

Nytt fra Trenerklubben

FEBRUAR 2025

*Andreas Fjorden Ree • Junior- og seniortrener i langrenn • Spesialisert eller allsidig
10 km klassisk under VM i Granåsen • Kjønnsskjeller i vinterutholdenhetsidretter
Ikke-fungerende utholdenhetsutøvere • Søvn anbefaling*



Styret og redaksjon

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

Styreleder
INGRID NARUM
Tlf. 926 01 421
narum81@hotmail.com

Styremedlem
MARTINE ØVERBUST LORGEN
Tlf. 465 41 238
marovr@trondelagfylke.no

Styremedlem
ESPEN TØNNESSEN
Tlf. 990 98 767
espen.tonnesen@kristiania.no

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

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

Styremedlem
BJØRNAR SANDVIG
Tlf. 958 51 350
bjornar.sandvig@skiforbundet.no

Styremedlem/kasserer
TURID HALVORSEN
turid@audiowner.no

Redaktør: Rune Kjøsén Talsnes

Layout: Øivind Gammelmo, Gammelmo Design

Trykk: Akilles, Oslo

Søknader/adresseendringer: trenerklubben@skiforbundet.no

Trenerklubbens offisielle adresse:

c/o Norges Skiforbund Postboks 5000, 0840 Oslo

Tlf. (+47) 976 71 228



<https://trenerklubben-langrenn.spoortz.no/>

Instagram: @trenerklubbenlangrenn

Facebook: Trenerklubben i langrenn

Nytt fra Trenerklubben

Februar 2025

Innhold

Leder	4
Stensås, M. Andreas Fjorden Ree - vegen mot verdenstoppen i langrenn!	5
Kveen, S.R. Forskjellen mellom å være junior- og seniortrener i langrenn	7
Tønnessen, E. & Sandbakk, Ø. Spesialisert eller allsidig barne- og ungdomstrening?	10
Talsnes, R.K., Herzog, S., Nystad, T. & Sandbakk, Ø. Ikke-fungerende utholdenhetsutøvere: forebygging og behandling	18
Olympiatoppen. Søvn anbefaling for toppidrettsutøvere	24
Solli, G.S. Kjønnforskjeller i vinterutholdenhetsidretter - en oppdatering	43
Koblach, J. & Losengard, T. 10 km klassisk under VM i Granåsen: Hvor blir løpet avgjort?	49
«Forskningsspalten» -enkel formidling av idrettsforskning	52
Rabattavtaler	55



Kjære medlemmer

Skisesongen er virkelig i gang og det er stor aktivitet både i klubber, kretser og landslag. Det er også like før VM på hjemmebane i Trondheim så dette blir på mange måter et “VM-nummer”. Vi ser frem til fantastiske dager i Trondheim og ønsker våre utøvere lykke til!

Vi vil i denne utgaven av bladet blant annet ha fokus på trening og forberedelser i konkurransesesongen, men også flere andre relevante tema. Her vil vi få innsikt i treningen til årets nykommer, **Andreas Fjorden**, gjennom et intervju med hans personlige trener **Magnus Stensås**, samt forskjellen mellom å trene landslagsutøvere og skigynmansutøvere gjennom et intervju med tidligere landslagstrener og trener ved Meråker Videregående, **Stig Rune Kveen**. Videre vil vi også få servert en fersk fagartikkel på det mye omdiskuterte temaet talentutvikling i idrett fra **Espen Tønnessen** og **Øyvind Sandbakk**, samt en artikkel på temaet overtrening – forebygging og behandling fra **Rune Kjøsen Talsnes**, **Sophie Herzog**, **Trond Nystad** og **Øyvind Sandbakk**. I tillegg presenteres Olympiatoppens søvnanbefalinger til idrettsutøvere som nylig er blitt utarbeidet av en arbeidsgruppe på temaet samt en artikkel på kjønnsforskjeller i langrenn av **Guro Strøm Solli**. Etter som VM i Trondheim bare er noen dager unna vil vi også presentere noe på hva som vil kreves for å lykkes på 10km klassisk hvordan landslagene har forberedt seg til denne øvelsen ved **Jan Kochbach** og **Thomas Losnegard**. Til slutt i bladet oppsummeres de ulike formidlingene av vitenskapelige studier som den siste tiden er blitt publisert i våre kanaler under “forskningsspalten”.

Vi minner også om rabattkodene presentert i bladet som våre medlemmer kan benytte seg av. Med dette ønsker vi alle skitrenerne og utøvere lykke til videre med sesongen og nyt VM på hjemmebane!

Vennlig hilsen

Styret i Trenerklubben

Andreas Fjorden Ree - vegen mot verdenstoppen i langrenn!

Intervju med personlig trener Magnus Stensås av Trenerklubben i Langrenn

Rekruttlandslagsløper Andreas Fjorden Ree har i denne sesongen fått sitt virkelige gjennombrudd som langrennsløper på seniornivå og etablert seg i verdenstoppen. Det har i denne forbindelse både vært mye snakk om og skriving i media rundt Andreas sine treningsmetoder. I denne artikkelen har vi derfor basert på et kort intervju med hans personlige trener, Magnus Stensås forsøkt å få enda mer innblikk i nettopp dette temaet.

Hvilke konkrete tiltak ble iverksatt i forkant av denne sesongen?

- Etter sist sesong ble det gjort en grundig evaluering av Andreas sin trening og ferdigheter som skiløper hvor vi konkluderte med at utviklingen hadde stagnert de siste sesongene. Dette var både i konkurranser og ikke minst på fysiologiske tester i labben hos Olympiatoppen hvor Andres har gjennomført laktatprofiler og VO2maks i rulleski skøyting over flere år. Parametere som terskelhastighet og VO2maks hadde vært på omtrent samme nivå over lengre tid. I forbindelse med denne evalueringen ønsket vi nye perspektiver inn i treningen og tok derfor kontakt med Frode Jermstad og triatlon-miljøet.
- Som følge av dette ble en helt ny periodiseringsmodell testet ut bestående av 4 dager med trening og en dag med «hvile». Denne modellen ble gjentatt i treningen gjennom hele sommeren og høste.
- Det ble også gjennomført konkrete tiltak knyttet til ernæring og spesielt inntak av mer karbohydrater under trening. Tidligere kunne det være vann på drikkbeltet, men nå ble det tatt inn ganske mye karbohydrat gjennom sportsdrikke og andre produkter.
- Et siste tiltak var å bli enda mer systematisk i treningen med enda mer testing i lab som Andreas har gjennomført tidligere. Dette for å ha kontroll på belastningen og treningsresponsen hele vegen.

Hvor mye trening er blitt gjennomført i forkant av denne sesongen?

- Andreas trente rundt 745 timer totalt fra 1 mai og frem til sesongåpningen Beitostølen. Rundt 125 timer (17%) av dette var mer intensiv trening med hovedvekt på LT1 (første laktatterskel eller overgangen I2-I3) og LT2 (andre laktatterskel eller overgangen I3 til I4).

Hvilken periodiseringsmodell er blitt benyttet i forkant av denne sesongen?

- Som nevnt ble det benyttet en annen periodiseringsmodell, såkalt 4:1 mikrosyklus bestående av 4 dager med høy treningsbelastning og en påfølgende dag med lav belastning eller hvile (ofte bare styrke denne dagen).
- Denne syklusen har stort sett også bestått av det samme innholdet siden juni hvor dag 1 består av to økter LT1 og en økt I1. Dag 2 består av dobbel LT2. Dag 3 består i hovedsak av en intensiv økt (intensitet litt over LT2) og volum I1. Totalt 3 økter denne dagen. Dag 4 er en ren mengdedag med et ganske høyt volum I1. Dag 5 er hvile eller en kort styrkeøkt.

Hvilke verktøy for kvalitetssikring og kontroll av prosessen er blitt benyttet?

- Som nevnt var en av tiltakene å ha kontroll på belastning og treningsrespons hele vegen. Spesielt var dette viktig når man skulle teste ut et helt nytt opplegg. Dette ble stort sett gjort gjennom fysiologiske tester i labben hos Olympiatoppen hvor Andres relativt hyppig har gjennomført

laktatprofiler og VO2maks i rulleski skøyting. Dette har gitt gode svar og vi har blant annet sett en økning i VO2maks på 14% (fra 71 til 82 ml/kg/min) for Andreas som har hatt en ganske stabil VO2maks de siste årene. Han har også økt sin maksimale laktatproduksjon og effektivitet betydelig på disse testene – som kanskje kan ha en sammenheng med endringer i ernæring og økt fokus på karbohydrat.

- Samtidig har de fleste intervaller blitt gjennomført ganske så standardisert der vi har fulgt med på puls og laktat underveis.

Hvor viktig er testing og kontroll i langrenn?

- Jeg tenker at testing brukes for lite i langrenn i dag og dette medfører både usikkerhet hos trenere og utøvere samt mye synsing rundt effekten av det man gjennomfører. For oss så har dette medført økt selvtillit og tro på opplegg etter som at vi har sett god utvikling fra test til test. Dette er særdeles viktig både for en utøver og trener.
- Utøvere har ofte ulike respons på ulike stimuli i treningen så det å finne sitt opplegg samt tørre å gjennomføre det helt ut er kanskje noe av det jeg savner i langrenn. Og da er testing og kontroll ekstremt viktig for å kunne evaluere effekten av treningen rent fysiologisk.



Forskjellen mellom det å være junior- og seniortrener i langrenn

Refleksjoner fra Stig Rune Kveen basert på intervju gjennomført av trenerklubben

Stig Rune Kveen gikk fra å være landslagstrener for det norske kvinnelandslaget, til å være juniortrener på Meråker Skigymnas. Her forteller han om forskjeller og likheter, og hva han mener er viktig å prioritere når man trener unge langrennsløpere.

Hva er de største ulikhetene ved å være trener for et seniorlandslag og for juniorer?

- Den største ulikheten er at utøverne er på helt ulike ståsted i utviklingsløpet sitt. Det gjelder både fysikk, treningsbakgrunn og dette med selvstendighet. Når man trener juniorer, må man i langt større grad være pedagogisk i tilnærmingen som trener. I denne tiden skal man lære alt fra logg av treningsdagbok, periodisering, restitusjon, teknikk, og gjennomføring av trening og konkurranse. Samtidig må man i større grad begrunne og forklare valgene vi som trener tar. Utøverne er i en læringssituasjon. Etter hvert som utøverne bygger egen kunnskap og erfaring, kan man i større grad bidra med god coaching. Dette gjør man ved å være engasjert og stille de riktige spørsmålene, og være en god sparringspartner. Da utvikles den selvstadike utøveren. En selvstendig utøver kan ta gode valg i forhold til belastning og restitusjon, samt se og reflektere over sin egen utvikling, noe som igjen bidrar til økt motivasjon. Som trener for juniorer må man legge til rette for en god utviklingsarena, der utøverne opplever mestring, motivasjon og glede. Jeg ville ikke vært så opptatt av resultater i junioralder fordi utøverne er i konstant utvikling i disse årene. Lær utøverne å sette seg treningsmål, ta steg for steg, og jobbe tålmodig er sentralt.
- I et seniorlag gjelder mange av de samme prinsippene, men da har vi et enda mer prestasjonsorientert klima. Her jages også utvikling, og resultatene blir viktigere. Felles for juniorlag og seniorlag er det viktig å lage seg gode spilleregler, utviklingsmål og målsetninger der utøverne er aktivt involvert i prosessen. Da får man felles drivkraft til å løfte både laget, og seg selv.

Hvilken trening mener du juniorer bør prioritere i konkurransesesongen?

- Juniorer har i dag muligheter til å konkurrere hver eneste helg, men i motsetning til senioren, så er det lengre perioder mellom de *viktigste* konkurransehelgene. Jeg ville derfor utnyttet denne muligheten til å legge inn gode treningsperioder imellom Norgescupene/Jr.NM. Jeg ville vært bevisst på å bruke lokale skirenn som en god utviklingsarena til å ta nye steg. For eksempel lære mer rundt åpningsfart og tekniske løsninger på den høyeste intensitet. Da bør man evaluere hvordan man tidligere har løst konkurranser, og så lage seg oppgaver før nye konkurranser, og så reflekter over dette i etterkant. Jeg tror mange er ubevisste akkurat på dette, og noe som vi trenere kan bli flinkere å følge opp. Rent treningsmessig, så bør man få inn mengdeuker på lik linje som man har i høsttreningen, slik at man ikke bare loader inn til hvert kretsrenn, og samtidig tro at man skal prestere på sitt beste på de kommende NC-helgene. Man bør få inn volum, slik at kapasiteten

og styrken ikke faller utover vinteren. Så har man i tillegg en gylden mulighet til å erfare og lære seg hvordan man respondere på ulike periodiseringer inn mot skirenn. Teorien er jo klar på at man må slippe opp treningen inn mot viktige renn, men det kan være individuelle responser på hva som fungerer for den enkelte. Viktigste er å få erfaring, og være bevisst på hva man trente når det fungerte, og hva man trente når det ikke fungerte. «Når har jeg mine beste hardøkter?» Ut over dette bør juniorer prioritere nok *krydder* i treningen, som hurtighet og styrke. Variasjon er også et viktig prinsipp, så da ville jeg samtidig holdt tak i løp og spensttrening gjennom vinteren.

Har du noen tips i forbindelse med konkurranser i junioralder? (Forberedelser fysisk og mentalt, disponering, trening i forkant)

- Overskudd inn mot viktige renn er sentralt, men man kan ikke sovne og trene for lite. Den siste uken før viktige renn, kan man opprettholde hyppigheten av treningsøkter, men heller kutte ned på lengden. Mitt beste tips er at den enkelte utøver i større grad reflektere/evaluerer hva som fungerer for seg både i uken/ukene i forkant, og dagen før skirenn. Dette er individuelt. Man kan også se tilbake i treningsdagboken, og se hva man gjorde i forkant av de beste intervallene. «Tørr jeg gjøre det samme inn mot det viktige skirenn?» Angående løpsstrategi, så er det svært sjeldent at jeg har lest en løpsanalyse der utøveren har åpnet **for rolig** i konkurranse. Gjengangeren er at de fleste åpner for hardt, og får dårligere avslutning og resultat enn hva som er potensialet. Dette må man øve på i trening og lokale skirenn. Skal man prestere godt, må man være godt forberedt. Da senkes også spenningsnivået seg, og man føler seg trygg på jobben som er gjort.

Hva tenker du er de største feilene mange gjør i konkurransesesongen?

- Hvis vi tar utgangspunkt i juniorlangrenn, så er min observasjon at mange er opptatt og ladde til alle skirennene. Skill mellom Norgescup og lokale skirenn. Det som skjer da, er at kapasiteten kan falle utover vinteren. Jeg mener det er viktig å gå så mange skirenn som mulig. Det er dette vi trener hele sommeren og høsten for, men da ville jeg i tillegg fått inn gode treningsperioder mellom Norgescup. Lokale skirenn blir intensiv trening i denne treningsperioden. Jeg vil i tillegg anbefale å bruke lokale skirenn som læring av eventuelle «feil» man har evaluert etter Norgescup. Var oppvarmingsrutinene gode nok? Åpningsfart? Avslutning? Spenningsnivå? Da øker potensialet til å gjennomføre neste Norgescup/Jr. NM på en langt bedre måte. Gjør denne jobben i samarbeid med trener.

Hva er de viktigste fokusområdene juniorer bør ha for å bli en god senior?

- Det viktigste er åpenbart tålmodighet. Både utøver og personer rundt utøverne må jobbe langsiktig og tålmodig. Det er jo grundig dokumentert at man må trene mye over mange år, for å bli en god senior. Det er ikke bare å trene mye, men man må ha struktur og god plan på det man skal legge ned av treningsarbeid. De beste seniorer har gradvis økt treningsvolumet år for år fra junioralder.

Det er viktig å lage seg en flerårsplan som står i stil med volumet av trening som kreves når man blir senior. Dette kan man lage sammen med treneren. I dag blir unge utøvere nedlesset av info via SOME, hva de beste seniorenene trener. Som junior er det ikke bare å kopiere treningen/økter til en etablert senior. Da ville jeg heller vært nysgjerrig å spurt denne senioren hva *de* gjorde av trening som junior. En annen viktig faktor er å kunne bevare den indre motivasjonen. At man opplever det positivt å trene, utvikle seg, og at man trives i miljøet. Det stiller også store krav til omgivelsene. Foreldre og trenere må være gode støttespillere, og ikke bidra til å legge lista for høyt og skape for store forventninger. Legge til rette for utvikling, samhold og trivsel.

Spesialisert eller allsidig barne- og ungdomstrening?

ESPEN TØNNESSEN & ØYVIND SANDBAKK

Artikkelen er rettet mot trenere som har ansvaret for barne- og ungdomstreningen i ulike idrettslag. Hensikten er å gi råd om hvordan den fysiske treningen bør gjennomføres på de ulike alderstrinnene. Bør treningen være spesialisert fra første stund, eller kan en oppnå bedre resultater ved å trene variert og allsidig i barne- og ungdomsårene? Avslutningsvis i artikkelen gis det råd og tips om hvordan styrke-, spenst-, hurtighets- og utholdenhetstreningen bør gjennomføres på de ulike alderstrinnene.

Innledning

Idrett stiller store krav til teknikk, styrke, spenst, hurtighet og utholdenhet. For å utvikle disse egenskapene på best mulig måte må man sørge for at treningen fra barn til eliteutøver henger sammen og har en langsiktig og systematisk progresjon fra barndom til voksen alder. Et sentralt spørsmål er hvordan barn og unge bør trene for å utvikle disse egenskapene mest mulig effektivt og hensiktsmessig. Skal de trene etter de samme retningslinjene som voksne, men i mindre omfang, eller bør man tilrettelegge trenings- og konkurranseinnholdet i tråd med deres utvikling?

Hva er barne- og ungdomsidrett?

Norges Idrettsforbund definerer barneidrett til å omfatte all idrettsaktivitet for barn til og med det året de fyller 12 år. Norges idrettsforbund har utarbeidet barnerettigheter (NIF, 2007) og barneidrettsbestemmelser (NIF, 2001) som beskriver hvordan idretten skal utøvers i disse årene, og gjelder for alle barn, uten forskjellsbehandling og uten hensyn til barnets og dets foreldres kjønn, etniske bakgrunn, livssyn, seksuell orientering, vekt, fysiske utvikling og funksjonshemming. Ungdomsidrett er definert som all idrettsaktivitet, utdanning og medvirkning for ungdom som foregår i alderen mellom 13-19 år. Idrettsforbundet (2003; 2007) har også her utarbeidet retningslinjer og rettigheter for hvordan idrett skal gjennomføres i disse årene. Hovedmålet for ungdomsidretten er at ungdommen skal være aktive i idrettslaget lengst mulig – som utøvere, trenere, dommere, styremedlemmer, ledere og frivillige. Retningslinjer og prinsipper for barne- og ungdomstrening

Barne- og ungdomsidrett må sees som en naturlig forlengelse og et supplement til barn og ungdoms egenorganiserte lek. Organisert trening for barn og ungdom har som mål å engasjere flest mulig og bidra til helhetlig utvikling, både fysisk, psykisk og sosialt. Aktivitetsopplegg som er spennende, varierte og lekpregede, og som stimulerer barns og ungdoms kreativitet og samarbeidsevne, legger til rette for stor deltakelse og helhetlig utvikling.

