.

Smartklokker, ringer osv er veldig populært for å følge med på hvordan kroppen har det og om kroppen er i “balanse”, hva ser du på som fordeler og ulemper med dette for juniorer?

– Fordelen kan være at du samler inn data og kan se på sammenhenger over tid. Ulempen er at det ikke nødvendigvis er så presist. Jeg har fulgt med på hvilepuls fra jeg var junior, og det kan være nyttig for å kommunisere med kroppen og se hvordan den responderer på treninga. Likevel har jeg aldri fulgt den slavisk, da jeg mener at ens egen evne til å kjenne etter og være kritisk er det viktigste. Derfor tror jeg på en blanding av teknologiske hjelpemidler og egen dømmekraft. Jo tidligere du øver deg på å lytte til kroppen jo bedre!



Foto: NSF langrenn

Junior vs senior-trening i sommermånedene (Mathilde Myhrvold)

Intervju med Mathilde Myhrvold

De siste årene har intensitetsstyring og balansen i treningen stått i fokus. Hvordan balanserer du treningen gjennom sommeren for å stille best mulig rustet til høsttreningen?

– På sommeren er det mye mengdetrening/rolige langturer. Av hardøkter vil det bli flest i3 økter, men også innslag av i4 eller hardere. Jeg har vel som oftest 2 intervaller i uka. Ellers mye rolig og 2-3 dager styrke og litt hurtighet.

Hvordan har dette endret seg gjennom årene dine som senior?

– Som senior ble det litt mer fokus på kontrollerte hardøkter/i3 siden den totale treningsmengden er større. Men jeg hatt litt mer innslag av hardere intensitet gjennom sommermånedene de siste par årene. Det må jo passe inn med treningsmengden, men så lenge man er flink på intensitetsstyring på rolige turer, går det fint å ha noen hardere økter også i perioder med mye trening. Nå er ikke jeg den med høyest antall treningstimer da, og liker også å ha litt innslag av sprinttrening siden jeg først og fremst er sprinter.

Da du var junior, tenkte og gjorde du mye annerledes enn nå?

– Som junior har man jo ofte skole og da blir det litt mindre tid til trening og restitusjon. Så jeg husker det var litt annerledes som siste års junior, da jeg var ferdig med vgs. Og nå som jeg har blitt eldre, så trener jeg jo en del mer enn jeg gjorde da, og har også mer erfaring og funnet litt min vei og hva som gir meg utvikling. Blitt ganske selvstendig i treningsplanlegging.

Hva hadde du gjort om du var junior igjen og skulle opp i seniorklassen anno 27 og utover?

– Jeg hadde kanskje utfordret meg litt mer på mengdetrening. Jeg var bevisst på å ikke henge meg for mye opp i timer, og heller fokusere på kvalitet i treningen, som jo er bra(!), men ser i ettertid at jeg kanskje kunne utfordret meg litt mer på mengde, og ha enda bedre grunnlag å bygge videre på for årene videre. Jeg lå på +- 600 timer de to første årene som senior, så tenker ikke enorme mengder uansett. Kanskje også vært enda mer klar over at det kan ta noen år for å hevde seg i seniorklassen. Man er jo fortsatt så ung, så det å være tålmodig!

Hvordan periodiserer du styrketreningen din gjennom mai-august?

– Mai bruker jeg litt til å komme litt i gang med styrken igjen, etter litt mindre styrke gjennom vinter og april. Bygge opp litt gradvis. Kjører 2-3 styrkeøkter i uka juni-aug. Med maksstyrke. Og legger til litt basistrening «her og der» Hvordan fordeler du treningstimene dine over ulike bevegelsesformer? Ca 65 prosent ski/rulleski, 25 prosent løp og 10 prosent sykkel/annet/SkiErg

Hva tenker du er viktige egenskaper å utvikle som junior og hvorfor?

– Allsidighet! Trene forskjellige bevegelsesformer og gjerne andre idretter også. Viktige egenskaper: Basis/kjernemuskultatur og balanse - danner et godt grunnlag for god teknikk og utforkjøring/svinger

Smartklokker, ringer osv er veldig populært for å følge med på hvordan kroppen har det og om kroppen er i “balanse”, hva ser du på som fordeler og ulemper med dette for juniorer?