For å sikre et godt aktivitetstilbud har Norges idrettsforbund (NIF) utarbeidet barneidrettsbestemmelser (NIF, 2001) og retningslinjer for ungdomstrening (NIF, 2003), som kjennetegner et godt idrettstilbud for barn og ungdom ved at:

- treningen gir varig motivasjon til idrett og fysisk aktivitet
- utøverne opplever idretts glede, og flest mulig ønsker å delta
- utøverne har medbestemmelse
- treningen utvikler hele mennesket både fysisk, teknisk, psykisk og sosialt
- treningen er tilpasset alder, modning, vekst, utvikling og behov
- utøverne opplever mestring og fremgang gjennom individuell veiledning og oppmuntring
- treningen er varierte og lekpreget og foregår i et trygt og trivelig miljø
- treningen stimulerer og utvikler kreativitet, fantasi og samarbeidsevne

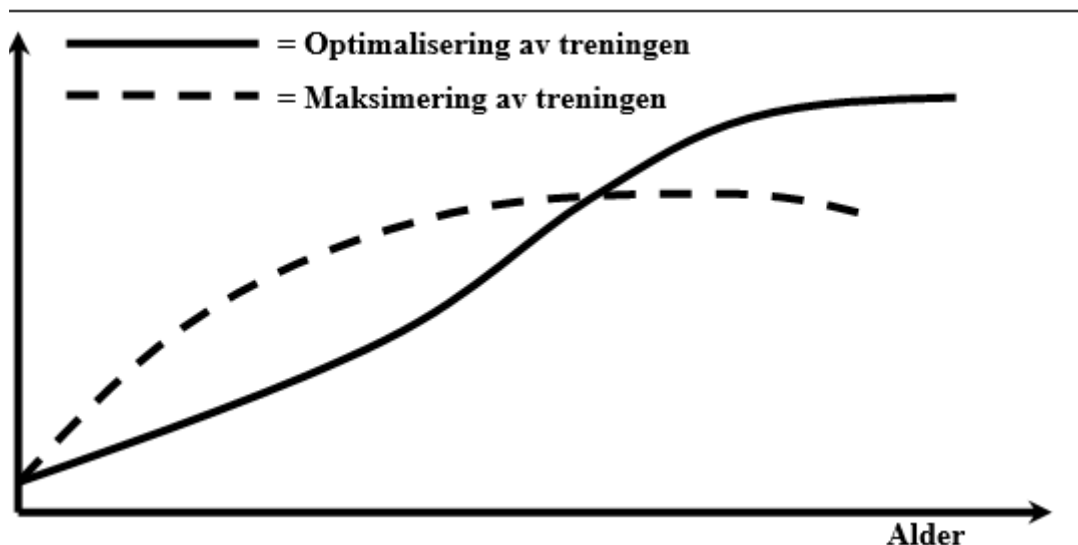
Utviklingsprosessen fra barn til eliteutøver

For at treningen skal gi barn og ungdom mulighet til en fremtidig idrettskarriere, bør treningen være systematisk bygget opp fra barne- og ungdomsårene til senioralder. Hele utviklingsperioden fra barn til eliteutøver bør henge sammen treningsmessig. Dette er årsaken til at særforbundene har utarbeidet arbeidskravsanalyser og utviklingstrapper i samarbeid med Olympiatoppen. Målet med disse treningsplanene er å beskrive en hensiktsmessig og langsiktig progresjon som sikrer utvikling av de egenskapene og ferdighetene som kreves for å nå et høyt nivå i hovedidretten, fra nybegynner til elitenivå. Utviklingstrappene skal tydeliggjøre helheten i treningsprosessen og baseres på analyser av hva som kreves for å nå internasjonalt nivå i konkurranseøvelsen.

Spesialisert eller allsidig barne- og ungdomstrening? Norsk idrett tilrettelegger og organiserer trening for tusenvis av barn og unge. Hovedhensikten med barne- og ungdomsidretten er å gjennomføre aktivitetsopplegg som fører til at barn og unge:

1. får varig motivasjon for idrett
2. har tilegnet seg bevegelseserfaring som muliggjør en fremtidig idrettskarriere

Mange ser disse to målsettingene som motsetninger, men forskning viser at det er mulig å oppnå begge med samme type trening (Feige, 1973; 1978; Vorobjev, 1994;). Forskning fra disse studiene undersøkte hvilken effekt trening hadde på prestasjonsutvikling, skadefrekvens og frafall hos barn/ungdom som maksimaliserte treningen med mye spesifikk trening fra ung alder, versus mer allsidig og variert trening de første årene, og med gradvis mer og mer spesialisert trening over en 6 års periode. Resultatene fra disse og andre studier (Baker et al., 2003; 2005; Myer et al., 2015; Myer et al., 2016) indikerer at allsidig og variert trening med gradvis spesialisering gir færre skader, lavere frafall og bedre prestasjoner (høyere prestasjonsnivå) enn spesifikk og ensidig trening fra barn til voksen. Konklusjonen fra alle studiene er at for tidlig spesialisering kan hemme den langsiktige utviklingen av unges idrettslige potensial. Treningen bør derfor ikke maksimeres på kort sikt, men optimaliseres for å nå høyest mulig prestasjonsnivå på lang sikt. Dette er illustrert i figur 1.



Figur 1. Prinsippkisse som viser hvordan treningen kan optimaliseres. Den stiplede linjen viser prestasjonsutvikling for utøvere som starter tidlige med ensidig og spesialisert trening, mens den heltrukne linjen viser prestasjonsutviklingen for utøvere som driver med allsidig og variert trening med gradvis mer og mer spesifikk trening.

Selv om det er viktig at treningen er allsidig og variert, er det også avgjørende at barn og unge bruker mye tid på å utvikle grunnteknikkene i hovedidretten i ung alder. En undersøkelse av de 18 mest suksessrike idrettsutøverne i Norge viste at disse utøverne trente mye på spesialidretten fra ung alder, samtidig som de drev mer variert trening enn utøvere som ikke nådde internasjonalt nivå (Gilberg & Breivik, 1999). Hvor tidlig man bør starte med å utvikle grunnleggende tekniske ferdigheter avhenger av idrettens krav. For å kunne nå et internasjonalt nivå i de mest teknisk krevende idrettene (eks: svømming, turn og fotball) og utholdenhetsidretter med tillærte bevegelser (eks: langrenn, svømming) er det en fordel om teknikkinnlæring starter allerede ved 6-10-årsalderen. I tillegg bør det gjennomføres mye koordinasjons- og fysisk trening for å gi utøverne de nødvendige forutsetningene til å utvikle gode tekniske løsninger i konkurransene.

For å legge til rette for en fremtidig idrettskarriere, må barn og unge få muligheten til å trene mye på spesialidretten, samtidig som de opparbeider seg en variert bevegelseserfaring fra andre idretter.

Treningsinnhold i barne- og ungdomsårene

Det er viktig å huske at barn og unge ikke er miniatyrversjoner av voksne. På grunn av store forskjeller i muskelmasse, høyde, vekt og psykososiale egenskaper mellom barn, ungdom og voksne, er det naturlig at disse gruppene ikke bør trene på samme måte. Prestasjonsrettet trening for barn og ungdom skiller seg prinsipielt fra elitetreeningen ved at:

treningsinnholdet er tilpasset modning, vekst og utvikling

treningen planlegges med tanke på optimal prestasjonsutvikling over mange år

treningsøktene har en usystematisk struktur når det gjelder øvelser/aktiviteter, varighet, serier, repetisjoner, pauser og intensitet

treningen har som mål å utvikle flere egenskaper og ferdigheter i én økt

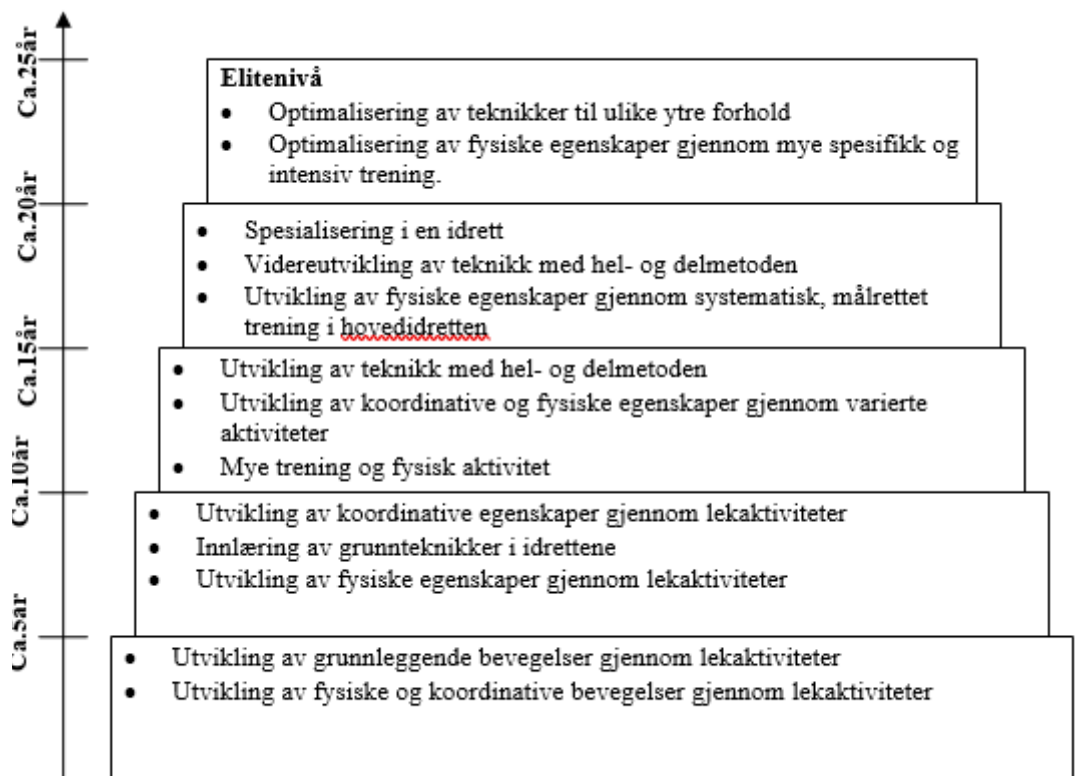
treningen er lekpreget og foregår i ulike miljøer som sal, vann, snø og is.

I barneårene er nervesystemet nesten fullt utviklet, mens kroppen fortsatt er liten og lett. Dette gjør det gunstig å stimulere grunnleggende bevegelser (som å løpe, hoppe og kaste), koordinative egenskaper og grunnleggende konkurranseteknikker. Mye og variert trening bidrar til å utvikle den motoriske læreevnen, det vil si evnen til å lære nye bevegelser og ferdigheter raskt og effektivt. Den motoriske læreevnen stimuleres best ved stadig nye og utfordrende bevegelsesoppgaver. Når en bevegelse mestres, mister øvelsen sin koordinative effekt, selv om den fortsatt kan gi fysisk utbytte. For å optimalt stimulere de koordinative egenskapene bør nye situasjoner som utvider bevegelseserfaringen skapes jevnlig.

Et annet viktig skille mellom barn, ungdom og voksne er strukturen og systematikken i treningen. For barn og unge innebærer en treningsøkt sjelden fokus på kun én ferdighet; ofte brukes lekaktiviteter som samtidig utvikler styrke, spenst, hurtighet, utholdenhet og bevegelighet. For voksne er treningen mer spesifikk; for eksempel vil en styrkeøkt gjennomføres med øvelser og intensitet, antall repetisjoner, serier og pauser basert på vitenskapelige funn om treningseffekt. Overgangen fra barns lekpregede og varierte trening til eliteutøveres spesifikke og intensive trening skjer gradvis gjennom oppveksten.

Barne- og ungdomstrening skal skape varig treningsinteresse gjennom lekbaserte aktiviteter som utvikler hele mennesket. Barn og ungdom er ikke fysisk eller mentalt forberedt på samme systematiske, monotone og prestasjonsorienterte trening som eliteutøvere gjennomfører. For å opprettholde motivasjonen for trening og prestasjonsutvikling, bør barne- og ungdomstreningen være lekbetont, utfordrende, morsom og variert. Målet med treningen kan være å utvikle fysisk egenskap eller teknisk ferdighet, men også å fremme bevegelsesglede, kreativitet og samarbeidsevne. På grunn av ulike mål for treningen må treningsmetodikken tilpasses.

Manglende fremgang eller stagnasjon virker demotiverende og er en hovedårsak til at barn og ungdom slutter med idrett. Dette kan være spesielt utfordrende for jenter under og etter puberteten, da



Figur 2. Prinsippskisse som viser hvilke egenskaper og ferdigheter som normalt bør vektlegges på de ulike alderstrinnene.

fremgangen ofte avtar. Dette skjer fordi de går fra å være jenter til å bli kvinner som skal føde barn. I denne fasen fører de hormonelle endringene i kroppen til en endring i kroppssammensetning som skal skje i denne alderen. I fra 12-13 års alder til 18/19 års alder har jenter halvparten av den fremgangen gutter har i disse årene (Tønnessen et al., 2014). I disse årene er det spesielt viktig å være tålmodig, men også passe på å legge opp treningen slik at den gir progresjon og fremgang i denne perioden. En viktig faktor er at treningen tilpasses kravene i hovedidretten og jentenes individuelle forutsetninger.

Hvilken type trening som bør prioriteres varierer etter alder og bør baseres på barns vekst og utvikling. Siden det er store individuelle forskjeller mellom kronologisk og biologisk alder, bør anbefalingene ses som veiledende. Trenerens oppgave er å tilpasse treningen til utøverens utviklingsnivå. Figuren nedenfor gir veiledning om hvilke egenskaper og ferdigheter som bør prioriteres på de ulike alderstrinnene.

Teorien tilsier at en utøver som følger progresjonen i figuren ovenfor, gradvis vil tilegne seg gode forutsetninger for å optimalisere ferdighetene på et senere alderstrinn. Hvis man går for raskt frem eller hopper over noen av trinnene (stadiene) i figuren, kan det føre til redusert læringsevne på et senere tidspunkt.

Barn og unge bør i hovedsak fokusere på å utvikle allsidige og grunnleggende bevegelsesferdigheter ved å stimulere grunnleggende bevegelser, koordinative egenskaper og ved å lære grunnleggende konkurranseteknikker. Egenskaper som utholdenhet, styrke, spenst og hurtighet bør stimuleres gjennom et variert aktivitetsopplegg med et rikt innhold av øvelser og aktiviteter som fremmer disse egenskapene. Disse øvelsene bør foregå både i organiserte treningsformer og i uorganisert lek.

Styrketrening i barne- og ungdomsårene

Tradisjonelt har det vært en utbredt konservatisme når det gjelder styrketrening for barn og ungdom. Mange har hørt skremselshistorier om barn som har skadet seg under tunge løft eller ungdom som har sluttet å vokse på grunn av hard styrketrening. Men har denne skepsisen faktisk rot i virkeligheten, eller er det myter som har fått leve for lenge?

Mye av skepsisen skyldes trolig misforståelser rundt hva styrketrening egentlig innebærer. Styrketrening er aktivitet som har som formål å utvikle muskler og muskelgruppers evne til å generere maksimal kraft. Opptrening av muskelstyrke begynner allerede i første leveår. Hvem har ikke sett et barn prøve å rulle seg fra mage til rygg, eller reise seg opp på hender og knær? Utviklingen av muskelstyrke fortsetter i barneårene gjennom uorganisert lek. Barn hopper opp og ned fra steiner, klatrer i trær, løfter hverandre, kaster steiner og leker med ballspill. Aktivitetene i organisert idrett bør bygge videre på den uorganiserte leken. Det vil si at øvelsesutvalget bør være lekpreget og ikke ha en systematisk tilnærming, slik som styrketrening for konkurranseutøvere. Man bør unngå styrketrening med faste øvelser, spesifikke repetisjoner og tung ytre belastning. Slik trening kan demotivere barna for videre aktivitet, og stor ytre belastning kan føre til skader i skjelettet hvis øvelsene gjøres feil. Trening med stor ytre belastning bør først igangsettes når barna er ferdig utviklet. Før den tid bør styrketreningen hovedsakelig bestå av lekbetonte og allsidige aktiviteter som utvikler styrken i hele kroppen. Unntaket er løfteteknisk trening med liten ytre belastning (kasteskaff eller lett vektstang) der hensikten er å lære riktig løfteteknikk i sentrale styrkeøvelser. Slik teknisk trening gir forutsetninger for at styrketreningen kan virke bedre i midten og slutten av ungdomsårene, samt med mindre risiko for skade. Styrketrening gir god effekt i barne- og ungdomsårene, men om mulig enda bedre effekt (spesielt gutter) etter puberteten og i voksen alder. Ofte anbefaler vi lite fokus på styrketrening før puberteten. Hovedbegrunnelsen er at det er mye annen trening som ofte er langt viktigere enn styrketrening, og spesielt motorisk/teknisk trening. Etter puberteten ligger det til rette for at ungdommen kan få stort utbytte av styrketreningen med frie vekter. Da jenter kommer i puberteten to år tidligere enn gutter, bør jenter starte tidligere med systematisk styrketrening. Forskning viser at styrketrening er viktig for å forebygge skader generelt, og for korsbåndskader spesielt. Før puberteten kan man bruke øvelser med egen kroppsvekt, partnerøvelser og øvelser med medisinalball. Erfaring viser at medisinalballtrening gir gode forutsetninger for senere styrketrening med vekter. Medisinalballtrening utvikler utøverens evne til riktig pusteteknikk, stabilisering av buk og rygg, holde ryggen naturlig rett, samt bremse bevegelser med muskelkraft ved løft av ytre gjenstander. Utøvere som har gjennomført progresjon med medisinalballtrening trenger mindre tid til å lære løfteteknikk senere, særlig ved styrketrening med stor ytre belastning i øvelser som knebøy, frivending, rykk og markløft.

Spensttrening i barne- og ungdomsårene

Spenst er evnen til å hoppe høyt eller langt, med eller uten tilløp. I idretter der spenst er viktig, bør denne treningen prioriteres fra ung alder. Målet med spensttrening er å utvikle en hensiktsmessig satsteknikk i konkurranseøvelsen, styrke muskulaturens evne til å generere stor kraft raskt og skape et grunnlag for mer intensiv og spesifikk spensttrening i voksen alder. Erfaring fra ulike idretter viser at barn og ungdom som har lite spensttrening tidlig, ofte får belastningsskader når de begynner med systematisk spensttrening i alderen 15–17 år. Disse skadene oppstår sjeldnere hos de som har et solid og variert grunnlag fra spensttrening i ung alder.

Spensttrening kan i stor grad sees som teknikktrening. Friidrettsutøvere i lengde-, tresteg- og høydehopp, samt skihoppere, gjennomfører gjerne opptil 20–30 konkurransehopp per uke, men dette er ikke nok for å nå et høyt ferdighetsnivå. For ytterligere utvikling må utøvere ukentlig gjennomføre hundrevis av spensthopp som ligner konkurranseøvelsen (imitasjonsøvelser). For å utvikle en god satsteknikk må barn og unge lære riktig teknikk gjennom ulike imitasjonsøvelser, noe som er viktig for

å nå et høyt teknisk ferdighetsnivå.

I barneårene bør treningen hovedsakelig inneholde et variert utvalg av generelle og lekbetonte hoppøvelser. Strikkhopping, hoppetau, paradishopping, spenstløyper og hoppeleker er gode aktiviteter for barn. Slik spensttrening er lekpreget, morsom og sosial, og den stimulerer koordinative egenskaper som rytme, balanse og tilpasset kraftinnsats. Spensttrening påvirker også hurtighet positivt og gir et godt grunnlag for styrketrening med ytre belastning i slutten av ungdomstiden.

Spenstøvelser kan utføres i motbakker/trapper, på flatt underlag og i nedoverbakker (fallhopp). Ved hopp i trapper eller motbakker er belastningen mindre enn ved hopp på flatt underlag eller fallhopp. Barn og unge bør hovedsakelig utføre spensttrening i motbakker/trapper og på flatt underlag i de første treningsårene. Gradvis kan treningen intensiveres ved å redusere hopp i motbakker og øke antall hopp på flatt underlag og fallhopp. Treningsbelastningen kan også økes ved bruk av ytre belastning som vektvest, vektbukse eller vektstiv. Slik trening bør kun utføres av eliteutøvere med solid treningsbakgrunn og god hoppteknikk.

Progresjonen i spensttreningen bør skje gjennom økning i treningsvarighet (antall hopp), intensitet og variasjon av øvelser. I barneårene bør øvelsene hovedsakelig være lekbetonte, men mot slutten av barneårene bør mer tid brukes på imitasjonsøvelser. Det er viktig at instruktøren gir spesifikke tilbakemeldinger på teknikken, slik at spensttreningen har overføringsverdi til konkurranseøvelsen. Fokuset på tekniske arbeidsoppgaver ved hekkhopping er ulikt for en skihopper og en sprinter, ettersom de har forskjellige krav. Sprinteren ønsker hovedsakelig å styrke leggene, mens skihopperen utfører øvelsen fra en dyp posisjon som ligner skihoppet.

For aldersgruppen 10–14 år bør man generelt sette av 10–30 minutter til spensttrening to ganger i uken. Hvor mye tid som brukes, avhenger av idrettens arbeidskrav, utøverens alder, treningsbakgrunn og hensikten med treningen.