– Det kan jo være fint for noen, hvis det gjør det lettere for folk å ta hvile hvis kroppen gir noen signaler på det. Personlig har jeg ikke brukt noe av dette. Men heller lært meg å kjenne og lytte kroppen selv. Og ikke bli for opphengt i tall.

Hvordan kan Klæbo være best på både sprint og femmil?

Gøran Paulsen ¹ og Thomas Losnegard ²

¹ professor ved Institutt for fysisk prestasjonsevne, ² professor ved Institutt for fysisk prestasjonsevne

Johannes Høsflot Klæbo har trolig en uvanlig vanlig muskelfibertypesammensetning som gjør ham unik blant «trege og seige» langrennsløpere. Rent fysiologisk kan det vise seg at han er god på det meste, uten å være ekstrem i noe.

Johannes Høsflot Klæbo leverte en legendarisk prestasjon i Milano Cortina OL 2026. Han kopierer VM i Trondheim 2025, der han vant seks av seks mulige gull. Han vinner alt, fra sprint – inkludert prologen – til 50 km.

Det er trolig mer sannsynlig at vinter-OL avvikles på grunn av klimaendringer enn at denne bedriften gjentas i overskuelig fremtid (i hvert fall av andre enn ham selv).

Sportskommentator Jann Post, sier:

«Kort eller langt, spiller ingen rolle. Hvilke egenskaper, hvilken sammensetning må han ha som utøver for å klare disse tingene?»



Jann Post har kommentert 12 mesterskapsgull på rad til Johannes Høsflot Klæbo. Selv har han også studert på NIH og fikk muligheten til å stille spørsmål til forskerne i NIH-poddens studio. Foto: Sigmund Sagberg Andersen/NRK.

Og videre, «Fredrik, du som har dine år på idrettshøgskolen, hvordan kan han sette fartsrekord opp der (Kløbobakken) på en sprint, og samtidig være seigest på en femmil?»

Fredrik Aukland repliserer: «Det er det som er spesielt med Klæbo, han har de raske muskelfibrene, og han har egenskapene til å ha høy utholdenhet».

Det Aukland beskriver, er kjernen i Klæbos særpreg: en tilsynelatende paradoksal kombinasjon av hurtighet og utholdenhet.

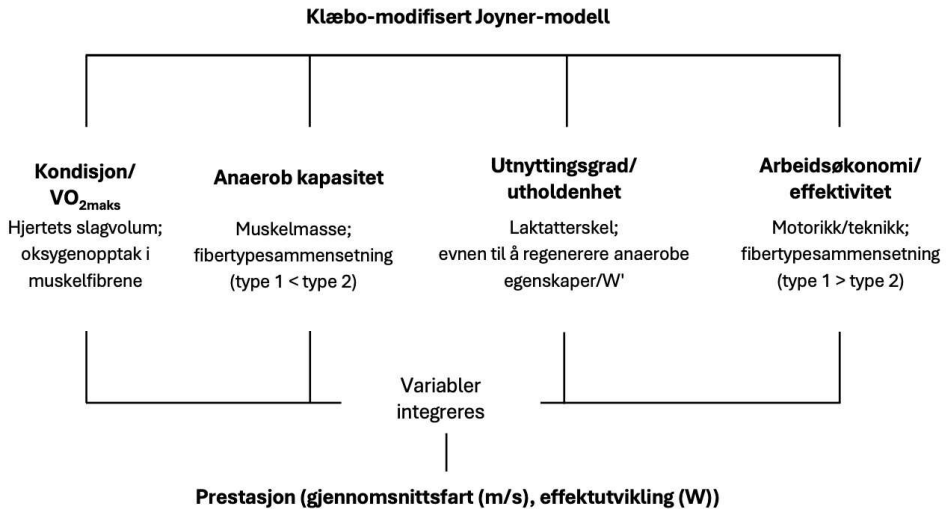
For å forstå denne kombinasjonen bedre, skal vi se på tre modeller som belyser ulike sider av prestasjonen hans som langrennsløper.