Variert og allsidig spensttrening motvirker monotoni og er skadeforebyggende. Variasjon i treningen bidrar også til glede og trivsel, og spensttreningen kan varieres på ulike måter:

- varier bruken av spenstøvelser
- bruk ulikt utstyr som hekker, benker, kasser og trapper
- varier høyden på og avstanden mellom utstyret
- gjennomfør treningen på ulikt underlag (sand, matter, tregulv, gress, grus og tartan)
- gjennomfør treningen på ulike treningssteder

Hurtighetstrening i barne- og ungdomsårene

Hvor raskt man kan forflytte seg fra A til B (for eksempel på en 60 meter) avhenger av utøverens muskelstyrke i relevante muskelgrupper, evnen til å utvikle stor kraft raskt, størrelsen på kreatinfosfatlagrene (CrP-lagrene), og utøverens teknikk. For å utvikle en god teknikk må barn og unge få god teknisk veiledning. Fokus bør hovedsakelig være på teknisk utførelse, og mindre på tid og resultat. I barne- og ungdomsårene bør hurtighet utvikles gjennom lekaktiviteter som soldat og røver, hauk og due, fuglene er sultne, hinderløyper og ulike stafetter. I ungdomsårene bør denne lekbetonte treningen kombineres med tradisjonell hurtighetstrening, som stigningsløp, teknikkløp og maksimale løp. Under slik trening er det viktig at utøveren får kyndig teknisk veiledning. Hurtighetstreningen må imidlertid være spesifikk, da utviklingen av teknikk er en av de viktigste prestasjonsfaktorene.

Progresjon i hurtighetstrening bør i hovedsak skje gjennom en økning i antall drag per økt. I ung alder gjennomføres vanligvis fire til åtte hurtighetsdrag per økt, mens man på seniornivå kan ha opptil 20 til 30 drag per økt i forberedelsesperioden. Hvor mye tid som brukes til denne typen trening avhenger av arbeidskravet i idretten, utøverens alder, treningsbakgrunn og formålet med treningen.

I tillegg til tradisjonell hurtighetstrening har det vært vanlig i ulike idretter å trene hurtighet under lettere og tyngre betingelser. I friidrett og fotball har hurtighetstrening blitt gjennomført med hjelp av gummistrikk, trinse eller løp i nedoverbakke, som eksempler på trening under lettere betingelser. Denne

formen for trening er effektiv, men medfører høy risiko for strekkskader, og bør derfor kun utføres av eliteutøvere med god løpsteknikk og solid treningsgrunnlag. Trening under tynge betingelser kan i ung alder skje i form av lekaktiviteter som hest og kjerre. Systematisk trening med motstand som fallskjerm og vektskive bør ikke starte før i slutten av tenårene.

Utholdenhetstrening i barne- og ungdomsårene

Det stilles store krav til aerob utholdenhet i typiske utholdenhetssidretter som løping, sykling, orientering og langrenn. Aerob utholdenhetstrening gir også et godt grunnlag for hensiktsmessig restitusjon og utgjør en god basis for trening i andre idretter, så lenge treningen ikke overdrives. Aerob utholdenhetstrening for barn og unge bør i hovedsak følge de samme retningslinjene som for voksne, men trening for barn må ha et sterkt innslag av lek.

For å utvikle utholdenheten kan følgende øvelser og aktiviteter være passende for barn:

- Hund og hare (Tarzan-tikken)
- Vokt palasset
- Titrekk med ball eller frisbee
- Stafetter med innlagte hinder eller spesielle oppgaver
- Hinderløype i sal
- Ballspill

Sørg for at aktiviteten er omfattende, varigheten lang nok, og pausene korte. I hovedsak bør dragtiden i disse årene være fra 30sek til 3 minutter, og hvor pausetiden er omkring 50% av dragtiden. Totalt bør det være så mange drag, at effektiv intervalltid blir mellom 10-20 minutter per treningsøkt.

Systematisk intervalltrening bør gradvis introduseres fra 12–13 års alder og kan gjennomføres på ulike måter, men ikke glem at leikbasert utholdenhetstrening har vist seg å gi samme effekt på barn/ungdom som tradisjonell intervalltrening. Forutsetningen er at intensitet, dragtid, pauser og effektiv arbeidstid er på samme nivå (Grenstad & Hallen, 2024). Selv om treningen er lekbetont bør en vektlegge at også denne treningen rettes mot arbeidskravet. I utholdenhetssidretter som stiller krav til utholdenhet, bør en i disse årene ha 2-(3) ukentlige intervalløkter, og hvor den effektive varigheten per økt er på mellom 15-30 minutter. Det kan brukes både kortintervaller og langintervaller på omkring 90% av maksimal hjerterefrekvens, og med dragtid fra 30sek og opp til 8 minutter. Pausetiden mellom hvert intervalldrag bør være på 25-75% av pausetiden. Lengst pauser på de mest intense intervalldragene. Den intensive intervalltreningen må suppleres med økende antall rolige langturer med ulik varighet.

Progresjon i den aerobe utholdenhetstreningen bør skje gjennom en gradvis økning i treningshyppighet og varighet per økt. Treningen bør hovedsakelig gjennomføres som en del av oppvarmingen eller som en avslutning på treningsøkten. For å opprettholde motivasjonen for videre utholdenhetstrening er det viktig å variere treningen med hensyn til treningssted, underlag, lengden på arbeidsperioden og type aktivitet eller øvelse. Langrennsløpere kan med fordel inkludere utholdenhetsaktiviteter som løping og orientering for å skape variasjon i treningen.

Referanser

- Grenstad H, Hallén J. Effects of adding high-intensity training during an 8-week period on maximal oxygen uptake in 12-year-old youth athletes. *Scand J Med Sci Sports*. 2024 Jan;34(1):e14489. doi: 10.1111/sms.14489. Epub 2023 Sep 5. PMID: 37668360.
- Baker, J., Côté, J. & Deakin, J. (2005). Expertise in ultra-endurance triathletes early sport involvement, training structure, and the theory of deliberate practice. *Journal of Applied Sport Psychology*, 17, 64–78. 2
- Baker, J., Horton, S., Robertson-Wilson, J. & Wall, M. (2003). Nurturing sport expertise: factors influencing the development of elite athlete. *J Sports Sci Med*, 2(1), 1–9.
- Côté, J., Baker, J. & Abernathy, B. (2003). From play to practice: a developmental framework for the acquisition

- of expertise in team sports. In: J. L. Starkes & K. A. Ericsson (Eds.), *Expert performance in sports: advances in research on sport exp*
- Enoksen, E. (2002). Utviklingsprosessen fra talent til eliteutøver: en longitudinell og retrospektiv undersøkelse av en utvalgt gruppe talentfulle friidrettsutøvere. Doktorgradsavhandling ved Norges idrettshøgskole, Oslo.
- Feige, K. & Jokl, E. (1973). Vergleichende Studien zur Leistungsentwicklung von Spitzensportlern. *Sportwissenschaft*, 3(3), 301–303.
- Tønnessen, E. (2009). Hvorfor ble de beste best? En casestudie av kvinnelig verdensener i orientering, langrenn og langdistanseløp. Doktorgrad, Norges idrettshøgskole.
- Vorobjev, E. (1994). Rapport fra IAAFs idrettsmedisinske kongress i Helsingfors i 1994. For tidlig spesialisering innen barneidretten. Risiko for belastningsskader. (A medical report from the sportscongress in Helsinki in 1994. Too early specialisation in children and youth sport).
- Norges idrettsforbund og olympiske komité (2007). *Idrettens barnerettigheter & Bestemmelser om barneidrett*.
- Norges idrettsforbund og olympiske komité. (2003). *Retningslinjer for ungdomsidrett*. Oslo: Norges idrettsforbund og olympiske komité.
- Olympiatoppen (2014): *Utvikling av unge utøvere: Olympiatoppens utviklingsfilosofi og praktiske råd fra fagavdelingene*
- Moesch, K., Elbe, A.M., Hauge, M.L., Wikman, J.M. Late specialization: the key to success in centimeters, grams, or seconds (cgs) sports. *Scand J Med Sci Sports*. 2011 Dec;21(6):e282–90. doi: 10.1111/j.1600–0838.2010.01280.x. Epub 2011 Mar 15.
- Myer, G.D., Jayanthi, N., DiFiori, J.P., Faigenbaum, A.D., Kiefer, A.W., Logerstedt, D., Micheli, L.J. Sports Specialization, Part II: Alternative Solutions to Early Sport Specialization in Youth Athletes. *Sports Health*. 2016 Jan-Feb;8(1):65–73. doi: 10.1177/1 941 738 115 614 811. Epub 2015 Oct 30.
- Myer, G.D., Jayanthi, N., Difiori, J.P., Faigenbaum, A.D., Kiefer, A.W., Logerstedt, D., Micheli, L.J. Sport Specialization, Part I: Does Early Sports Specialization Increase Negative Outcomes and Reduce the Opportunity for Success in Young Athletes? *Sports Health*. 2015 Sep-Oct;7(5):437–42. doi: 10.1177/1 941 738 115 598 747. Epub 2015 Aug 6. Review.
- Gilberg, R., & Breivik, G. (1999). Hvorfor ble de beste best?: barndom, oppvekst og idrettslig utvikling hos 18 av Norges mestvinnende idrettsutøvere: Norges idrettshøgskole, Institutt for samfunnsfag.

Ikke-fungerende utholdenhetsutøvere: forebygging og behandling

RUNE KJØSEN TALSNES¹, SOPHIE HERZOG², TROND NYSTAD² & ØYVIND SANDBAKK³

¹ NTNU Senter for Toppidrettsforskning, ² Myra Center for Athlete Development, ³ Norges Toppidrettsgymnas, UiT Norges arktiske universitet

Langsiktig prestasjonsutvikling innen utholdenhetsidretter krever et balansert forhold mellom treningsbelastning og restitusjon. En ubalanse over tid mellom disse to faktorene kan føre til underprestasjon og ikke-fungerende tilstander. Denne artikkelen gir en kort oversikt over vitenskapelige konsepter og terminologi knyttet til ikke-fungerende tilstander innen utholdenhetsidretter samt praktiske anbefalinger for forebygging og behandling.

- *Historisk sett har ulike konsepter og terminologier blitt brukt for å beskrive ikke-fungerende tilstander hos utholdenhetsutøvere, kjennetegnet ved redusert prestasjonsevne og en rekke fysiologiske og psykologiske symptomer. Slike tilstander er vanligvis ikke bare forårsaket av høy treningsbelastning, men et komplekst samspill mellom treningsbelastning, (utilstrekkelig) restitusjon og andre stressbelastninger i livet. Derfor kan begrepet «ikke-fungerende utøver» på norsk være en hensiktsmessig beskrivelse av en slik tilstand.*
- *For å forebygge slike tilstander er det viktig å kvalitetssikre utøverens treningsprosess. Dette kan inkludere daglig monitorering av treningsbelastning samt hvilepuls (eventuelt pulsvariabilitet) og subjektive mål (opplevd søvnkvalitet, motivasjon til trening). I tillegg kan regelmessige standardiserte økter og fysiologiske tester som gjennomføres hver 4.–8. uke komplementere dette ytterligere. Det er i denne sammenhengen sentralt å ha en klar forståelse av utøverens «baselineverdier» - resultater målt under en «normaltilstand» som fungerer som en referanse.*
- *Typiske tidlige «faresignaler» på ikke-fungerende tilstander inkluderer redusert eller variabel prestasjonsevne sammen med endringer i forholdet mellom ytre og indre intensitetsmål i forbindelse med standardiserte økter og fysiologiske tester. I tillegg er endringer i utøverens hvilepuls (eller pulsvariabilitet) sammen med endringer i utøverens humør, motivasjon, mentale tilstand og kommunikasjon typiske «faresignaler».*
- *Behandlingen av ikke-fungerende utøvere krever en helhetlig tilnærming og bør begynne med en grundig analyse av mulige årsaker til tilstanden, inkludert en medisinsk undersøkelse. Deretter iverksettes tiltak, som vanligvis innebærer en klar reduksjon i treningsbelastning og andre stressbelastninger, sammen med økt fokus på restitusjon.*

**** Denne artikkelen er inspirert av en engelsk-språklig artikkel publisert i IBUs magasin (REF), skrevet av de samme forfatterne.**

Ikke-fungerende utholdenhetsutøvere

Suksess innen utholdenhetsidretter krever en langsiktig utviklingsprosess med gradvis økning i treningsbelastning, hvor treningsbelastning og restitusjon balanseres på en hensiktsmessig måte. Når den totale belastningen – inkludert trening og andre stressbelastninger – overstiger utøverens evne til å restituere seg, kan kroppen komme inn i en ikke-fungerende tilstand (Jeukendrup et al., 2024; Meeusen et al., 2013). Slike tilstander kan manifestere seg på ulike måter, først og fremst gjennom redusert eller variabel prestasjonsevne, sammenfallende med ulike fysiologiske og psykologiske symptomer. For utøvere og trenere kan dette være en frustrerende opplevelse, spesielt fordi det i mange tilfeller

ikke finnes klare objektive tester eller svar på at noe er galt. I slike tilfeller er det imidlertid viktig å anerkjenne at mangel på objektive svar på at noe er galt, ikke er et bevis på at alt er i orden.

Historisk sett har ulike terminologier og konsepter blitt benyttet for å beskrive slike tilstander, både i forskningslitteraturen og innenfor praksisfeltet (Jeukendrup et al., 2024; Meeusen et al., 2013; Stellingwerff et al., 2021). Tilstander med underprestasjon blir ofte beskrevet i form av et kontinuum (se **Figur 1**), som begynner med akutt tretthet, utvikler seg til overbelastning (eller «overreaching» på engelsk) og i alvorlige tilfeller et overtreningssyndrom (Meeusen et al., 2013). Videre skilles det ofte mellom funksjonell overbelastning og ikke-funksjonell overbelastning. Funksjonell overbelastning refererer til en bevisst, kortvarig reduksjon i prestasjonsevne forårsaket av økt treningsbelastning (for eksempel en belastningstung treningssamling eller periode), som krever en lengre påfølgende restitusjonsperiode (omtrent 1–2 uker) og er en del av en bevisst periodiseringsstrategi for å oppnå en treningseffekt. Til sammenligning er ikke-funksjonell overbelastning ikke planlagt og krever gjerne uker til måneder å restituere seg fra, og gir ingen treningseffekt. En videreføring av denne tilstanden er et overtreningssyndrom som representerer en mer sjelden og alvorlig tilstand som kan ta måneder til år å restituere seg fra og noen ganger representerer slutten på en idrettskarriere (Meeusen et al., 2013).

Det er imidlertid blitt stilt spørsmål ved begrepet «overtrening» i forskningslitteraturen (Budgett et al., 2000). Dette da begrepet indikerer at trening er den eneste årsaken til en ikke-fungerende tilstand og det finnes i tillegg begrenset vitenskapelig evidens for at et slikt syndrom faktisk eksisterer (Weakley et al., 2022). Det er også nylig blitt antydnet at overtreningssyndromet deler flere symptomer og underliggende mekanismer med et annet syndrom, omtalt som relativt energiunderskudd i idrett (REDs), og ved mange tidligere tilfeller av et overtreningssyndrom kan lav energi- og/eller karbohydrattilgjengelighet være en medvirkende årsak eller hovedårsak til en ikke-fungerende tilstand (Mountjoy et al., 2023; Stellingwerff et al., 2021). REDs oppstår når utøvere opplever kronisk utilstrekkelig energiinntak i forhold til sitt energiforbruk under trening, enten ubevisst eller som et resultat av en forstyrret spiseatferd eller spiseforstyrrelse (Jeukendrup et al., 2024; Stellingwerff et al., 2021). Det er imidlertid nylig blitt stilt spørsmål ved REDs syndromet på grunn av begrenset vitenskapelig evidens, mangel på



Figur 1. Kontinuumet som beskriver ulike tilstander av underprestasjon hos utholdenhetsutøvere. Reprodusert fra Meeusen et al. (2013) og modifisert ved å inkludere REDs konseptet og begrepet ikke-fungerende utholdenhetsutøver.

diagnostiske verktøy og et konsept som behandler lav energitilgjengelighet som den eneste årsaken til den ikke-fungerende tilstanden (Jeukendrup et al., 2024). Derfor kan REDs konseptet ofte ignorere den sammensatte og ofte multifaktorielle årsaken til ikke-fungerende tilstander, som ofte er et resultat av flere ulike stressbelastninger over tid (Jeukendrup et al., 2024).

Disse stressbelastningene er ikke begrenset til treningsbelastning eller ernæringsutfordringer. Det inkluderer ofte også andre stressbelastninger som emosjonelt stress, økonomisk stress, konkurransestress, kroppsbilde, psykiatriske lidelser, traumer samt infeksjoner (Jeukendrup et al., 2024). Samlet sett, på grunn av sin kompleksitet kan det argumenteres for at tilstander av langvarig underprestasjon hos utholdenhetsutøvere i stedet bør omtales som «Underperformance Syndrome» på engelsk (Budgett et al., 2000). Innenfor norsk idrettspraksis er det også tradisjon for å benytte begrepet «ikke-fungerende utøver», som utgjør et fint alternativ som beskriver utfordringsbildet og ikke begrenser årsaken til en faktor. Det er imidlertid av mindre betydning å definere den mest valide vitenskapelige terminologien, spesielt for praksisfeltet, hvor forståelse av hvordan man kan forebygge og behandle slike tilstander hos utholdenhetsutøvere er av langt større betydning. Derfor vil de neste delene av denne artikkelen ta for seg disse to aspektene – forebygging og behandling av ikke-fungerende tilstander hos utøvere innen typiske utholdenhetsidretter.

Forebygging av ikke-fungerende utholdenhetsutøvere

Kvalitetssikring av treningsprosessen i utholdenhetsidretter er avgjørende for å optimalisere ønsket treningseffekt og forebygge ikke-fungerende tilstander (Halson, 2014). Slike systemer og verktøy for kvalitetssikring kan inkludere ytre (hastighet eller effekt) og indre (puls, blodlaktat og opplevd anstrengelse) intensitetsmål både under trening og i forbindelse med fysiologisk testing. I tillegg benyttes ofte hvilepuls (eventuelt pulsvariabilitet) og subjektive mål på opplevd søvnkvalitet, motivasjon til å trene og muskelsårhet (Halson, 2014). Det er viktig å kombinere informasjon fra både objektive og subjektive verktøy for belastningsstyring og gjennom dette oppdage ikke-fungerende tilstander på et tidlig stadium (viktig med data over en lengre tidsperiode slik at en har en god forståelse for hvilke verdier og variasjoner som kan tolkes som «normale» i en «fungerende tilstand»).

Ved bruk av disse verktøyene er det viktig å være oppmerksom på tidlige «faresignaler», slik at utøvere og trenere kan være proaktive og gjøre nødvendige endringer tidlig. Det mest åpenbare «faresignalet» er en reduksjon eller økt variasjon i utøverens prestasjonsevne under konkurranser, standardiserte økter eller testing (Meeusen et al., 2013). Videre kan endringer i forholdet mellom ytre og indre intensitetsmål også indikere at utøveren er i en form for ubalanse (Halson, 2014). For eksempel er et typisk tegn at utøverens opplevde anstrengelse, blodlaktat eller puls på samme ytre arbeidsbelastning (hastighet eller effekt) er høyere enn normalt. Man skal imidlertid være oppmerksom at lavere puls og/eller blodlaktat ved en gitt ytre arbeidsbelastning også kan være indikasjon på at utøveren er sliten eller har for lav karbohydrattilgjengelighet. I denne sammenhengen gjennomfører mange utholdenhetsutøvere regelmessige standardiserte økter eller fysiologiske tester på submaksimale intensiteter (laktatprofiler) hver 4.–8. uke som et verktøy for belastningsstyring. Videre er andre typiske «faresignaler» endringer i utøverens humør, kroppsspråk, motivasjon og kommunikasjon (Meeusen et al., 2013). Hos kvinnelige utøvere kan fravær av en eller flere menstruasjonssykluser også indikere lav energitilgjengelighet eller generelt et for høyt stressnivå. Andre «faresignaler» kan være økt sykdomsfrekvens, endringer i søvn, skader eller utfordringer med muskulaturen («tunge» eller «pakka» lår). Hvilepuls (eller pulsvariasjon) kan også fungere som indikasjon på ubalanse, der endringer fra «normalverdier» typisk representerer tidlige «faresignaler» på at utøvere kan være på veg inn i en ikke-fungerende tilstand. Til slutt er det viktig å understreke at det å forstå konteksten i hvert enkelt tilfelle er viktig. Selv om utøvere og trenere må være bevisste på slike tidlige «faresignaler», er det viktig å

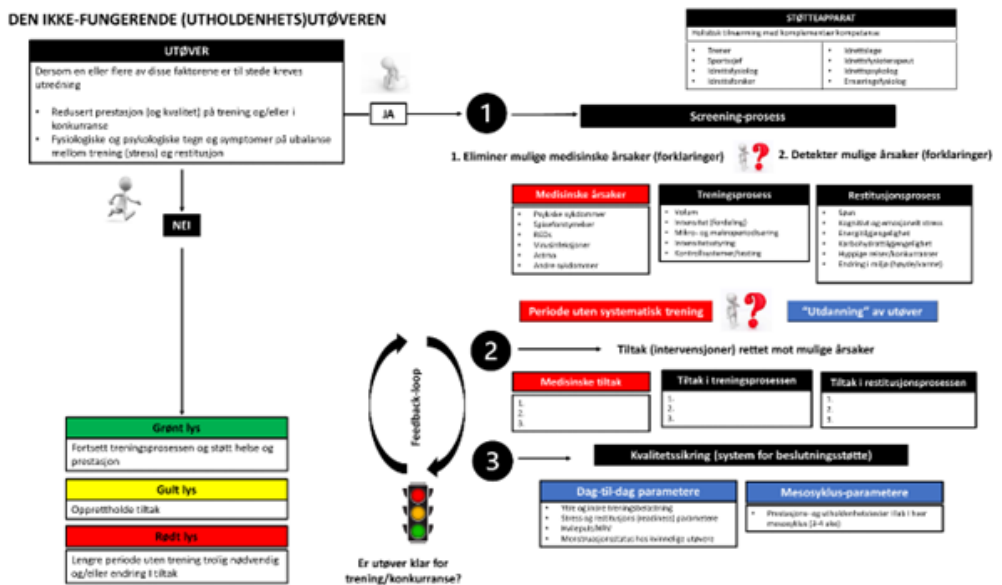
anerkjenne at i noen tilfeller er slike indikasjoner på at utøver er sliten helt naturlig og en forventet konsekvens av en belastningstung treningsperiode hvor målet er å bryte seg noe ned før en påfølgende periode med restitusjon (funksjonell overbelastning). Det er derfor avgjørende å gjenkjenne situasjoner hvor ulike «faresignaler» sammenfaller og vedvarer over tid og ta konsekvensene (iverksette tiltak) før utøver havner i en (langvarig) ikke-fungerende tilstand.

Behandling av ikke-fungerende utholdenhetsutøvere

Ved tilfeller av ikke-fungerende utøvere er det åpenbart at endringer i treningsprosessen er nødvendig selv om de eksakte tiltakene som iverksettes typisk er spesifikke til de årsakene man identifiserer som mulige forklaringer på at utøveren har havnet i denne tilstanden (Jeukendrup et al., 2024; Meeusen et al., 2013). Basert på tilgjengelig forskningslitteratur (Jeukendrup et al., 2024) og erfaringer med utholdenhetsutøvere på elitenivå som har opplevd langvarige ikke-fungerende tilstander (Talsnes et al., 2022), presenterer vi her et flytskjema som foreslår en prosess bestående av tre trinn som kan bidra til å veilede i behandlingen av ikke-fungerende tilstander innen utholdenhetsidretter (se **Figur 2**).

Først bør en detaljert analyse (eller «screeningsprosess») av de mulige årsakene til tilstanden gjennomføres. Dette bør inkludere en grundig medisinsk undersøkelse etterfulgt av en analyse av både trenings- og restitusjonsprosessen (se ulike aspekter beskrevet i **Figur 2**). Dette bør gjennomføres ved en helhetlig tilnærming og om mulig av et tverrfaglig team om utøveren har tilgang til det (for eksempel trener, lege, ernæringsfysiolog, psykolog etc.). I dette første trinnet av prosessen er det viktig å bruke tilstrekkelig med tid og anerkjenne kompleksiteten og de ofte multifaktorielle årsakene til en ikke-fungerende tilstand, som ofte skyldes ulike stressbelastninger over tid.

Det andre trinnet omhandler en implementering av ulike tiltak som er spesifikt rettet mot de mulige årsakene til tilstanden identifisert i trinn 1. Selv om de eksakte tiltakene vil variere avhengig



Figur 2. Flytskjema som beskriver en prosess bestående av tre trinn som kan bidra til å veilede i behandlingen av ikke-fungerende utøvere innen utholdenhetsidretter.

av den enkelte utøver, innebærer de vanligvis å redusere treningsbelastningen samt redusere ikke-treningsrelaterte stressbelastninger, kombinert med økt fokus på ulike restitusjonstiltak. Reduksjon i treningsbelastningen oppnås vanligvis ved en periode helt uten trening i begynnelsen (varighet avhengig av hvert enkelt tilfelle). Deretter anbefales det en betydelig reduksjon i treningsvolum (40-80% avhengig av hvert enkelt tilfelle) og spesielt treningsintensitet (ingen trening høyere enn I3). Det kan imidlertid være fordelaktig å opprettholde treningsfrekvensen (eller bare redusere den noe) slik at utøver enklere kan opprettholde sine daglige rutiner med tanke på søvn (døgnrytme), restitusjon og næringsinntak. Ved opptrapping av treningsbelastningen kan det være gunstig å benytte en klar periodiseringsmodell med dager/uker som inkluderer lav treningsbelastning (30-60% reduksjon) og generelt en treningsprosess som kjennetegnes av lav risiko og en gjennomføring av de fleste treningsøktene med «kontrollert intensitet» (Talsnes et al., 2022).

Det tredje trinnet i prosessen inkluderer en kvalitetssikring av implementeringen av de ulike tiltakene beskrevet i trinn 2. Som illustrert i **Figur 2**, kan dette inkludere daglige målinger av restitusjon (for eksempel hvilepuls og subjektive mål på muskelsårhet eller motivasjon til å trene) kombinert med standardiserte økter eller fysiologiske tester som gjennomføres hver 4.-6. uke. Samlet sett bør disse verktøyene gi god informasjon og beslutningsstøtte for kontinuerlig evaluering av de ulike tiltakenes effekt. Disse verktøyene for belastningsstyring og de ulike «fareselsignalene» beskrevet ovenfor kan danne grunnlaget for en kontinuerlig evalueringsprosess av tiltakene som fungerer som et trafikklyssystem. For eksempel indikerer grønt lys «fortsett som planlagt», gult lys «gjør mindre justeringer», og rødt lys indikerer et behov for «vurdere endringer i tiltak». Samlet sett tar dette systemet sikte på å veilede trenere og utøvere i prosessen med å komme seg ut av en ikke-fungerende tilstand og tilbake til et normalnivå.

Referanser

- Budgett, R., Newsholme, E., Lehmann, M., Sharp, C., Jones, D., Peto, T., Collins, D., Nerurkar, R., & White, P. (2000). Redefining the overtraining syndrome as the unexplained underperformance syndrome. *Br J Sports Med*, 34(1), 67-68. <https://doi.org/10.1136/bjsm.34.1.67>
- Halon, S. L. (2014). Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports Med*, 44 Suppl 2(Suppl 2), S139-147. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0253-z>
- Jeukendrup, A. E., Areta, J. L., Van Genechten, L., Langan-Evans, C., Pedlar, C. R., Rodas, G., Sale, C., & Walsh, N. P. (2024). Does Relative Energy Deficiency in Sport (REDs) Syndrome Exist? *Sports Med*, 54(11), 2793-2816. <https://doi.org/10.1007/s40279-024-02108-y>
- Meeusen, R., Duclos, M., Foster, C., Fry, A., Gleeson, M., Nieman, D., Raglin, J., Rietjens, G., Steinacker, J., & Urhausen, A. (2013). Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine. *Med Sci Sports Exerc*, 45(1), 186-205. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318279a10a>
- Mountjoy, M., Ackerman, K. E., Bailey, D. M., Burke, L. M., Constantini, N., Hackney, A. C., Heikura, I. A., Melin, A., Pensgaard, A. M., Stellingwerff, T., Sundgot-Borgen, J. K., Torstveit, M. K., Jacobsen, A. U., Verhagen, E., Budgett, R., Engebretsen, L., & Erdener, U. (2023). 2023 International Olympic Committee's (IOC) consensus statement on Relative Energy Deficiency in Sport (REDs). *Br J Sports Med*, 57(17), 1073-1097. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-106994>
- Stellingwerff, T., Heikura, I. A., Meeusen, R., Berman, S., Seiler, S., Mountjoy, M. L., & Burke, L. M. (2021). Overtraining Syndrome (OTS) and Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S): Shared Pathways, Symptoms and Complexities. *Sports Med*, 51(11), 2251-2280. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01491-0>
- Svendsen, I. S., Taylor, I. M., Tønnessen, E., Bahr, R., & Gleeson, M. (2016). Training-related and competition-related risk factors for respiratory tract and gastrointestinal infections in elite cross-country skiers. *Br J Sports Med*, 50(13), 809-815. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095398>
- Talsnes, R. K., Moxnes, E. F., Nystad, T., & Sandbakk, Ø. (2022). The return from underperformance

to sustainable world-class level: A case study of a male cross-country skier. *Front Physiol*, 13, 1089867. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.1089867>

Weakley, J., Halson, S. L., & Mujika, I. (2022). Overtraining Syndrome Symptoms and Diagnosis in Athletes: Where Is the Research? A Systematic Review. *Int J Sports Physiol Perform*, 17(5), 675-681. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2021-0448>



Foto: Sander Buraas Jonassen - NSF langrenn

NORGE



OLYMPIATOPPEN

Søvnanbefalinger for toppidrettsutøvere

Dette er Olympiatoppens søvnanbefalinger for toppidrettsutøvere. Trykk [her](#) dersom du ønsker å lese en kortfattet oppsummering. Skrevet er et resultat av et søvnprosjekt ved Olympiatoppen i Oslo som har pågått fra høsten 2023 til høsten 2024. Arbeidet har i hovedsak vært drevet av Ida Svendsen (fagavdeling for utholdenhet), Martin Norum (ernæring) og Fredrik Mentzoni (teknologi), som har forfattet mesteparten av dokumentet. I tillegg har Tom Henning Øvrebø (psykologi) og Hilde Moseby Fredriksen (helse) deltatt i arbeidsgruppen og skrevet deler av dokumentet. Før publisering ble skrevet delt med Bjørn Bjorvatn, Ståle Pallesen, Maria Hrozanova, Frode Moen, Henrik Børsting Jacobsen og Jelena Mrdalj, som alle bidro med innspill og kommentarer til innholdet.

Hva er søvn, og hvorfor er det viktig?

Søvn er en hviletilstand med nedsatt bevissthet, motorisk aktivitet og stoffskifte, og er helt nødvendig for at kroppen og hjernen skal fungere. Søvnproblemer er en av de vanligste helseplagene i befolkningen, og også blant toppidrettsutøvere tyder forskning på at over halvparten av utøvere opplever perioder med milde eller moderate søvnutfordringer, mens cirka 20 % av toppidrettsutøvere har mer betydelige søvnproblemer (1,2).

Noen netter innimellom med for lite eller dårlig søvn er helt normalt, og vil vanligvis ikke ha betydning for prestasjon (1). Spesielt i perioder med økt mental belastning eller stress er det en normal reaksjon å sove dårligere og/eller bruke lenger tid på innsøvning. Korte perioder med mindre søvn er derfor ikke noe å bekymre seg over, men lengre perioder eller kroniske utfordringer med for dårlig eller lite søvn vil kunne ha en negativ innvirkning på restitusjon og treningsadaptasjon (3,4), redusere fysisk og kognitiv prestasjonsevne (1,5,6), påvirke humør og mental helse (7–9), samt øke risiko for sykdom og skade (6,10–12).

Gjennom en vanlig natt varierer søvndybden betydelig, og man veksler mellom ulike søvnstadier. Disse søvnstadiene kan grovt deles i to: *rapid eye movement* (REM) søvn og *non-rapid eye movement* (non-REM) søvn. Selv om vi fremdeles ikke vet nøyaktig hva som skjer i kroppen i de ulike søvnstadiene, virker det som den dypeste delen av non-REM søvnen er den viktigste for restitusjon, for å styrke immunsystemet og for at du skal føle deg uthvilt dagen etter (11,13–15). Dyp non-REM søvn får du mest av første halvdel av natten. REM-søvn karakteriseres av hjernebølger som ser svært like ut som i våken tilstand, mens kroppen, med unntak av øynene, er helt ubevegelig. REM-søvn er det søvnstadiet der man drømmer mest, og det ser ut til å være svært viktig for læring, hukommelse, humør, og for å bearbeide følelser (16–18). REM-søvn får du som regel mest av siste halvdel av natten.

Søvnregulering

Søvn reguleres gjennom et samspill mellom homeostatisk faktor (oppbygning av søvntrykk), døgnrytme og adferd (19). Den homeostatiske søvnfaktor bygges opp under våkenhet og aktivitet og fører etter hvert til tretthet. Adenosin er en neurotransmitter som spiller en viktig rolle i reguleringen av søvn. Nivået av adenosin i hjernen øker under våkenhet og bidrar til å bygge opp «søvntrykket» - en fysiologisk trang til å sovne. Jo lengre en person er våken, jo høyere blir adenosin-nivået, og desto sterkere føler man behovet for søvn. Når vi sover, spesielt under dyp søvn som oppstår i løpet av de første søvnstadiene, reduseres adenosin-nivået igjen. Dette er en del av prosessen som bidrar til å «tilbakestille» søvntrykket og gjøre oss klare til en ny periode med våkenhet. Ved for lite eller forstyrret søvn vil ikke adenosin-nivåene reduseres som de skal, noe som blant annet vil påvirke kognitive funksjoner som konsentrasjon, oppmerksomhet og hukommelse.

Døgnrytmen følger endringer mellom lys og mørke, og mange funksjoner i kroppen har et mønster som følger denne rytmen. Hormonet melatonin produseres når det er mørkt, mens produksjonen hemmes av lys. Melatoninet synkroniserer de biologiske rytmene slik at disse tilpasses natt og dag der du befinner deg. Tidspunktet man står opp, begynner å være aktiv og eksponerer seg for dagslys er svært viktig for å kalibrere døgnrytmen. Din adferd og søvnhygiene, som for eksempel hvilket tidspunkt du velger å gå til sengs og hva du gjør i perioden før du legger deg, er også med på å regulere søvn.

Hvor mye bør jeg sove?

Både mengden søvn vi behøver og søvnmønsteret varierer med alder, i tillegg til at det er betydelige individuelle forskjeller innenfor hver aldersgruppe. Kvaliteten på søvnen og mengden dyp søvn er imidlertid like viktig som antall timer. For voksne i normalbefolkningen anbefales 7-9 timer søvn per natt (1). Grunnet store treningsmengder og høy fysisk og, til tider, psykisk belastning, kan det virke som de fleste idrettsutøvere har nytte av mer søvn enn normalbefolkningen (1,20), og enkelte eksperter mener at toppidrettsutøvere som trener 4-6 timer per dag behøver så mye som 10-12 timer søvn per natt (21,22).

Søvnutvidelsestudier der søvnmengden til idrettsutøvere økes til 9-10 timer per døgn er forbundet med prestasjonsforbedring, men flere studier trengs for å trekke sikre konklusjoner angående dette. Det er store individuelle forskjeller i hvor mye søvn en person trenger og når man foretrekker å sove (kronotype), og dette vil også variere mellom ulike perioder med ulik belastning. Det er derfor umulig å sette et konkret tall på nøyaktig hvor mye utøvere bør sove, men for de fleste toppidrettsutøvere anbefales minst 8 timer per natt, gjerne mer hvis du føler behov for det. Vanlige tegn på at du ikke får nok søvn er at du føler deg trøtt eller uopplagt på dagtid, at du føler at du har et høyt behov for koffein for normal funksjon, eller at du sover betydelig lenger på morgenen de dagene du ikke setter på en alarmklokke. Overdrevent fokus på søvn kan imidlertid gi økt stress, og forventninger til søvnmengde kan i noen tilfeller være urealistiske og medvirke til opplevd søvnforstyrrelse (19). Føler du deg opplagt på dagtid kan du sannsynligvis ta utgangspunkt i at du får god og nok søvn, og behøver ikke bruke tid og energi på å forsøke å forbedre eller øke søvnen din ytterligere.

Nattesøvnen er det viktigste for restitusjon og prestasjon, men for noen utøvere kan en «nap» (kort lur) på dagtid på cirka 20-30 min være en måte å øke den totale mengden søvn (1,23,24). I perioder med, for eksempel, mye reising, som gjør det krevende å få god og nok søvn på natten, kan varigheten på en slik «nap» eventuelt økes opp til maks 90 min, gitt at det ikke går utover innsøvnning på kvelden. Det er viktig at denne luren legges inn relativt tidlig på dagen. Et godt tidspunkt for de fleste vil være rett etter lunsj, før andre treningsøkt. Sett gjerne en alarm slik at du er sikker på at du ikke sover for lenge, og legg til rette for at du har minst 30 min fra du våkner fra luren til du eventuelt skal trene, da mange vil oppleve søvndrukkenhet og føle seg noe sløv og trøtt den første halvtimen etter oppvåkning (24). Dersom du opplever at det å legge inn en lur på dagtid gjør at du sover mindre eller dårligere på natten, bør du imidlertid sløyfe den.

Dersom du vet at det kommer en periode der det vil være uunngåelig med noen dager med redusert søvn, kan «sleep banking» for noen være en nyttig strategi (1,25,26). Dette vil si at du bevisst forlenger/øker mengden søvn med cirka 60-90min per dag minst en uke i forkant for å bygge opp en slags buffer. Dette kan gjøres ved å legge inn en lur på dagtid, eller ved å tilrettelegge for mer søvn på natten, enten ved å gå til sengs tidligere og/eller stå opp litt senere.

God søvnhygiene

En viktig faktor som bidrar til god søvn er å ha en relativt fast rutine på når du står opp og legger deg (1), der disse tidspunktene helst ikke varierer med mer enn cirka en time fra dag til dag. Her er det særlig tidspunktet du står opp om morgenen som er viktig. Der det er mulig, forsøk å planlegge avtaler og treningstidspunkt slik at det legger til rette for nok søvn og samsvarer i størst mulig grad med din naturlige døgnrytme. Hvilken *kronotype* du er – det vil si om du er «A-menneske» eller «B-menneske» – vil ha betydning for hvilke tidspunkt på dagen du presterer og føler deg best i trening og konkurranse, samt når på døgnet det vil være naturlig for deg å sove godt (27,28). Dersom du eksempelvis er et B-menneske, er det best å unngå å planlegge trening for tidlig om morgenen siden dette både kan redusere kvaliteten på treningen, samt gjøre at du ikke får like mye søvn. Deltar du i en idrett der konkurransene f.eks. foregår hovedsaklig om morgenen kan det imidlertid være hensiktsmessig å også trene på dette tidspunktet på dagen, og eventuelt gjøre tiltak for å fremskynde døgnrytmen din.

Forholdene på soverommet er også svært viktige for å få en god natt søvn. Sikre at rommet holder en behagelig og mest mulig stabil temperatur gjennom hele natten, gjerne rundt 18-20°C. Ha lystette gardiner, minimalt med støy og sørg for at du har en behagelig madrass og hodepute. Forsøk å ta en tur ut i dagslys minst en gang hver dag, helst tidlig på dagen.. Unngå inntak av alkohol, nikotin og koffein (kaffe, cola, sort te, energidrikk, mørk sjokolade) de siste timene før du skal sove. Ikke gå til sengs sulten, og moderer væskeinntaket på kvelden slik at du ikke må ofte opp og tisse på natten. Unngå å se på klokken etter du har lagt deg.

Begrens skjermbruk den siste timen før leggetid, da dette kan gjøre det vanskeligere å få sove (29-31). Dersom du likevel ønsker å bruke mobil, PC eller se på TV rett før du skal sove, anbefales det å justere innstillingene på enheten til «kveldsmodus» eller lignende, for

å minimere mengden blått lys fra skjermen, eller å bruke blålys-blokkerende briller. Dette fordi det blå lyset fra skjermen kan påvirke døgnrytmen og stimulere til våkenhet, i tillegg til at den kognitive og emosjonelle aktiveringen som følger bruk av skjerm på kveldstid kan være uheldig for søvn (32,33). Minimer også andre emosjonelle stimuli rett før du skal sove, slik som å lese nyheter.

Monitorering av søvn

Bruk av søvnmålere for å monitorere søvn er ikke anbefalt. Spesielt gjelder dette monitorering av egen søvn uten medisinsk støtte eller veiledning. Begrunnelsen er todelt; 1) målerne som er på markedet i dag er ikke nøyaktige nok for dag-til-dag-monitorering; 2) selv en nøyaktig måler vil kunne gi mer ulempe enn nytte. Unntaksvis kan monitorering av søvn være hensiktsmessig. Utdyping av punktene 1 og 2, samt eksempler på når søvnmonitorering eventuelt kan være nyttig, følger i teksten under.