Trenger ikke å ha best maksimalt oksygenopptak

Joyner-modellen, formulert av Michael Joyner i 1991 og senere videreutviklet sammen med Edward Coyle, forklarer utholdenhetsprestasjon som et samspill mellom aerob og anaerob energiomsetningshastighet og arbeidsøkonomi (Figur 1) [1].



Gøran Paulsen jobber også på Olympiatoppen der han blant annet følger opp tikjemper Markus Roth i styrketrening. Overført til Klæbo betyr det at han ikke nødvendigvis må ha feltets aller høyeste VO2maks for å være best; det kan være nok at han kombinerer en høy aerob energiomsetning med en god skiøkonomi, som gjør at han kan holde høy fart til lavere energikostnad enn konkurrentene. Denne modellen forklarer derfor at han kan være med «helt inn» og at han har en anaerob energikapasitet som er så stor at han vinner spurten.



Modifisert versjon av Joyner-modellen forklarer hvordan ulike fysiologiske variabler (og deres viktigste underliggende mekanismer) integreres til et prestasjonsnivå.

NB 1: «type 1 > type 2» antyder en fordel med type-1-fibre for arbeidsøkonomi og motsatt for anaerob kapasitet (type 1 < type 2).

NB 2: W' er en del av modellen vist i figur 2.

Figur 1: Klæbo-modifisert Joyner-modell.

Det Aukland beskriver, er kjernen i Klæbos særpreg: en tilsynelatende paradoksal kombinasjon av hurtighet og utholdenhet.

For å forstå denne kombinasjonen bedre, skal vi se på tre modeller som belyser ulike sider av prestasjonen hans som langrennsløper.

Hva er langrenn?

Langrenn er en idrett der kondisjon (det maksimale oksygenopptaket), utholdenhet og teknikk er de viktigste egenskapene.

Konkurransetid i store mesterskap er fra cirka to minutter (sprint) til drøye to timer (50 km). Fem av seks distanser i VM og OL er fellesstarter. Skøyting ble en egen stilart i VM 1987 og OL 1988, mens «sprint» kom inn i konkurranseprogrammet i VM 2001 og OL 2002.

I langrenn der utøverne må bevege seg i variert terreng, vil kroppsvekten bety mye for energikravet.

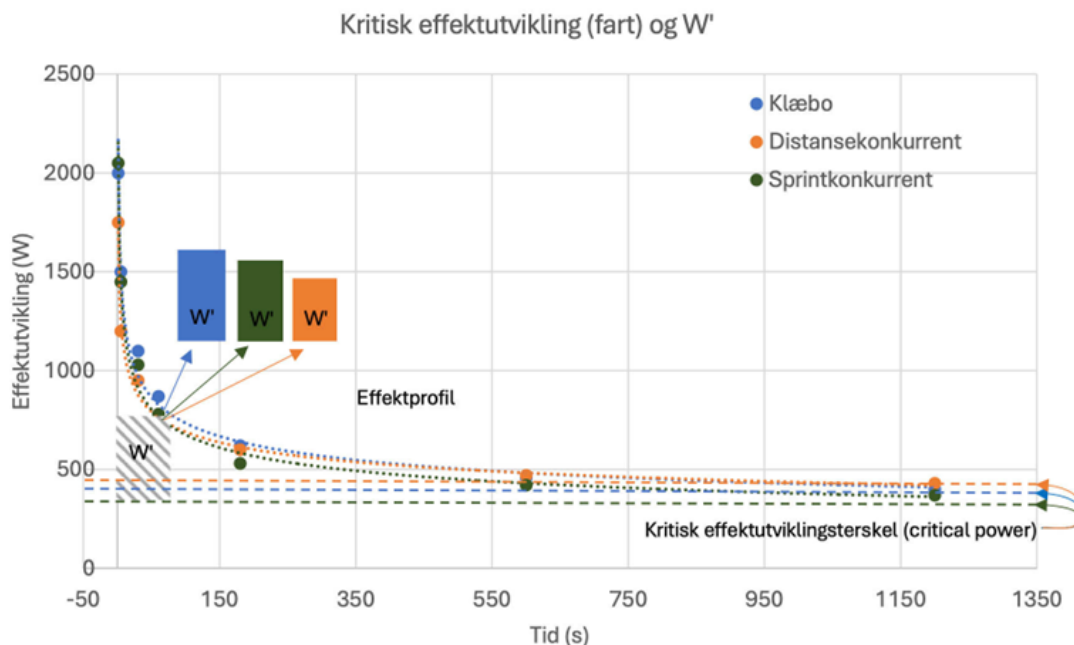
Generelt er distanseløpere noe lavere og lettere enn rene sprintløpere, spesielt på herresiden (fem-ti kg forskjell), og distanseløpere har hatt et høyere maksimalt oksygenopptak i relative verdier (delt på kroppsvekt): mannlige løpere ~80-95 vs. ~75-85 ml/kg/min.