Monitorering av søvn kan gjøres på ulike måter. Gullstandarden er polysomnografi (PSG) som inkluderer flere sensorer som blant annet måler hjernens aktivitet, øyebevegelser og muskelaktivitet. PSG er en omfattende form for klinisk søvnmonitorering, som brukes for å kartlegge søvnstadier og lengden av disse, og inngår som en del av den diagnostiske utredningen i forbindelse med ulike former for søvnforstyrrelser (34). Forenklet søvnestimering kan gjøres med enklere enheter som på engelsk klassifiseres med begrepene «wearables» og «nearables». Begrepene brukes for å skille enheter basert på om de er fysisk festet på kroppen eller ikke. Sportsklokker og pulsringer er eksempler på «wearables», mens en enhet som står på nattbordet eller er plassert under madrassen er en «nearable».

I motsetning til PSG kan verken «wearables» eller «nearables» måle hjernens aktivitet eller øyebevegelser. Enhetene må derfor estimere søvnstadier basert på andre input, som for eksempel håndleddsbevegelser, pulsfrekvensvariabilitet (estimert hjerterefrekvensvariabilitet) og hudtemperatur. Maskinlæring mot PSG brukes for å lære enhetene hvilke søvnstadier som korresponderer med de målte parameterne, men koblingen mellom disse målingene og søvn er ikke åpenbar (35,36). Studier finner derfor typisk dårlig samsvar med faktiske søvnstadier (37–42).

Evnen til å anslå riktig søvnstadium varierer mellom ulike enheter, ulike studier og avhenger også av søvnstadium. I studier hvor man sammenligner med PSG er nøyaktigheten typisk 50-90 % for lett søvn og 30-80 % for dyp søvn og REM-søvn. Evnen til å anslå om man sover, uavhengig av søvnstadium, er typisk større enn 90 %, mens evnen til å anslå om man er våken er langt dårligere, typisk 20-70 % (37). Grunnen til at målerne er dårligere til å anslå om man er våken enn om man sover skyldes at man kan ligge helt stille, men være våken. Nyere enheter, som er trent på større datasett, kan ha bedre samsvar enn eldre enheter (43), men hovedbegrensningen ligger i hvilke parametere som måles (og hvilke som ikke måles) med denne type enheter (37).

Ettersom de forenklede målerne er generelt uegnet til å måle søvnstadier, og kan være dårlige til å måle om du i det hele tatt sover eller bare ligger stille, har flere argumentert for at produsentene av slike enheter heller bør flytte fokuset over på variabler som de faktisk kan måle med stor grad av nøyaktighet (37). For eksempel vil mange wearables kunne gi

nøyaktige mål på hjerterefrekvens, hjerterefrekvensvariabilitet og hudtemperatur når du sover gjennom natten, selv om den videre estimeringen av søvnstadier ikke er til å stole på.

Søvnmåler B	Våken	1 %	9 %	0 %	5 %
	Lett søvn	0 %	33 %	7 %	10 %
	Dyp søvn	0 %	6 %	3 %	2 %
	REM-søvn	1 %	14 %	4 %	5 %
		Våken	Lett søvn	Dyp søvn	REM-søvn
		Søvnmåler A			

Figur 1 Eksempel på samsvar mellom to søvnmålere i målte søvnstadier gjennom en ni timer lang natt. Summen av diagonalelementene indikerer at de to målerne samsvarer 42 % av tiden.

Selv om søvnmålerne skulle bli bedre i fremtiden og gi en mer nøyaktig beskrivelse av søvnen, er det likevel usikkert hvor hensiktsmessig det er å måle søvn for utøvere som fra før er bevisst søvnens betydning for toppidrettsprestasjon, og har gjort nødvendige søvnhygienetiltak. I mange tilfeller vil det å bruke søvnmålere kunne gi økt stress og bekymring, noe som kan virke negativt på trenings- og konkurranseprestasjon, samt forverre eventuelle søvnutfordringer (1,44–46). Dessuten er søvnrelaterte plager som trøtthet en type plager som har uklare grenser for når det er for mye av det. Dette reduserer vår presisjon i tolkningen av de sensoriske inputene. Med slike plager er vi spesielt sårbare for eksterne input og forventninger om hvordan vi skal føle oss. Derfor vil det å få en ekstern beskjed om søvnkvalitet fra en søvnmåler, som i verste fall ikke er riktig, kunne gi søvnplager som egentlig ikke var der i utgangspunktet, eller øke eksisterende søvnplager (47).

Til tross for at vår generelle anbefaling er å ikke bruke søvnmålere, finnes det situasjoner der søvnmonitorering kan være nyttig. Ser man på gjennomsnittsmålinger for en større gruppe vil noen av feilene i de individuelle søvnmålingene kunne reduseres. Bruker man i tillegg parametere som det er større treffsikkerhet på, for eksempel total søvntid i stedet for søvnstadier og søvnpoeng, og måler mange netter over tid, fjerner man noe av problemene knyttet til punkt 1. Dersom man i tillegg gjør målingen blindet for dem som måles, fjerner man problemene knyttet til punkt 2. Konkrete eksempler kan være at man som trener ønsker å se om utøvere på et lag sover mer dersom man utsetter første trening fra klokken 8 til

klokken 9. Eller om utøverne på et lag har mindre våkentid gjennom natten dersom man installerer mørke gardiner på soverommene til utøverne. Man kan også gjøre denne type undersøkelser på individnivå, men da må man måle over lange tidsrom for å kunne få nyttige svar, samt være klar over svakhetene med det aktuelle måleutstyret og parameterne man ser på.

Tiltak for å forbedre søvn

Det finnes mange ulike søvnlidelser som krever spesifikk behandling, og dersom du opplever alvorlige eller kroniske søvnproblemer bør du ta kontakt med lege. Legen kan gjøre en grundig vurdering og anbefale alt fra søvnhygienetiltak, føring av søvndagbok, endrede matvaner, til medikamentell behandling med sovetabletter. Noen ganger vil legen også henvise videre ved behov for nærmere utredning for å finne årsaken til søvnproblemene.

Tiltakene beskrevet under er først og fremst effektive for de som opplever periodevis milde til moderate utfordringer knyttet til søvn. Det er svært mange produkter og kosttilskudd på markedet som påstår å forbedre søvn, men en stor andel av disse er det lite eller ingen evidens for at har en betydningsfull effekt. Dersom et tiltak eller produkt ikke nevnes under, er det fordi det per dags dato ikke finnes vitenskapelig belegg for at det forbedrer søvn, og det anbefales derfor ikke.

Avspenning/stressmestring

Utøvere som sliter med søvn, kan oppleve at dette skyldes negativt tankekjør (kverning). Dette skjer ofte når de skal legge seg eller når de våkner om natta og ikke får sove igjen. Andre ganger kan det faktum at man ikke får sove bidra til kverning rundt søvn, som igjen kan forsterke søvnproblemene. Uavhengig av innholdet i kverninga vil ofte slikt tankekjør gå i sirkel, i den forstand at det er mange av de samme tankene som går igjen, uten at man egentlig kommer fram til noen svar. Og uavhengig av tema vil det kunne bidra til stress og uro.

Hvis dette varer over tid kan det være hensiktsmessig å øve på ulike måter å håndtere kverning, slik at det ikke påvirker søvn negativt. Utover det å minne seg på at det er helt normalt å sove litt dårlig innimellom, kan det være hensiktsmessig å «komme litt ut av sitt eget hode». Fokuser gjerne litt på egen pust eller finn en lyd utenfor rommet du kan hvile fokuset ditt på. Si gjerne til deg selv at «nå skal jeg bare ligge her å slappe av og finne roen» uten at du skal ha for mye fokus på å sovne igjen. Noen ganger kan det også være nyttig å ha en liten notatbok ved nattbordet som du kan notere kvernetankene ned i, slik at du aktivt kan ta et valg med å se nærmere på dem når du våkner neste dag. Det er for øvrig fullt mulig å lære seg å håndtere slikt negativt tankekjør.

Andre ganger kan årsakene til at man ikke får sove være av mer kroppslig/fysisk karakter. I det man har lagt seg kjenner man kanskje på mye kroppslig uro eller oppstemthet, og man klarer ikke helt å finne roen. I slike tilfeller kan det være nyttig å gjennomføre progressiv avspenning eller kroppsscanning. Slike øvelser kan bidra til avslapning og ro, noe som kan fremme bedre søvn. Det å regelmessig gjennomføre oppmerksomhetstrening (mindfulness-øvelser) som en del av treninga i hverdagen kan også være virkningsfullt. Da utvikler man

bl.a. evnen til å styre fokus og håndtere negative tanker, noe som kan være nyttig når kvernetankene tar litt tak på kveldstid og ild natten.

Ernæring og kosthold

Kostholdet til idrettsutøvere har stor betydning for fysisk prestasjonsevne og restitusjon, både på kort og lang sikt. Ettersom både ernæring og søvn er viktige restitusjonstiltak, er det interessant å se på mulige interaksjoner mellom de to.

Når vi sover lite over tid, går dette både direkte og indirekte utover restitusjonsevnen, og dermed treningsresponsen på sikt. Direkte gjennom at blant annet skjelettmuskulaturen får redusert reparasjon og dannelse av nytt muskelprotein etter treningsøkter (48), og indirekte ved at lite søvn over tid kan svekke treningsmotivasjon og i mange tilfeller også går ut over matvalg og «kvaliteten» i kostholdet. Lite søvn er nemlig assosiert med et lavere inntak av proteiner og høyere inntak av fett (49). Videre blir inntaket av frukt, grønnsaker, fiber og fullkorn hos mange redusert, samtidig som det totale energiinntaket har en tendens til å øke (50). Dette fordi appetittreguleringen blir påvirket slik at sultfølelsen øker og mettheten reduseres (51–54).

Selv om det kan være forskjeller mellom den generelle befolkningen og idrettsutøvere i hvordan man påvirkes, er den typiske responsen ved for lite søvn over tid at man får et mindre næringsrikt kosthold og større risiko for å ikke imøtekomme grunnleggende behov. Enkeltdager med et mindre næringsrikt kosthold er ikke et problem, akkurat som at enkeltdager med dårlig søvn heller ikke er et problem. Det er imidlertid uheldig om slike trender får «fotfeste» over tid.

Én ting er hvordan lite søvn og/eller søvnutfordringer over tid kan påvirke kostholdet, men et mindre diskutert tema er hvordan kostholdet kan påvirke søvnlengde- og kvalitet. Selv om søvn- og søvnkvalitet påvirkes av mange faktorer, og man ikke kan «spise seg» til bedre søvn alene, har spesifikke ernæringsvalg potensial til å forbedre eller forringe søvnkvaliteten (55). Enkelte matvaregrupper, enkeltmatvarer og tilskudd har en påstått beroligende eller søvnfremmende effekt. Matvarer som er rike på aminosyren tryptofan, signalstoffet serotonin, folat (vitamin B9) og døgnrytmehormonet melatonin er særlig diskutert i denne sammenheng.

Kostholdsmønstre og effekter på søvn: fordeling av makronæringsstoffer

Ser vi helhetlig på kostholdet, kan man undersøke kostholdsmønstre (56), og hvordan de ulike makronæringsstoffene alene og samlet påvirker ulike stadier av søvnzyklusen (57,58). Alt i alt virker flere sammensetninger og fordelinger av makronæringsstoffer (protein, karbohydrat og fett) å fungere fint uten store forskjeller i hvordan søvnen påvirkes (59). Imidlertid ser det ut til at søvnen kan påvirkes positivt av et kosthold rikt på fiber, frukt, grønnsaker, magre proteinkilder og lavt inntak av mettet fett (60). Det positive med dette er at det i praksis er de samme anbefalingene som de nordiske kostrådene gir. Dette er et godt fundament for et idrettskosthold sammen med modifikasjoner for å støtte alle idrettsspesifikke og individuelle behov. Fra dette som utgangspunkt, er det lurt at man som enkeltutøver gjør seg opp egne erfaringer om kostholdsfaktorer som oppleves å påvirke søvnen positivt eller negativt, for eksempel knyttet til størrelse på måltider inntatt på kvelden eller type mat. Det er indikasjoner på at større måltider tett på søvn kan forringe

søvn (61), men dette er et typisk tema der utøvere opplever dette ulikt. I enkelte tilfeller der energibehovet er særlig høyt, er det ofte heller ikke mulig å unngå relativt store måltider sent på dagen.

Inntak av væske og timingen av dette er også et tema det er fornuftig å ha et forhold til. Mye væske tett opp til søvn vil gjerne føre til at man våkner fordi man må tisse. Å drikke på en slik måte at man er hydrert, men ikke overhydrert før man legger seg, er derfor å anbefale, for å unngå unødvendige avbrudd i søvnen.

Ernæringstiltak og effekter på søvn: enkeltmatvarer, vitaminer og mineraler

Det finnes flere studier som undersøker effekter av enkeltmatvarer og matvaregrupper på variabler som tid til innsoving (hvor fort man sovner), subjektivt og objektivt vurdert søvnkvalitet, total søvn tid, tid i ulike søvnfaser m.m. Eksempler er effekter av å tilføre frukten kiwi (som er undersøkt i akutt sammenheng) og kirsebærjuice (som er inntatt over tid) i kostholdet. De fleste av disse studiene er ikke utført på utøvere (62–64), mens et fåtall er utført på utøvere på høyt nivå, herunder olympisk (65,66).

Kiwi og surkirsebær er rike på blant annet døgnrytmehormonet melatonin og folat, som kan være en mulig forklaring på eventuelle positive effekter på søvn (67,68). Selv om enkeltstudier viser lovende resultater på blant annet opplevd søvnkvalitet og stress, er den samlede kvaliteten på studiene ikke god nok til å gi klare anbefalinger. Med tanke på at det fra før anbefales å spise rikelig med frukt som idrettsutøver, og at man ved å innta kiwi/kirsebær/kirsebærjuice også får i seg blant annet folat, polyfenoler, antioksidanter, betakarotener, fytokjemikalier, er det ingen ulempe ved å spise noe mer av dette i det daglige kostholdet. Man bør imidlertid ikke ha store forventninger til hva slags effekter enkeltmatvarer har på søvnen. Det er også svært viktig at energibehovene dekkes. Overdreven oppmerksomhet på å innta frukt og grønnsaker kan gjøre det vanskelig å få i seg mer energitette matvarer i stort nok kvantum for å imøtekomme energibehovene sine. Dersom du er usikker på om du klarer dette, er det fornuftig å sparre med en fagperson i ernæring. Utøvere i vektklasser, vil i enkelte tilfeller ha et lavt energiinntak, og for disse kan dette medføre svekket søvn.

Utover dette er det hensiktsmessig å opprettholde gode vitamin D-nivåer gjennom hele året. Mange norske utøvere har lavere nivåer enn anbefalt gjennom vinterhalvåret. Lave vitamin D-nivåer er knyttet til høyere risiko for søvnforstyrrelser (69,70) og tilskudd av vitamin D viser lovende søvneffekter i slike tilfeller.

Kosttilskudd og effekter på søvn: kosttilskudd designet for bedre søvn

Noen kosttilskudd reklamerer med beroligende effekter eller effekter som direkte skal påvirke søvnkvalitet og -lengde i positiv grad. Siden det er flere både kjente og ukjente mekanismer kostholdet kan påvirke søvn gjennom, har enkelte kosttilskudd blitt laget ved å sette sammen en rekke ingredienser som alle har indikasjoner på mulige effekter, men som likevel har begrenset vitenskapelig støtte. Teorien er at kombinasjonen av disse ingrediensene (typisk karbohydrater, kirsebærjuice/ekstrakt, tryptofan, spesielle proteiner fra melk slik som a-laktalbumin, aminosyrer som teanin og urter som valerianarot/legevandelrot) ville være mer effektivt enn enkeltingredienser alene.

To godt gjennomførte og kontrollerte studier har undersøkt slike kombinasjoner av mulig effektive ingredienser på ulike søvnmål (71,72). Resultatene fra disse har vært lovende, med 10 minutter reduksjon i tid til innsoving i den ene (71) og 24 minutter reduksjon i tid til innsoving, 22 minutter økt total søvntid, 2,4 % økt søvneffektivitet og mindre morgentretthet i den andre (72). Det er interessant at to godt designede studier finner positive effekter, og vi skal være åpne for at det etter hvert etableres sammensetninger av ingredienser som har en positiv effekt på søvnen. Per nå trengs det flere studier for å fastslå effekter sikkert. Dersom det etter hvert er bedre dokumentert at kombinasjoner av ingredienser virker positivt på søvnen, må det videre være trygghet rundt risiko for kontaminering. Som alltid må man som idrettsutøver ta gode forhåndsregler ved bruk av kosttilskudd, enten det er ergogene tilskudd eller øvrige kosttilskudd. Enkelte ingredienser har høyere risiko for forurensing og kan også interagere med medisiner.

Ernæringsfaktorer som påvirker søvnlangde- og kvalitet negativt

Det er viktig å være oppmerksom på ernæringsfaktorer som kan ha en negativ innvirkning på søvnen (73). Koffein er en stimulant som brukes mye blant toppidrettsutøvere, enten det er fra kilder som kaffe, brus, eller sportsprodukter som koffeinholdige gels eller tyggis. Samtidig som koffein helt tydelig kan ha en akutt positiv effekt på fysisk prestasjonsevne (74), er det viktig å ha et aktivt forhold til koffeinkilder, når man inntar dem og i hvilken mengde, ettersom baksiden av medaljen er at koffein er blant stoffene som tydeligst har negativ innvirkning på søvnlangde, kvalitet og døgnrytme (75). Derfor er koffeininntak og -vaner relevant å se nærmere på, særlig ved søvnutfordringer.

Typiske doser som inntas enten akutt (for eksempel før harde økter/tester/konkurranser) eller totalt gjennom dagen er 2-6 mg per kilo kroppsvekt, tilsvarende +- 120-500 mg koffein avhengig av kroppsvekt og konsum. Den typiske halveringstiden til koffein er rundt 6 timer (76), hvilket betyr at dersom du drikker to kopper kaffe klokken 15.00 (ca. 200 mg koffein), vil rett i underkant av 100 mg koffein fremdeles sirkulere i blodbanen ved leggetid. Imidlertid er det ganske stor variasjon i halveringstid mellom individer, faktisk helt opp mot 8 timer; noen har halveringstid på 2 timer, mens hos andre er tallet så høyt som 10 timer (76). Hvor stor mengde koffein man fremdeles har i kroppen etter et gitt antall timer er derfor utfordrende å estimere presist på individnivå. Koffein virker som en antagonist (hemmer) til noen reseptorer i hjernen kalt adenosin, hvilket er hovedmekanismen bak hvorfor man blir oppkvikket og føler mindre anstrengelse og smerte ved fysiske anstrengelser (74). Disse effektene er fine når man skal prestere, men ikke når man skal sove. Adenosin spiller en viktig rolle i reguleringen av søvn, og ved å blokkere disse reseptorene, kan koffein forsinke innsovningstiden, redusere total søvntid, søvneffektivitet og forverre oppfattet søvnkvalitet. Om koffeinvanene dine gjør at du sover dårligere, vil du også løpe en risiko for å kompensere med enda mer koffein for å holde deg våken og fungerende gjennom dagene – og da har en dårlig spiral fått fotfeste. Spørsmålet er derfor hvor mye koffein det er «trygt» å drikke og innenfor hvilke tidspunkt, dersom man samtidig skal ha lavest mulig negativ innvirkning på søvnlangde, tid til innsoving og våken tid etter innsoving. I den største systematiske analysen av alle studier på dette området til nå, ble ulike mengder koffein fra typiske kilder og tidspunktet for når det ble inntatt, knyttet til et gitt antall minutter reduksjon i søvntid per dag (77).

Hovedbudskapet er at jo mer koffein du inntar, og jo senere du inntar det, desto større negativ effekt har koffeinet på søvnen. Særlig gjelder dette på søvn lengden, men også på tid til innsoving og våkentid i løpet av natten. Konklusjonen er videre at det er betydelig negative effekter av koffein på søvnkvantitet og -kvalitet. Meta-analysen estimerer at inntak av koffein reduserer søvntid med i snitt 45 minutter, søvneffektivitet med 7 %, økt tid til innsoving med 9 minutter og tid våken etter søvn med 12 minutter. Med unntak av tid våken etter at søvnen har inntruffet, er dette forbi terskelen som anses som klinisk meningsfulle endringer (78). For å unngå reduksjoner i total søvntid anbefales det at kaffe (ca. 100 mg koffein) og «pre-workout»/energidrikk (ca. 220 mg koffein) eller andre kilder som gir disse mengdene, ikke inntas tettere på søvn enn henholdsvis 9 og 13 timer. Dersom du legger deg klokken 22:00, er anbefalingen derfor å ikke innta en kopp kaffe etter kl 13. Ved inntak av to kopper kaffe, «pre-workout»/energidrikk eller andre kilder som gir +/- 200 mg koffein, bør dette ikke inntas etter klokken 09:00 dersom risikoen for negativ påvirkning på søvnen skal minimeres. For sort te (ca. 50 mg koffein), er det ikke etablert et klart cut-off tidspunkt. Inntak av dette sent på kvelden, særlig ved flere kopper, vil imidlertid være negativt.

Praktisk anbefaling

Det er lurt å gjøre seg kjent med alle normale kilder til koffein, hvilket ofte er flere enn den typiske oppfatningen. Videre er det hensiktsmessig å ikke gjøre seg avhengig av et høyt koffeininntak i det daglige for å føle at man «fungerer». Selv om koffein i moderate til høye doser akutt kan gi forbedret fysisk prestasjonsevne, er det ingenting som tyder på at man blir bedre trent av å bruke koffein regelmessig i sammenheng med trening. Dersom et regelmessig høyt inntak, særlig når inntaket også skjer etter formiddagstider, gjør at du sover dårligere og dermed restituerer dårligere, vil du sannsynligvis netto tape på å bruke koffein i et slikt omfang. Det kan derfor være lurt å begrense koffeininntaket til vanlige kilder som te og kaffe, og følge anbefalingene gitt over. Dersom du er veldig glad i selve smaken av kaffe, er det kjekt å vite at koffeinfri kaffe kan være et flott alternativ eller supplement til vanlig kaffe, slik at du kan nyte kaffe uten å få i deg langt mer koffein enn du kanskje ønsker. Dersom du etter å ha lest dette tenker at koffeininntaket ditt antakelig er høyere enn det bør være, og/eller du ønsker å se hvordan et lavere daglig koffeininntak kan påvirke søvn og restitusjon, er det lurt å gradvis redusere inntaket og/eller flytte det til tidligere på dagen. Dette kan gjøres ved å innta mindre doser av koffeinkildene og/eller å bytte ut med koffeinfrie alternativer (koffeinfri kaffe og brus). Ved større søvnutfordringer er det fornuftig å gjennomføre koffein-screening med fagperson i ernæring.

Alkohol

Alkohol kan ha en rekke negative effekter på søvn og restitusjon hos idrettsutøvere. Disse effektene kan igjen påvirke en utøvers prestasjonsevne og generelle helse. Selv om alkohol kan hjelpe noen med å sovne raskere, forstyrrer det de ulike søvnfasene og reduserer kvaliteten på søvnen, særlig siste halvdel av hovedsøvnperioden i tillegg til at det undertrykker REM-søvn (79). Dette kan videre ha en negativ innvirkning på utøverens restitusjon, energinivå og prestasjon i påfølgende treninger og konkurranser. Alkohol fører til lettere og mer fragmentert søvn gjennom natten, ettersom alkoholen blir metabolisert. Dette gjelder spesielt ved høyere alkoholinntak, selv om selv lavt til moderat inntak kan ha betydelige negative effekter på søvnkvaliteten. Generelt sett anbefales det derfor at idrettsutøvere begrenser eller unngår alkohol, spesielt i nærhet til konkurranser og intensiv

trening, for å opprettholde optimal fysisk og mental ytelse.

Husk at individuelle behov kan variere, så det er viktig å prøve seg frem for å finne det som fungerer best for din søvnkvalitet som idrettsutøver. Det kan også være lurt å konsultere en ernæringsfysiolog eller helsepersonell for personlig veiledning.

Lyseksponering

Lys, spesielt blått lys, er svært viktig for regulering av døgnrytmen (80). Man bør derfor være bevisst på når på døgnet man eksponerer seg for dagslys/blått lys, da dette kan påvirke søvnkvaliteten og/eller bidra til å forskyve eller fremskynde døgnrytmen. Det anbefales å unngå dagslys og blått lys fra skjerm de siste 1-2 timene før leggetid, og gjerne komme seg ut i dagslys i løpet av de første 1-2 timene etter man har stått opp om morgenen (81). Ønsker du å bruke mobil/nettbrett eller se på TV før du legger deg, kan det være hensiktsmessig å bruke blålysblokkerende briller eller aktivere «kveldsmodus» på enheten for å redusere mengden blått lys fra skjermen.

For enkelte personer, spesielt de som lider av vinterdepresjon eller ulike former for døgnrytmeforstyrrelser, kan lysterapi være et aktuelt tiltak (82). Her benyttes en lyskasse eller annen lyskilde som produserer cirka 10,000 lux for å etterligne morgensolen. For å forbedre søvn anbefales det å benytte lyskassen i ca. 20-60 min hver dag, kort tid etter naturlig oppvåkning og helst til omtrent samme tidspunkt hver dag. Er det dagslys ute på det aktuelle tidspunktet vil man imidlertid få minst like god effekt ved å ta seg en tur utendørs.

Manipulering av kroppstemperatur

Kroppstemperaturen vår varierer gjennom døgnet, og er lavest gjennom natten mens vi sover (83). Når kroppstemperatur faller om kvelden ser dette ut til å være en av triggerne som får oss til å føle oss søvnige (84). Å ta et varmt bad eller dusj av minst 10min varighet cirka 1-2 timer før leggetid ser ut til å forsterke den påfølgende reduksjonen i kroppstemperatur, og kan derved være et enkelt tiltak for å redusere innsøvningstid og forbedre søvnkvalitet (85).

Jetlag og søvn på reise

Jetlag er en fysiologisk tilstand som oppstår som følge av rask forflytning over flere tidssoner østover eller vestover. Jetlag oppstår fordi kroppens indre klokke, som blant annet regulerer søvn og våkenhet i tillegg til en rekke andre fysiologiske prosesser i kroppen, blir ute av synk med den eksterne tidssonen (86).

Effekten av jetlag kan variere, men vanlige symptomer inkluderer søvnforstyrrelser, tretthet, nedsatt konsentrasjon og kognitive funksjoner, hodepine, og irritabilitet. Jetlag kan ha en negativ påvirkning på både fysisk og kognitiv prestasjon, spesielt de første dagene etter ankomst til en ny tidssone (87).

Generelt tar det lenger tid å tilpasse seg til den nye tidssonen når man reiser østover (88). En tommelfingerregel er at det tar omtrent én dag per tidssone man krysser å tilpasse seg. Så hvis du reiser fire tidssoner/timer østover, tar det cirka fire dager å fullstendig tilpasse seg den nye døgnrytmen. Når man reiser vestover, er det vanligvis lettere å tilpasse seg, og

man kan som regel justere døgnrytmen med omtrent to timer per dag. Det vil si at hvis du reiser over fire tidssoner vestover, vil det ta cirka to dager å tilpasse seg. Men dette gjelder uten behandling. Ved hjelp av korrekt kronoterapi (lys og/eller melatonin) kan antall dager det tar å justere døgnrytmen reduseres.

Ofte kan det oppleves lettere å forsinke enn å fremskynde døgnrytmen. Derfor kan det i en del tilfeller være aktuelt å snu «motsatt vei» når tidsforskjellen østover er mer enn +9 timer, spesielt hvis du er b-menneske. For eksempel, dersom du skal reise fra Norge til Australia og tidsforskjellen er +10 timer, vil mange kunne oppleve det som enklere og raskere å forsinke døgnrytmen enn å fremskynde den. Det vil si at du bør legge deg og stå opp gradvis senere, selv om tidssonen du skal reise til ligger foran Norge (89).

Generelle råd ved reise vestover

- Begynn å justere søvnrytmen din noen dager før avreise, hvis mulig. De fleste anbefales å legge seg og stå opp cirka 30 min senere per dag de siste 4-5 dagene før avreise til den nye tidssonen. Det vil si at innen du setter deg på flyet, vil du allerede ha snudd døgnet totalt cirka 2 timer mot den nye tidssonen.
- Etter ankomst, tilpass deg den nye tidssonen ved å forskyve tidspunktet du legger deg og står opp ca. 2 timer senere for hver dag.
- Vurder å ta melatonin (3-5mg uten depotfunksjon) om morgenen etter ankomst (87). Melatonin er imidlertid mest gunstig for reiser østover, og mange vil ikke oppleve noen positiv effekt av melatonin ved reiser vestover. Dersom du likevel ønsker å ta melatonin, bør tidspunkt for inntak være rundt 4 time etter nadir (tidspunktet på natten med lavest kroppstemperatur, som normalt inntreffer 1-2 timer før oppvåkning), som vil avhenge av din normale døgnrytme og antall tidssoner du har forflyttet deg. Rådfør deg med lege/fagpersonell for å avklare riktig dose og timing av melatonin, da feil tidspunkt for inntak kan ha motsatt effekt på døgnomstillingen.
- Eksponer deg for mest mulig lys (helst naturlig dagslys) på ettermiddagen og tidlig kveld. Begrens eksponeringen for sterkt lys, spesielt dagslys og blått lys fra skjermer, de første timene etter du står opp om morgenen.
- Vurder bruk av innsovningsmedisin på flyet og/eller de første kveldene etter ankomst for å hjelpe deg å sovne til riktig tidspunkt. Denne type medisiner er reseptbelagt, og bruk må avklares med lege.

Generelle råd ved reise østover

- Begynn å justere søvnrytmen din noen dager før avreise, hvis mulig. De fleste anbefales å legge seg og stå opp cirka 30 min tidligere per dag de siste 4 dagene før avreise til den nye tidssonen. Det vil si at innen du setter deg på flyet, vil du allerede ha snudd døgnet totalt cirka 2 timer mot den nye tidssonen.
- Etter ankomst til destinasjonen, legg deg og stå opp ca. 1 time tidligere hver dag.
- Vurder å ta melatonin (3-5mg uten depotfunksjon) om kvelden etter ankomst (87). Tidspunkt for inntak bør være rundt 11,5 timer før forventet nadir (tidspunktet på natten med lavest kroppstemperatur), eller ca. 4 timer før man sovner naturlig på den

nye destinasjonen. Rådfør deg med lege/fagpersonell for å avklare riktig dose og timing av melatonin, da feil tidspunkt for inntak kan ha motsatt effekt på døgnomstillingen.

- Eksponer deg for mest mulig lys (helst naturlig dagslys) tidlig på dagen, gjerne i kombinasjon med fysisk aktivitet. Du bør imidlertid forsikre deg om at lyseksponeringen ikke skjer før "nadir", så dersom du benytter vekkerklokke for å stå opp tidligere enn du naturlig ville våknet av deg selv bør du vente en time eller to før du eksponerer deg for dagslys. Lyseksponering på feil side av nadir vil nemlig kunne gi motsatt effekt og forverre jetlagen.
- Begrens eksponeringen for sterkt lys, spesielt dagslys og blått lys fra skjermer, om kvelden.
- Vurder bruk av innsovningsmedisin på flyet og/eller de første kveldene etter ankomst for å hjelpe deg å sovne til riktig tidspunkt. Denne type medisiner er reseptbelagt, og bruk må avklares med lege.

Uansett hvor du skal reise, forsøk å sikre best mulig soveforhold mens du er på tur, og ta gjerne med egen pute, ørepropper og øyemaske. Legg helst opp til rolig trening de første dagene etter ankomst til den nye tidssonen, gjerne utendørs på de tidspunktene det er ønskelig med lyseksponering. Forskyv treningstider og tidspunkt for måltider gradvis i tråd med døgnomstillingen.

Husk at individuelle forskjeller vil påvirke hvor raskt og effektivt du kan tilpasse deg, og det kan være nødvendig å justere disse strategiene blant annet basert på din normale døgnrytme, hvorvidt du er A- eller B-menneske, og når på døgnet du skal konkurrere.

Dersom du opplever utfordringer med å tilpasse deg til nye tidssoner, ta kontakt med en fagperson for å lage en skreddersydd plan. Snakk med en lege dersom du planlegger å bruke melatonin eller innsovningsmedisin som hjelpemidler under døgnomstillingen.

Referanser

1. Walsh NP, Halson SL, Sargent C, Roach GD, Nédélec M, Gupta L, mfl. Sleep and the athlete: narrative review and 2021 expert consensus recommendations. *Br J Sports Med.* april 2021;55(7):356–68.
2. Oevreboe TH, Ivarsson A, Sundgot-Borgen J, Knudsen AKS, Reneflot A, Pensgaard AM. Mental health problems in elite sport: the difference in the distribution of mental distress and mental disorders among a sample of Norwegian elite athletes. *BMJ Open Sport Exerc Med.* juli 2023;9(3):e001538.
3. Venter RE. Role of Sleep in Performance and Recovery of Athletes: A Review Article. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation.* 2012;34(1):167–84.
4. Lamon S, Morabito A, Arentson-Lantz E, Knowles O, Vincent GE, Condo D, mfl. The effect of acute sleep deprivation on skeletal muscle protein synthesis and the hormonal environment. *Physiol Rep.* januar 2021;9(1):e14660.

5. Vitale KC, Owens R, Hopkins SR, Malhotra A. Sleep Hygiene for Optimizing Recovery in Athletes: Review and Recommendations. *Int J Sports Med.* august 2019;40(8):535–43.
6. Charest J, Grandner MA. Sleep and Athletic Performance: Impacts on Physical Performance, Mental Performance, Injury Risk and Recovery, and Mental Health: An Update. *Sleep Med Clin.* juni 2022;17(2):263–82.
7. Grandner MA, Hall C, Jaszewski A, Alfonso-Miller P, Gehrels JA, Killgore WDS, mfl. Mental Health in Student Athletes: Associations With Sleep Duration, Sleep Quality, Insomnia, Fatigue, and Sleep Apnea Symptoms. *Athl Train Sports Health Care.* juli 2021;13(4):e159–67.
8. Lastella M, Lovell GP, Sargent C. Athletes' precompetitive sleep behaviour and its relationship with subsequent precompetitive mood and performance. *Eur J Sport Sci.* 2014;14 Suppl 1:S123–130.
9. Walsh NP. Recommendations to maintain immune health in athletes. *Eur J Sport Sci.* juli 2018;18(6):820–31.
10. Robinson CH, Albury C, McCartney D, Fletcher B, Roberts N, Jury I, mfl. The relationship between duration and quality of sleep and upper respiratory tract infections: a systematic review. *Fam Pract.* 17. mai 2021;38(6):802–10.
11. Besedovsky L, Lange T, Born J. Sleep and immune function. *Pflugers Arch.* januar 2012;463(1):121–37.
12. Milewski MD, Skaggs DL, Bishop GA, Pace JL, Ibrahim DA, Wren TAL, mfl. Chronic lack of sleep is associated with increased sports injuries in adolescent athletes. *J Pediatr Orthop.* mars 2014;34(2):129–33.
13. Vyazovskiy VV, Delogu A. NREM and REM Sleep: Complementary Roles in Recovery after Wakefulness. *Neuroscientist.* juni 2014;20(3):203–19.
14. Dijk DJ. Regulation and Functional Correlates of Slow Wave Sleep. *J Clin Sleep Med.* 15. april 2009;5(2 Suppl):S6–15.
15. Shapiro CM, Bortz R, Mitchell D, Bartel P, Jooste P. Slow-wave sleep: a recovery period after exercise. *Science.* 11. desember 1981;214(4526):1253–4.
16. REM sleep selectively prunes and maintains new synapses in development and learning - PubMed [Internett]. [sitert 8. mars 2024]. Tilgjengelig på: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28092659/>
17. Boyce R, Williams S, Adamantidis A. REM sleep and memory. *Curr Opin Neurobiol.* juni 2017;44:167–77.
18. A role for REM sleep in recalibrating the sensitivity of the human brain to specific emotions - PubMed [Internett]. [sitert 8. mars 2024]. Tilgjengelig på: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20421251/>
19. Grønli J, Ursin R. Basale søvnmekanismer. *Tidsskriftet.* 2009;129(17):1758–61.

20. Bird SP. Sleep, Recovery, and Athletic Performance: A Brief Review and Recommendations. *Strength & Conditioning Journal*. oktober 2013;35(5):43.
21. Scott WA. Maximizing performance and the prevention of injuries in competitive athletes. *Curr Sports Med Rep*. juni 2002;1(3):184–90.
22. Sargent C, Lastella M, Halson SL, Roach GD. How Much Sleep Does an Elite Athlete Need? *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 1. desember 2021;16(12):1746–57.
23. Daytime naps can be used to supplement night-time sleep in athletes - PubMed [Internett]. [siteret 8. mars 2024]. Tilgjengelig på: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30024323/>
24. Lastella M, Halson SL, Vitale JA, Memon AR, Vincent GE. To Nap or Not to Nap? A Systematic Review Evaluating Napping Behavior in Athletes and the Impact on Various Measures of Athletic Performance. *Nat Sci Sleep*. 2021;13:841–62.
25. Rupp TL, Wesensten NJ, Bliese PD, Balkin TJ. Banking sleep: realization of benefits during subsequent sleep restriction and recovery. *Sleep*. mars 2009;32(3):311–21.
26. Axelsson J, Vyazovskiy VV. Banking Sleep and Biological Sleep Need. *Sleep*. 1. desember 2015;38(12):1843–5.
27. Vitale JA, Weydahl A. Chronotype, Physical Activity, and Sport Performance: A Systematic Review. *Sports Med*. september 2017;47(9):1859–68.
28. Bender AM, Van Dongen HPA, Samuels CH. Sleep Quality and Chronotype Differences between Elite Athletes and Non-Athlete Controls. *Clocks Sleep*. mars 2019;1(1):3–12.
29. Perrault AA, Bayer L, Peuvrier M, Afyouni A, Ghisletta P, Brockmann C, mfl. Reducing the use of screen electronic devices in the evening is associated with improved sleep and daytime vigilance in adolescents. *Sleep*. 6. september 2019;42(9):zsz125.
30. Pham HT, Chuang HL, Kuo CP, Yeh TP, Liao WC. Electronic Device Use before Bedtime and Sleep Quality among University Students. *Healthcare (Basel)*. 24. august 2021;9(9):1091.
31. Lastella M, Rigney G, Browne M, Sargent C. Electronic device use in bed reduces sleep duration and quality in adults. *Sleep Biol Rhythms*. 1. april 2020;18(2):121–9.
32. Silvani MI, Werder R, Perret C. The influence of blue light on sleep, performance and wellbeing in young adults: A systematic review. *Front Physiol*. 2022;13:943108.
33. Shechter A, Quispe KA, Mizhquiri Barbecho JS, Slater C, Falzon L. Interventions to reduce short-wavelength («blue») light exposure at night and their effects on sleep: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Adv*. 2020;1(1):zpaa002.
34. Bjorvatn B. Søvnregistrering og søvnstadier. I. Tilgjengelig på: <https://www.helse-bergen.no/nasjonal-kompetansetjeneste-for-sovnsykdommer-sovno-sovnregistrering-og-sovnstadier>

35. Liang Z, Chapa-Martell MA. A Multi-Level Classification Approach for Sleep Stage Prediction With Processed Data Derived From Consumer Wearable Activity Trackers. *Front Digit Health*. 28. mai 2021;3:665946.
36. Walch O, Huang Y, Forger D, Goldstein C. Sleep stage prediction with raw acceleration and photoplethysmography heart rate data derived from a consumer wearable device. *Sleep*. 24. desember 2019;42(12):zsz180.
37. De Zambotti M, Goldstein C, Cook J, Menghini L, Altini M, Cheng P, mfl. State of the Science and Recommendations for Using Wearable Technology in Sleep and Circadian Research. *SLEEP*. 27. desember 2023;zsad325.
38. Imtiaz SA. A Systematic Review of Sensing Technologies for Wearable Sleep Staging. *Sensors*. 24. februar 2021;21(5):1562.
39. Miller DJ, Sargent C, Roach GD. A Validation of Six Wearable Devices for Estimating Sleep, Heart Rate and Heart Rate Variability in Healthy Adults. *Sensors*. 22. august 2022;22(16):6317.
40. Ravindran KKG, Monica CD, Atzori G, Lambert D, Revell VL, Dijk D. Validity of a contactless device for long term monitoring of sleep in a heterogenous group of older men and women. *Alzheimer's & Dementia*. desember 2022;18(S8):e065448.
41. G Ravindran KK, Della Monica C, Atzori G, Lambert D, Hassanin H, Revell V, mfl. Three Contactless Sleep Technologies Compared With Actigraphy and Polysomnography in a Heterogeneous Group of Older Men and Women in a Model of Mild Sleep Disturbance: Sleep Laboratory Study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 25. oktober 2023;11:e46338.
42. Chinoy ED, Cuellar JA, Huwa KE, Jameson JT, Watson CH, Bessman SC, mfl. Performance of seven consumer sleep-tracking devices compared with polysomnography. *Sleep*. 14. mai 2021;44(5):zsaa291.
43. Lee T, Cho Y, Cha KS, Jung J, Cho J, Kim H, mfl. Accuracy of 11 Wearable, Nearable, and Airable Consumer Sleep Trackers: Prospective Multicenter Validation Study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2. november 2023;11:e50983.
44. Kuosmanen E, Visuri A, Kheirinejad S, Van Berkel N, Koskimäki H, Ferreira D, mfl. How Does Sleep Tracking Influence Your Life?: Experiences from a Longitudinal Field Study with a Wearable Ring. *Proc ACM Hum-Comput Interact*. 19. september 2022;6(MHCI):1–19.
45. Baron KG, Abbott S, Jao N, Manalo N, Mullen R. Orthosomnia: Are Some Patients Taking the Quantified Self Too Far? *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 15. februar 2017;13(02):351–4.
46. Halson SL. Sleep Monitoring in Athletes: Motivation, Methods, Miscalculations and Why it Matters. *Sports Med*. oktober 2019;49(10):1487–97.
47. Van den Bergh O, Nadia Zacharioudakis, Zacharioudakis N, Petersen S. Interoception, categorization, and symptom perception. *Oxford Scholarship Online*. 22. november 2018;212–26.