Langrennssprint har en typisk konkurransetid på to-fire minutter med en distanse på ~1200-1800 m. Dette må riktignok gjentas med cirka 60-20-15-minutters mellomrom fra innledende prolog, via kvartfinale, semifinale og til finalen. Totalt er utøverne i aktivitet i to-tre timer under en sprintdag og tilbakelegger totalt cirka 30 kilometer på ski inkludert oppvarminger og skitesting

Klæbo har høy «kritisk effektutvikling»

Kritisk effektutvikling, CP/W'-modellen, har røtter tilbake til A. V. Hill (1930-tallet).

Denne modellen definerer et skille mellom en «bærekraftig» arbeidsintensitet – kritisk effektutvikling eller fart – og et begrenset energireservoar over denne grensen [2].



Tenkt effektutviklingsprofil for Klæbo og en distanse- og en sprintkonkurrent. Verdiene er konstruert som et eksempel. W' -boksene representerer en gitt energimengde (i størrelsesorden 10-30 kJ) som kan brukes over den kritiske effektutviklingsterskelen (critical power, CP). Vi ser at Klæbo har litt lavere kritisk terskel enn distansekonkurrenten, men større W' enn begge konkurrentene. Klæbo har tilnærmet lik topp effektutvikling (toppfart) som sprinterkonkurrenten (i uthvilt tilstand). Merk deg at W' i idretter som langrenn kan regenereres (gjenoppbygges) underveis om intensiteten er under kritisk terskel. Dette er en viktig egenskap i seg selv – antydnet i figur 1.

NB: W' kan illustreres som et konstant rektangel over CP i en effekt(P)-tid-graf: for et valgt punkt på effektprofilen er høyden ($P-CP$) og bredden tiden til utmattelse (t), slik at arealet $(P-CP) \cdot t = W'$. Når effekten (P) øker, blir rektangelet høyere og smalere; når effekten (P) synker mot CP, blir det lavere og bredere, men arealet er det samme.

Kritisk effektutvikling (CP) er den høyeste intensiteten der en metabolsk «steady state» kan opprettholdes, mens W' er en fast, endelig energireserve som kan brukes over kritisk effektutvikling før utmattelse oppstår.

CP er nær, men gjerne litt høyere enn det som måles som «maximal lactate steady state», men under arbeidet som kreves for å nå $VO_{2\text{maks}}$ [3].

For Klæbo er en plausibel tolkning at hans CP er høy, men ikke nødvendigvis den høyeste i feltet; forskjellen kan like gjerne være at han har en stor W' og er spesielt dyktig til å bruke denne energireserven taktisk i bakker, ved plutselige fartsøkninger og i spurten.

I et «rykkpreget» skirenn blir det da avgjørende hvor mye av reserven han kan bruke når farten går over CP, og hvor effektivt han regenererer W' når tempoet faller igjen, som i nedoverbakker.

Klæbo kan gå med lavere relativ fart

Anaerobisk-sprintreserve- (ASR)-begrepet ble introdusert av Blondel og kolleger i 2001 for å beskrive forskjellen mellom maksimal sprintfart og den aerobe fartsgrensen i løping [4]. Aerob fartsgrense vil si den laveste farten som utløser $VO_{2\text{maks}}$.



Thomas Losnegard underviser i langrenn på NIH og jobber også som fagansvarlig for utholdenhet på Olympiatoppen, der han følger langrennslandslaget tett. Her har han skøytekurs for NIH-tilsette. Foto: Gjermund Erikstein-Midtbø.