48. Saner NJ, Lee MJC, Pitchford NW, Kuang J, Roach GD, Garnham A, mfl. The effect of sleep restriction, with or without high-intensity interval exercise, on myofibrillar protein synthesis in healthy young men. *The Journal of Physiology*. 2020;598(8):1523–36.
49. Al Khatib HK, Harding SV, Darzi J, Pot GK. The effects of partial sleep deprivation on energy balance: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Clin Nutr*. mai 2017;71(5):614–24.
50. Chapman CD, Nilsson EK, Nilsson VC, Cedernaes J, Rångtjell FH, Vogel H, mfl. Acute sleep deprivation increases food purchasing in men. *Obesity*. 2013;21(12):E555–60.
51. Dashti HS, Scheer FA, Jacques PF, Lamon-Fava S, Ordovás JM. Short sleep duration and dietary intake: epidemiologic evidence, mechanisms, and health implications. *Adv Nutr*. november 2015;6(6):648–59.
52. Increased energy intake following sleep restriction in men and women: A one-size-fits-all conclusion? Tilgjengelig på: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28401667>
53. Grandner MA, Jackson N, Gerstner JR, Knutson KL. Dietary nutrients associated with short and long sleep duration. Data from a nationally representative sample. *Appetite*. mai 2013;64:71–80.
54. Van Cauter E, Spiegel K, Tasali E, Leproult R. Metabolic consequences of sleep and sleep loss. *Sleep Med*. september 2008;9 Suppl 1(0 1):S23–28.
55. Gratwicke M, Miles KH, Pyne DB, Pumpa KL, Clark B. Nutritional Interventions to Improve Sleep in Team-Sport Athletes: A Narrative Review. *Nutrients*. mai 2021;13(5):1586.
56. St-Onge M, Mikic A, Pietrolungo CE. Effects of Diet on Sleep Quality. *Advances in nutrition*. 2016;7 5:938–49.
57. Vlahoyiannis A, Giannaki CD, Sakkas GK, Aphasidis G, Andreou E. A Systematic Review, Meta-Analysis and Meta-Regression on the Effects of Carbohydrates on Sleep. *Nutrients*. 14. april 2021;13(4):1283.
58. Benton D, Bloxham A, Gaylor C, Brennan A, Young HA. Carbohydrate and sleep: An evaluation of putative mechanisms. *Front Nutr*. 21. september 2022;9:933898.
59. Sutanto CN, Wang MX, Tan D, Kim JE. Association of Sleep Quality and Macronutrient Distribution: A Systematic Review and Meta-Regression. *Nutrients*. 2. januar 2020;12(1):126.
60. Zuraikat FM, St-Onge MP. Chapter 22 - The Influence of Diet on Sleep. I: Watson RR, Preedy VR, redaktører. *Neurological Modulation of Sleep* [Internett]. Academic Press; 2020 [siter 12. desember 2023]. s. 205–15. Tilgjengelig på: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128166581000223>
61. Peuhkuri K, Sihvola N, Korpela R. Diet promotes sleep duration and quality. *Nutr Res*. mai 2012;32(5):309–19.
62. Nødtvedt ØO, Hansen AL, Bjorvatn B, Pallesen S. The effects of kiwi fruit consumption in students with chronic insomnia symptoms: a randomized controlled trial. *Sleep Biol Rhythms*. 1. april 2017;15(2):159–66.

63. Lin HH, Tsai PS, Fang SC, Liu JF. Effect of kiwifruit consumption on sleep quality in adults with sleep problems. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2011;20(2):169–74.
64. Kanon AP, Giezenaar C, Roy NC, McNabb WC, Henare SJ. Acute effects of fresh versus dried Hayward green kiwifruit on sleep quality, mood, and sleep-related urinary metabolites in healthy young men with good and poor sleep quality. *Front Nutr.* 2023;10:1079609.
65. Doherty R, Madigan S, Nevill A, Warrington G, Ellis JG. The Impact of Kiwifruit Consumption on the Sleep and Recovery of Elite Athletes. *Nutrients.* 11. mai 2023;15(10):2274.
66. Chung J, Choi M, Lee K. Effects of Short-Term Intake of Montmorency Tart Cherry Juice on Sleep Quality after Intermittent Exercise in Elite Female Field Hockey Players: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Internett]. 2022 [sitert 12. desember 2023];19. Tilgjengelig på: <https://consensus.app/papers/effects-shortterm-intake-montmorency-tart-cherry-juice-chung/207ce583325a545cab32f20804338ae1/>
67. Zuraikat FM, Wood RA, Barragán R, St-Onge MP. Sleep and Diet: Mounting Evidence of a Cyclical Relationship. *Annual Review of Nutrition.* 2021;41(1):309–32.
68. Pereira N, Naufel MF, Ribeiro E, Tufik S, Hachul H. Influence of Dietary Sources of Melatonin on Sleep Quality: A Review: Influence of melatonin on sleep quality.... *Journal of Food Science.* 19. desember 2019;85.
69. Gao Q, Kou T, Zhuang B, Ren Y, Dong X, Wang Q. The Association between Vitamin D Deficiency and Sleep Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients.* oktober 2018;10(10):1395.
70. Abboud M. Vitamin D Supplementation and Sleep: A Systematic Review and Meta-Analysis of Intervention Studies. *Nutrients.* januar 2022;14(5):1076.
71. Halson S, Shaw G, Versey N, Miller D, Sargent C, Roach G, mfl. Optimisation and Validation of a Nutritional Intervention to Enhance Sleep Quality and Quantity. *Nutrients.* 25. august 2020;12:2579.
72. Langan-Evans C, Hearn MA, Gallagher C, Long S, Thomas C, Moss AD, mfl. Nutritional Modulation of Sleep Latency, Duration, and Efficiency: A Randomized, Repeated-Measures, Double-Blind Deception Study. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* februar 2023;55(2):289.
73. Barnard J, Roberts S, Lastella M, Aisbett B, Condo D. The Impact of Dietary Factors on the Sleep of Athletically Trained Populations: A Systematic Review. *Nutrients.* 10. august 2022;14:3271.
74. Norum M. Akutte effekter av koffein på fysisk prestasjonsevne. *Norsk tidsskrift for ernæring.* desember 2018;16(4):26–30.
75. Porkka-Heiskanen T, Zitting KM, Wigren HK. Sleep, its regulation and possible mechanisms of sleep disturbances. *Acta Physiologica.* 2013;208(4):311–28.

76. Blanchard J, Sawers SJA. The absolute bioavailability of caffeine in man. *Eur J Clin Pharmacol*. 1. januar 1983;24(1):93–8.
77. Gardiner C, Weakley J, Burke LM, Roach GD, Sargent C, Maniar N, mfl. The effect of caffeine on subsequent sleep: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*. 6. februar 2023;101764.
78. Sateia MJ, Buysse DJ, Krystal AD, Neubauer DN, Heald JL. Clinical Practice Guideline for the Pharmacologic Treatment of Chronic Insomnia in Adults: An American Academy of Sleep Medicine Clinical Practice Guideline. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 13(02):307–49.
79. Roehrs T, Roth T. Sleep, sleepiness, and alcohol use. *Alcohol Res Health*. 2001;25(2):101–9.
80. Dijk DJ, Archer SN. Light, Sleep, and Circadian Rhythms: Together Again. *PLOS Biology*. 23. juni 2009;7(6):e1000145.
81. Siraji MA, Spitschan M, Kalavally V, Haque S. Light exposure behaviors predict mood, memory and sleep quality. *Sci Rep*. 1. august 2023;13(1):12425.
82. van Maanen A, Meijer AM, van der Heijden KB, Oort FJ. The effects of light therapy on sleep problems: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev*. oktober 2016;29:52–62.
83. Szymusiak R. Chapter 20 - Body temperature and sleep. I: Romanovsky AA, redaktør. *Handbook of Clinical Neurology* [Internett]. Elsevier; 2018 [sitert 10. mars 2024]. s. 341–51. (Thermoregulation: From Basic Neuroscience to Clinical Neurology Part I; bd. 156). Tilgjengelig på: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444639127000205>
84. Murphy PJ, Campbell SS. Nighttime drop in body temperature: a physiological trigger for sleep onset? *Sleep*. juli 1997;20(7):505–11.
85. Haghayegh S, Khoshnevis S, Smolensky MH, Diller KR, Castriotta RJ. Before-bedtime passive body heating by warm shower or bath to improve sleep: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev*. august 2019;46:124–35.
86. Waterhouse J, Reilly T, Atkinson G, Edwards B. Jet lag: trends and coping strategies. *Lancet*. 31. mars 2007;369(9567):1117–29.
87. Janse van Rensburg DC, Jansen van Rensburg A, Fowler PM, Bender AM, Stevens D, Sullivan KO, mfl. Managing Travel Fatigue and Jet Lag in Athletes: A Review and Consensus Statement. *Sports Med*. oktober 2021;51(10):2029–50.
88. Lemmer B, Kern RI, Nold G, Lohrer H. Jet lag in athletes after eastward and westward time-zone transition. *Chronobiol Int*. juli 2002;19(4):743–64.
89. Bjorvatn B, Kallestad H, Langsrud K, Vedaa Ø, Pallesen S, Waage S, mfl. Nasjonal anbefaling for utredning og behandling av døgnrytmelidelser.

Kjønnsforskjeller i vinterutholdenhetsidretter – en oppdatering

GURO STRØM SOLLI

Førsteamanuensis ved Nord Universitet og fagkonsulent utholdenhet ved Olympiatoppen

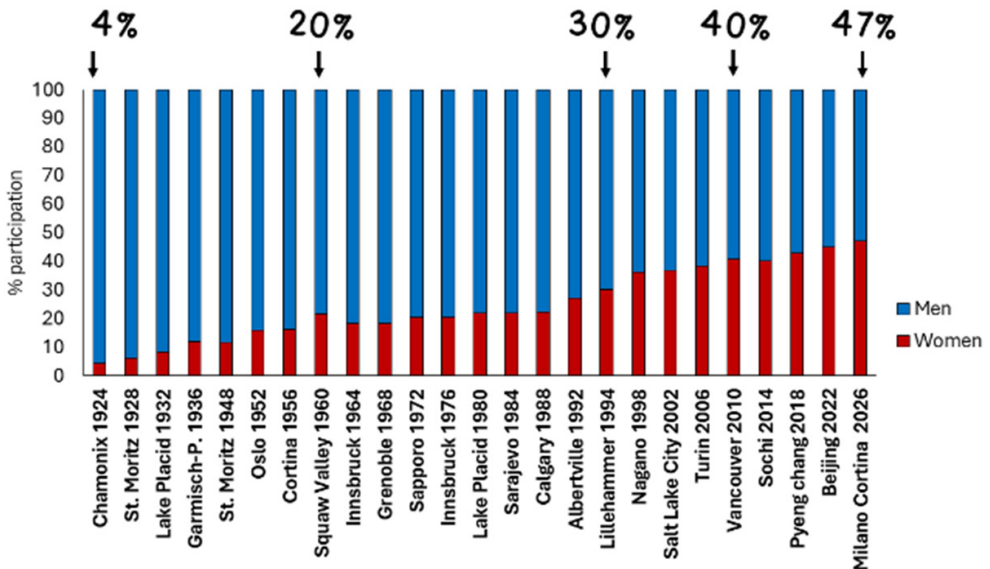
Bakgrunn

Ved de første olympiske vinterlekene i Chamonix i 1924 utgjorde kvinner kun 4 % av deltakerne. I Beijing 2022 hadde kvinneandelen økt til 45 %, og i Milano Cortina 2026 forventes den å stige til 47 %. Kvinner vil da konkurrere om 43 % av gullmedaljene som deles ut (Figur 1). Den økende deltakelsen har bidratt til en profesjonalisering av kvinneidretten og en gradvis reduksjon i kjønnsforskjeller i prestasjon. For eksempel har forskjellen mellom menns og kvinners verdensrekorder i olympiske løpsøvelser sunket fra rundt 30 % på 1920-tallet til omtrent 11 % på midten av 1980-tallet. I dag er prestasjonsforskjellen i sommerolympiske utholdenhetsidretter fra 8 til 12 %.

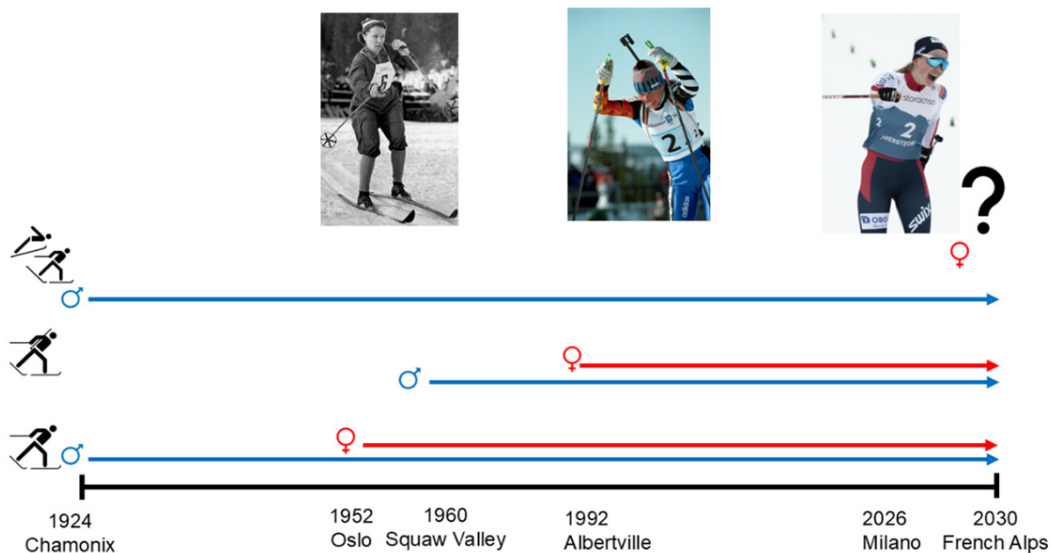
Kjønnsforskjeller i eliteidrett har lenge vært studert, særlig i sommeridretter hvor kvinner og menn konkurrerer over like distanser og har en relativt lang konkurransehistorie. Derimot mangler det tilsvarende analyser for de olympiske vinterutholdenhetsidrettene, som inkluderer langrenn, skiskyting, kombinert, randonee og skøyteløp. Disse idrettene, som varer mer enn tre minutter og i stor grad er avhengige av aerob energifrigjøring, har en betydelig kortere historie med kvinnelig deltakelse, og flere øvelser har fortsatt ulik konkurransedistanse for kvinner og menn (Figur 2).

Litteratur gjennomgang

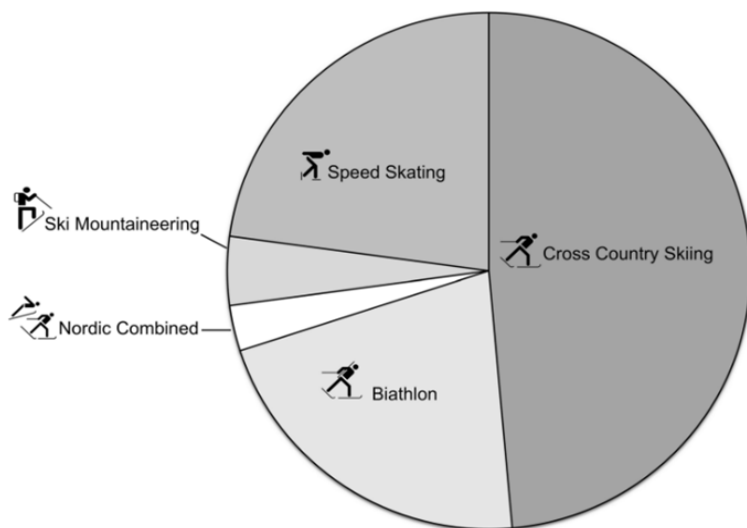
Basert på den økende interessen for forskning på kjønnsforskjeller også innen vinterutholdenhetsidretter,



Figur 1. Andelen av kvinnelige deltagere i vinter OL



Figur 2. Tidspunkt for inkludering av mannlige og kvinnelige utøvere i vinter OL: Menn har konkurrert i langrenn i OL siden de første vinterlekene i Chamonix i 1924. Nesten 30 år senere, under OL i Oslo i 1952, ble Lydia Wideman den første kvinnelige olympiske mesteren i langrenn. I skiskyting fikk menn sin OL-debut under lekene i Squaw Valley i 1960, mens kvinner først ble inkludert 30 år senere, i Albertville i 1992, hvor Anfisa Reztsova vant den første olympiske gullmedaljen i sporten. Selv om menn har konkurrert i kombinert siden de første vinterlekene, fikk kvinner sin første verdensmester i sporten først i 2021, da Gyda Westvold Hansen vant VM-gull. Likevel får hun ikke konkurrere i OL i 2026, og det er fortsatt usikkerhet både rundt sportens fremtid og kvinners deltakelse i OL i 2030. Senere inkluderingen av kvinnelige utøvere er ett viktig perspektiv å ha med seg når man vurderer kjønnforskjeller i ulike faktorer.



Figur 3. Oversikt over fordelingen av forskningen på kjønnforskjeller innen vinterutholdenhetsidrettene: langrenn, skiskyting, randone, kombinert og skøyteløp.

ble det nylig [publisert en litteraturstudie](#) der fokus var å oppsummere kjønnsforskjeller i prestasjon og prestasjonsbestemmende faktorer i olympiske vinterutøvelsesidretter. Figur 3 illustrerer fordelingen av studier på tvers av de fem idrettene, som tydelig viser en overvekt av forskning på langrenn og skiskyting. I denne oppsummeringen vil vi fokusere på funnene som ble gjort innenfor langrenn og skiskyting.

Kjønnsforskjeller under konkurranse

Prestasjon: I langrenn går menn 9 % raskere enn kvinner i skøyting og 11–16 % raskere i klassisk på 10 km (kvinner) og 15 km (menn). På lengre distanser (30 km for kvinner vs. 50 km for menn) er forskjellen 7 %, mens menn er ~13 % raskere i sprint. I skiskyting er menn 12–15 % raskere enn kvinner i sprint og individuelle renn i IBU World Cup, mens forskjellen i jaktstart og fellesstart er 14–15 %.

Løpsstrategi: Kvinner og menn følger i stor grad samme overordnede løpsstrategi, men kjønsspesifikke forskjeller oppstår avhengig av terreng og konkurranseformat. I langrenn benytter begge kjønn en positiv pacing-strategi i individuell start, med gradvis fallende rundetider. De raskeste mennene klarer imidlertid å opprettholde farten bedre enn sine svakere konkurrenter, mens dette mønsteret ikke er like tydelig hos kvinner. Kjønnsforskjellene i fart er størst i motbakker (11–19 %) sammenlignet med flatere terreng (6–12 %), noe som sannsynligvis skyldes menns større overkroppsstyrke og gunstigere forhold mellom muskelmasse og kroppsvekt.