ASR-modellen fungerer særlig godt for mellomdistanseløpere, men kan også være nyttig i

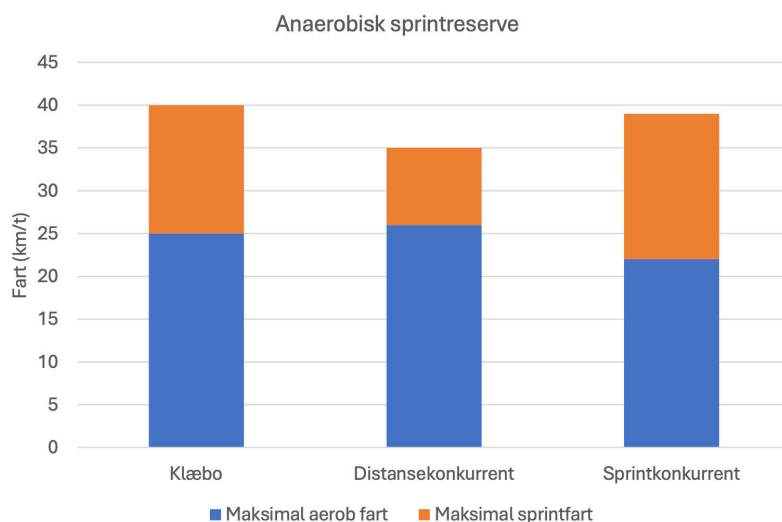
treningsarbeidet med lagidrettsutøvere [5, 6].

Overført til langrenn betyr dette at Klæbo har et uvanlig stort «toppgir» over sitt aerobe tempo: han kan akselerere hardere ut av svinger, tåler korte fartsøkninger bedre og har større sluttspurtreserve enn konkurrentene.

I sprintrenn kan Klæbo, sammenliknet med konkurrentene, gå store deler av løypa på en lavere relativ fart – i forhold til sin toppfart – som gjør at han kan gå med lavere muskulær innsats, som igjen gir bedre motorisk kontroll og overskudd til å ta gode taktiske valg.

ASR er ikke et direkte mål på «anaerob kapasitet».

Det er en viktig presisering, fordi toppfart isolert sett ikke bestemmes av metabolismen, men av kraftutvikling, mekanikk, teknikk og taktiske forhold (som å gå der snøforholdene er best).



Den aerobe sprintreserven til Klæbo og en distanse- og en sprintkonkurrent. Verdiene er konstruert som et eksempel. Klæbo har litt lavere maksimal aerob fart enn distansekonkurrenten, men større toppfart og dermed også større akselerasjonskapasitet enn både distanse- og sprintkonkurrenten. Maksimal aerob fart vil si den laveste farten som utløser VO_{2maks} .

Figur 3: Anaerobisk sprintreserve til Klæbo og en konkurrent.

Les også: [Langrennslandslaget har slutta å opne hardt](#)

Stor muskelmasse i skispesifikke muskelgrupper

Til sammen beskriver de tre modellene tre ulike lag i samme prestasjon. Joyner-modellen forklarer sammenhengen mellom energitilgjengelighet og -effektivitet.

CP/W'-modellen forklarer hvordan han kan ligge nær grensen lenge, men likevel ha betydelig energireserver når det trengs.

ASR-modellen forklarer hvorfor fartsressursene hans er utslagsgivende.

Det verdt å bemerke at det som ligger til grunn for anaerob kapasitet, W' og ASR er ikke nøyaktig det samme.

Her mangler vi rett og slett gode fysiologiske målemetoder og tester. Men det vi vet er viktig, er muskelmasse og fibertypesammensetningen, i tillegg til muskulære forutsetninger for aerob energiomsetning, særlig kapillarisering og mitokondriemasse.

En «ny» variabel som er relevant for både Joyner-modellen og kritisk effektutvikling, er «durability» [7]. Dette er evnen til å unngå fall i maksimalverdier for VO_2 maks og arbeidsøkonomien. En egenskap best forklart av treningsstatus og store treningsmengder.

Les også: [Hva kreves for å vinne OL-gull i langrenn i 2026?](#)

I Klæbos tilfelle kan vi anta:

- Han har relativt stor muskelmasse i skispesifikke muskelgrupper, som er grunnlaget for maksimal kraft og anaerob kapasitet; han er riktignok ikke den mest muskuløse av langrennsløperne i et sprintfelt.
- Han har trolig en uvanlig vanlig fibertypesammensetning. Det vil si at han antakelig har en betydelig andel type-2-fibre (en ~50-50%-fordeling i lårmusklene er vanlig i befolkningen). I kontrast har de fleste utholdenhetsutøverne han konkurrerer mot typisk en betydelig overvekt av type-1-fibre [8, 9]. Dette forklarer at Klæbo er en sprinter blant utholdenhetsutøvere – samtidig er muskulaturen hans betydelig tregere enn hos en vektløfter eller en 100-m-sprinter på toppnivå.
- Arbeidsøkonomien til Klæbo er trolig ekstremt god, ettersom langrennsteknikken hans er det som er mest iøynefallende forskjellig fra andre løpere. Det er ikke nødvendigvis arbeidsøkonomien hans på en tredemølle-«lab»-test (her kan faktisk fibertypesammensetningen – type-2-fibrene – jobbe mot ham), men energieffektiviteten hans i varierende terreng og gjennom en hel løype som er antagelig unik.
- Fartsressursene til Klæbo kan være minst like mye knyttet til skiteknikken hans som til rene fysiologiske egenskaper. Kommer skiteknikken av naturlig god koordinasjon og balanse og/eller mengder med «skileik» som barn og ungdom?
- Klæbo synes å være ekstremt godt trent. Antagelig med store doser lavintensitetstrening har han klart å bygge muskulær utholdenhet og et hjerte-kar-system – som er basis for høy nok VO_2 maks – uten at han har mistet de eksplosive egenskapene. Utvikling av kapillærer og mitokondriemasse gjør at han kan regenerere W' – som inkluderer den «anaerobe motoren» – underveis i et løp. En eksepsjonell teknikk kan hjelpe mye også i denne sammenheng, for det gjør at musklene hyppig får god hvile i lett-terreng og nedoverbakker.

Les også: [Seks tips til deg som vil få bedre langrennsteknikk](#)

Derfor er Klæbo unik

Sannsynligvis er Klæbo fysiologisk sett en slags «*jack of all trades*» – svært god på det meste, uten nødvendigvis å være ekstrem i én enkelt variabel.

Men i en langrennskontekst blir han noe mer: Med teknikken og mentaliteten i tillegg fremstår han som Superman i skisportet. [Hør mer i NIH-podden](#)

Referanser:

1. Joyner, M.J. and E.F. Coyle, Endurance exercise performance: the physiology of champions. *Journal of Physiology*, 2008. 586(1): p. 35-44.
2. Hill, D.W., The critical power concept: a review. *Sports Medicine*, 1993. 16: p. 237-254.
3. Jones, A.M., et al., Critical power: implications for determination of VO₂max and exercise tolerance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2010. 42(10): p. 1876-90.
4. Blondel, N., et al., Relationship between run times to exhaustion at 90, 100, 120, and 140% of vVO₂max and velocity expressed relatively to critical velocity and maximal velocity. *International Journal of Sports Medicine*, 2001. 22(01): p. 27-33.
5. Sandford, G.N., et al., Maximal sprint speed and the anaerobic speed reserve domain: the untapped tools that differentiate the world's best male 800 m runners. *Sports Medicine*, 2019. 49: p. 843-852.
6. Sandford, G.N., P.B. Laursen, and M. Buchheit, Anaerobic speed/power reserve and sport performance: scientific basis, current applications and future directions. *Sports Medicine*, 2021. 51(10): p. 2017-2028.
7. Hunter, B., et al., Durability as an index of endurance exercise performance: Methodological considerations. *Experimental Physiology*, 2025.
8. Komi, P.V., et al., Anaerobic performance capacity in athletes. *Acta Physiologica Scandinavica*, 1977. 100(1): p. 107-114.
9. Holmberg, H.C., The elite cross-country skier provides unique insights into human exercise physiology. *Scand J Med Sci Sports*, 2015. 25 Suppl 4: p. 100-9.

Spørsmål til trenerklubben





Trenerklubben har en innkjøpsavtale med IDT Solutions for våre medlemmer. Avtalen gjelder kjøp av rulleski og bindinger, samt rillejern og klisterskinne. IDT er offisiell samarbeidspartner for Norges Skiforbunds landslag og ønsker også å støtte opp under den betydelige innsatsen som nedlegges av trenerklubbens medlemmer over hele landet.

Rabattkoden gir 50 % rabatt i nettbutikken på de aktuelle produktene.

Rabattkode: nsf-trenergr

Nettbutikken finner du her: www.idtsports.com

Rabattkoden er ment for personlig innkjøp til medlemmer, og vi ber om at dette respekteres slik at våre gode relasjoner til IDT opprettholdes.



Trenerklubben har en innkjøpsavtale med Silva for våre medlemmer. Avtalen gjelder kjøp av den offisielle hodelykten landslagene bruker samt løpeveste. Silva er offisiell samarbeidspartner for Norges Skiforbunds landslag.

Trenerklubbens medlemmer får 40% rabatt i nettbutikken til Silva.

Rabattkode: NSFVIP40

Nettbutikken finner du her: <https://no.silvasweden.com/>

Den offisielle hodelykten landslagene bruker; [Free 1200 S \(silvasweden.com\)](https://no.silvasweden.com/)

Løpeveste - her brukes enten Stive Fly eller Strive 5; [Løpevest - Ergonomisk passform med ekstra refleksdetaljer - Silva.se \(silvasweden.com\)](https://no.silvasweden.com/)



Trenerklubben har en innkjøpsavtale med Craft for våre medlemmer. Craft er offisiell samarbeidspartner for Norges Skiforbunds landslag.

Trenerklubbens medlemmer får 30% rabatt i nettbutikken til Craft.

Rabattkode: XC30

I nettbutikken finnes både bekledning og gode sko til ulike aktiviteter.

Nettbutikken finner du her: <https://www.craft.no/>



Trenerklubben har en innkjøpsavtale med Garmin for våre medlemmer. Garmin er offisiell samarbeidspartner for Norges Skiforbunds landslag. Trenerklubbens medlemmer får 15-20% avhengig av produkt hos Garmin (se oversikt under).

Forerunner® 165 Music	25 %
Forerunner® 165	25 %
HRM-Fit™	25 %
Garmin Index™ S2	25 %
Edge® 540 Solar	25 %
Edge® 540	25 %
Edge® 840 Solar	25 %
Edge® 840	25 %
Edge® 1050	25 %
fenix® 8 – 51 mm, AMOLED	25 %
fenix® 8 – 47 mm, AMOLED	25 %
fenix® 8 – 43 mm, AMOLED	25 %
fenix® 8 – 51 mm, Solar	25 %
fenix® 8 – 47 mm, Solar	25 %
fenix® E – 47 mm, AMOLED	25 %
Enduro™ 3	25 %
Forerunner® 970	25 %
Forerunner® 570 - 47mm	25 %
Forerunner® 570 - 42mm	25 %
HRM 200	25 %
HRM 600	25 %
Index™ BPM Smart blodtrykksmåler	25 %
Index™ Sleep Monitor	25 %
Venu® 4 - 41 mm	15 %
Venu® 4 - 45 mm	15 %
Edge® 850	15 %
Edge® 550	15 %
Varia™ RearVue 820 SVZO	15 %
Varia™ Vue (SVZO)	25 %
Varia™ eRTL616	25 %
Rally™ RK110	25 %
Rally™ RK210	25 %
Rally™ RK/XC210	25 %
Rally™ XC110	25 %
Rally™ XC210	25 %
Rally™ RS110	25 %
Rally™ RS210	25 %
Rally™ RS/XC210	25 %
vivoactive® 6	25 %
All Accessories	25 %

Kontakt rune.talsnes@ntnu.no for å få tilsendt individuell engangskode som kan benyttes for ett hovedprodukt og ett tilbehør hos <https://www.garmin.no/>



Foto: NSF langrenn