I skiskyting følger begge kjønn en J-formet pacing-strategi i sprint og individuelle renn, der farten er høyest på første og siste runde. I jaktstart ser man et motsatt mønster, med høyest fart på første runde, en nedgang mot runde fire, før farten øker igjen på siste runde. I fellesstart starter løpet rolig, med økende fart på andre runde og en avsluttende sluttsprint.

Valg av delteknikk: I klassisk langrenn bruker kvinner mer diagonalgang og mindre staking enn menn, spesielt i motbakker og overgangsterreng. Studier har vist at kjønnsforskjellen i hastighet øker når utøverne kun får bruke staking, sammenlignet med når de fritt kan velge teknikk. I skøyting benytter kvinner mer padling, mens menn bruker mer dobbeldans, spesielt i motbakker. Dette mønsteret er også observert i skiskyting, der kvinner bruker mer padling både med og uten gevær. Forskjellene i delteknikkbruk skyldes i hovedsak menns høyere fart og større overkroppsstyrke.

En annen kjønnsforskjell er antall teknikkoverganger, der noen studier viser at kvinner har flere skifter mellom delteknikker. Dette kan skyldes at kvinner konkurrerer nærmere terskelen for teknikkoverganger og det blir dermed naturlig med hyppigere bytter. Det er fortsatt uklart om kvinnelige skiløpere bør forsøke å nærme seg menns bruk av delteknikker (f.eks ved å stake mer) eller utvikle egne strategier for teknikkvalg.

Biomekaniske forskjeller: Hastighet i langrenn bestemmes av en kombinasjon av sykluslengde og syklusfrekvens. Menns høyere fart i langrenn skyldes hovedsakelig 15–26 % lengre sykluslengde, mens syklusfrekvensen kan være opptil 9 % høyere hos kvinner. I staking viser studier at menn har større hoftevinkel ved stavsett og stavavslutning, kortere avstand mellom stavspissen og skituppen, samt lengre stavkontakt per syklus sammenlignet med kvinner. I skiskyting er det få studier som har undersøkt biomekaniske forskjeller mellom kjønn, men det er foreslått at den relativt høyere vekten av geværet for kvinner kan påvirke tekniske aspekter som sykluslengde og frekvens.

Skyteprestasjon i skiskyting: Data fra World Cup (2011–2016) viser at de 10 beste kvinnene brukte ~6 % lengre tid på skyting enn de 10 beste mennene. I tillegg hadde menn 7–10 % kortere oppholdstid

på standplass, noe som kan ha vært påvirket av faktorer som inn- og utgangshastighet, våpenvekt, samt fysiologiske og psykologiske forskjeller. Imidlertid tyder nyere data på at kvinner i stor grad har utlignet forskjellene i skyte hastighet.

Kjønnforskjeller i prestasjonsbestemmende faktorer

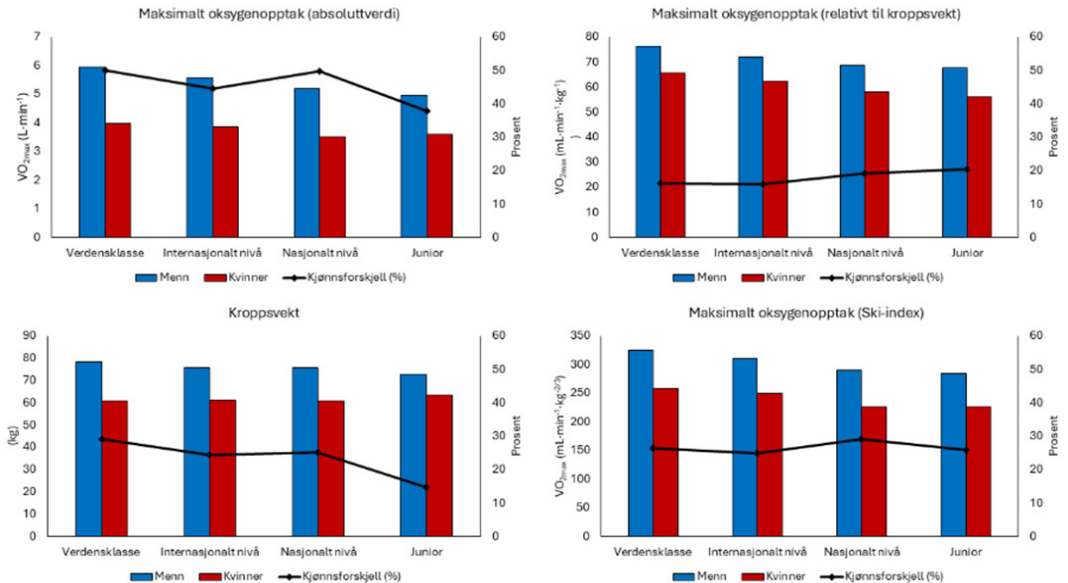
Laboratorietester: Studier av langrennsløpere viser at menn presterer 17–24 % bedre enn kvinner i 3-minutters motbakke-tester på tredemølle med rulleski. Junior menn fullfører også 600 m på rulleski med diagonalgang 21 % raskere enn kvinner. Disse forskjellene er noe større enn de som observeres i konkurranse, noe som sannsynligvis skyldes korte testvarigheter og bratte motbakker, som favoriserer menns fysiologiske kapasiteter. Bruken av ulike delteknikker påvirker også kjønnforskjellene. Menn har en gradvis økende fordel i maksimal hastighet under trinnvise tester: 14 % i diagonalgang, 17 % i dobbeldans og 20 % i staking. Dette reflekterer menns større overkroppsstyrke, som gir dem en fordel i teknikker med høy arm- og kjernemuskulaturbelastning.

Kroppssammensetning: Studier viser at menn har ~40 % mer muskelmasse enn kvinner i langrenn, med betydelige forskjeller i både over- og underkropp. Muskelmasse er sterkt korrelert med sprintprestasjon for begge kjønn, men for distanseprestasjon er sammenhengen kun tydelig hos kvinner. Kvinner har lavere andel av sin muskelmasse plassert i overkroppen, noe som forklarer større kjønnforskjeller i kraftproduksjon og aerob kapasitet i teknikker med høy bruk av overkroppen som staking. Forskjellen i overkroppsstyrke øker også med intensiteten av arbeidet. Forskning indikerer at økt muskelmasse, særlig i overkroppen, og redusert fettmasse kan forbedre prestasjon, spesielt hos kvinnelige utøvere. Slike endringer i kroppssammensetning bør imidlertid vurderes individuelt og med forsiktighet i samråd med fagpersoner, da de kan øke risikoen for lav energitilgjengelighet med påfølgende negative helsekonsekvenser.

Maksimalt oksygenopptak (VO₂peak): Studier viser at menn har 36–56 % høyere absolutt VO₂peak og 18–27 % høyere relativt VO₂peak enn kvinner i langrenn og skiskyting. De største forskjellene skyldes menns større kroppsstørrelse, mens de relative forskjellene forklares med lavere hemoglobinnivå og høyere fettprosent hos kvinner. Den økende betydningen av staking i moderne langrenn har ført til økt interesse for VO₂peak-målinger i denne teknikken. Menn ser ut til å kunne oppnå en større andel av sin løpe-VO₂peak under staking sammenlignet med kvinner (89 % vs. 86 %). Tidligere studier viser også at menn oppnådde en større andel av sin løpe-VO₂peak i en 3-minutters staketest, men nyere forskning antyder at denne forskjellen har blitt redusert. Dette kan være et resultat av økt fokus på overkroppsstyrke- og utholdenhetstrening blant kvinnelige langrennsløpere de siste årene.

Utnyttelsesgrad av VO₂peak: I langrenn har studier indikert at kvinner kan ha en høyere utnyttelsesgrad av VO₂peak enn menn. For eksempel har kvinnelige sprintlangrennsløpere vist en utnyttelse på 88 % av sitt VO₂peak ved en laktatkonsentrasjon på 4 mmol·L⁻¹, sammenlignet med 81 % hos menn under rulleskigåing i dobbeldans. Andre studier har imidlertid ikke funnet slike forskjeller, og samlet sett tyder nyere forskning på at det er liten forskjell i utnyttelsesgrad mellom menn og kvinner i langrenn og skiskyting.

Anaerob kapasitet: Samlet sett viser studiene en tendens til høyere anaerob kapasitet hos menn i langrenn og skiskyting, sannsynligvis på grunn av deres større muskelmasse og lavere fettprosent, som gir bedre anaerob energifrigjøring. Store variasjoner mellom utøvere gjør det imidlertid utfordrende å trekke sikre konklusjoner.



Figur 4. Oppsummering av verdier for maksimalt oksygenopptak på ulike prestasjonsnivå.

Bevegelseeffektivitet: Studier har vist at når kvinner og menn er matchet på prestasjonsnivå (FIS- og IBU-poeng), er det ingen signifikante kjønnsforskjeller i effektivitet på tvers av ulike treningsformer, så lenge arbeidsbelastningen korrigeres for forskjeller i kraftproduksjon. Dette stemmer overens med funn fra sommeridretter med tilsvarende konkurransetid.

Kjønnsforskjeller i trening

Treningsvolum og intensitetsfordeling: Noen studier på utholdenhetsutøvere indikerer at kvinnelige skiskyttere og langrennsløpere på høyt prestasjonsnivå har et høyere årlig treningsvolum enn menn. I skiskyting rapporterte kvinnelige utøvere 821 timer per år, sammenlignet med 728 timer hos menn. En større studie på langrennsløpere og skiskyttere viste et lignende mønster, med 864 timer per år for kvinner og 843 timer for menn. Andre studier viser ingen forskjeller i totalt treningsvolum mellom kvinner og menn.

Styrketrening og overkroppsfokus: Nyere studier tyder på at kvinnelige langrennsløpere og skiskyttere trener mer styrke enn menn. Eksempelvis trener kvinnelige verdensklasseutøvere i langrenn ca. 75 timer styrke per år, sammenlignet med 41 timer hos menn. Dette er et relativt nytt funn, da tidligere studier har vist at kvinner tidligere hadde lavere volum av overkroppsbasert styrke- og utholdenhetstrening sammenlignet med menn. Den økte satsingen på styrketrening hos kvinner kan være en respons på stakingens økte betydning i moderne langrenn og behovet for å kompensere for lavere overkroppsstyrke sammenlignet med menn.

Treningsadaptasjon: Kun to studier har undersøkt kjønnsforskjeller i treningsadaptasjon hos langrennsløpere. En studie sammenlignet styrketrening for overkroppen med ski-ergometerintervaller og fant at kvinner forbedret både staking på tredemølle og $\text{VO}_{2\text{max}}$, uavhengig av treningsmetode. Hos menn derimot, var det kun gruppen som trente styrke som økte sin maksimale hastighet. En annen

studie undersøkte 12 uker med polarisert trening hos langrennsløpere og skiskyttere og fant at kvinner forbedret sin 500-m tid på ski-ergometer i større grad enn menn. Det er imidlertid uklart om disse forskjellene skyldes biologiske kjønnforskjeller eller ulikheter i utgangsnivå mellom kjønnene.

Langsiktig utvikling av utholdenhetsutøvere: Toppnivået i langrenn nås i snitt ved 26 år for begge kjønn, men menn når sitt toppnivå noe tidligere i sprintøvelser sammenlignet med kvinner.

En nylig studie på verdensklasseutøvere viste at menn økte både absolutt og relativ VO_2max over tid, mens kvinner kun økte sin relative VO_2max . Dette kan forklares med at kvinner i større grad reduserer total kroppsvekt og fettmasse etter puberteten og frem til de når sitt toppnivå som langrennsløpere.

Oppsummering

Det er viktig å være klar over at Sammenligning av prestasjon og prestasjonsbestemmende faktorer mellom kjønn er utfordrende. Kvinner og menn konkurrerer over ulike distanser, varigheter og løyper, noe som kompliserer direkte sammenligninger. I tillegg varierer snøforhold, temperatur og vind, spesielt når kvinner og menn konkurrerer på forskjellige tidspunkter. Forskjeller i treningsbakgrunn, konkurranseerfaring og tilgang på ressurser kan også påvirke kjønnforskjeller i prestasjon, men er vanskelige å kvantifisere.

Oppsummering av kjønnforskjeller i langrenn og skiskyting

- **Konkurranseshastighet:** Menn er 7–16 % raskere i langrenn og 12–16 % raskere i skiskyting, noe som gjør at kvinner bruker mer diagonalgang og padling.
- **Fysiologiske faktorer:** Menn har 36–56 % høyere absolutt VO_2peak og 10–27 % høyere relativ VO_2peak enn kvinner.
- **Trening:** Begrenset forskning finnes på kjønnforskjeller i treningsmetoder, men nyere data tyder på at kvinner trener mer styrke enn tidligere.

Referanser

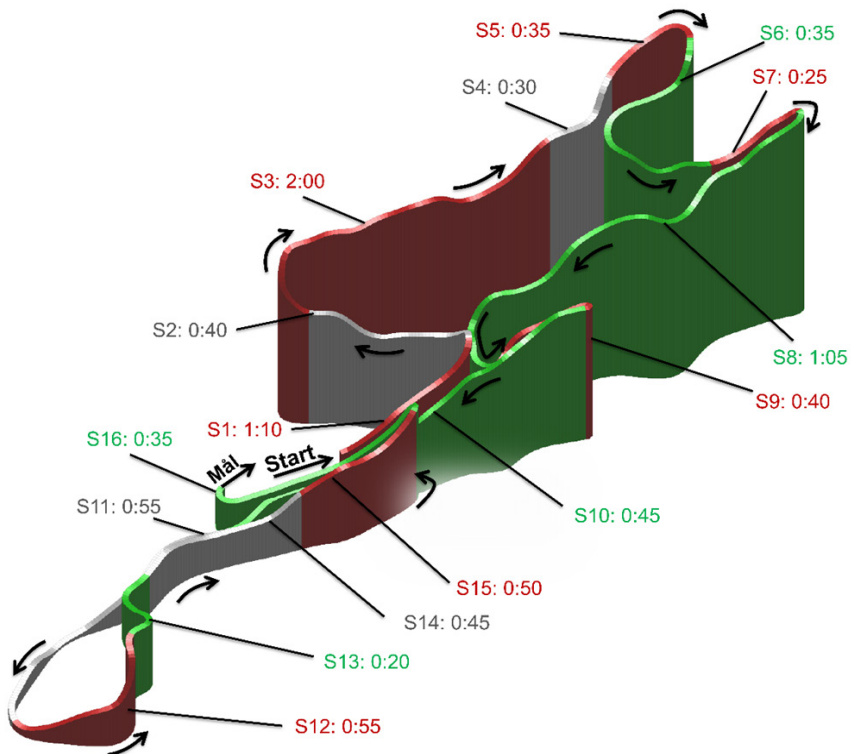
Solli GS, Sandbakk Ø, McGawley K. [Sex Differences in Performance and Performance-Determining Factors in the Olympic Winter Endurance Sports](#). Sports Med Open. 2024 Nov 20;10(1):126. doi: 10.1186/s40798-024-00792-8. Erratum in: Sports Med Open. 2024 Dec 16;10(1):130.

10 km klassisk under VM i Granåsen: Hvor blir løpet avgjort?

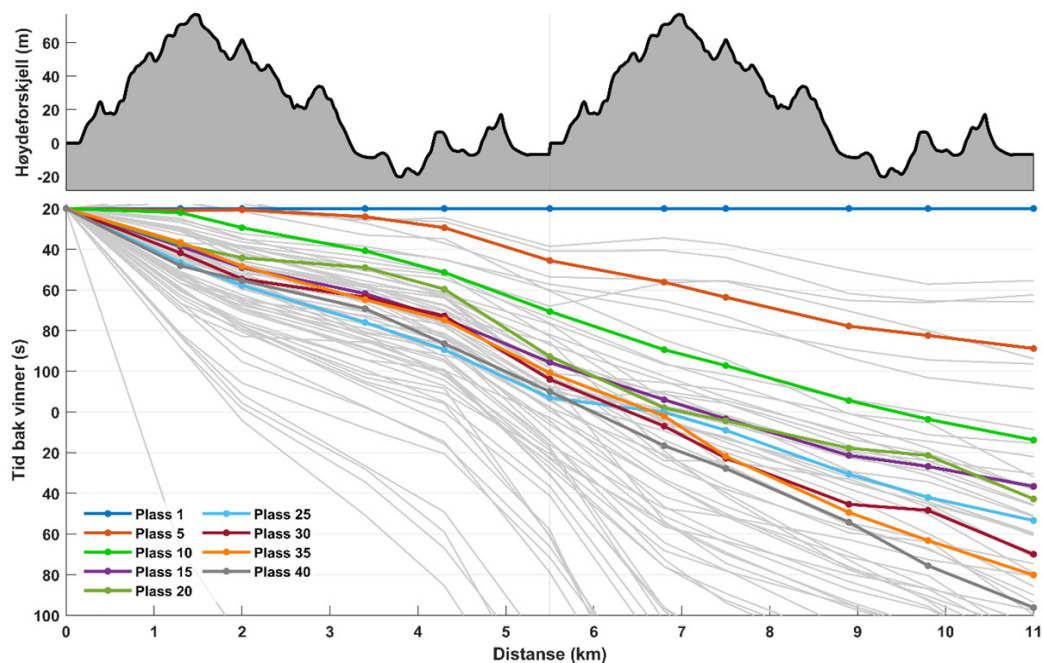
JAN KOBLACH¹ & THOMAS LOSNEGARD²

¹ NTNU Senter for Toppidrettsforskning og Olympiatoppen, ² Norges idrettshøgskole og Olympiatoppen

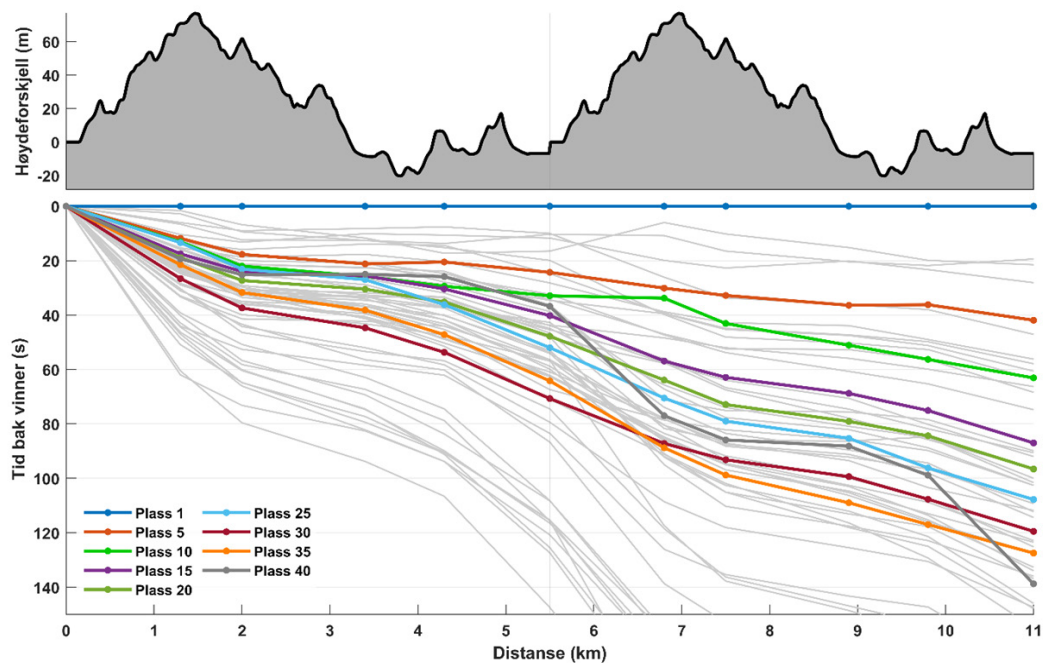
Et av høydepunktene under VM i Trondheim 2025 blir 10 kilometer klassisk med individuell start. Løypen som går i Granåsen er både fysisk og teknisk krevende, og består av to runder i en løype på 5.5 km. I figuren nedenfor er det vist en 3D-visualisering av løypen, delt inn i 16 ulike segmenter (S1 til S16 etter terreng-type). For hvert segment er det angitt typisk tid for en herreløper under forholdene som var under prøve-VM i Granåsen i desember 2023. Runden kan deles inn i tre karakteristiske deler: først en lang «klatredel» hvor motbakkene brytes opp av noen flatere partier (segment 1 til 5, ca. 40% av løpstiden), deretter hovedsakelig nedoverbakke med noen kortere motbakker ned til passering stadion (segment 6 – 10, ca. 30% av tiden), og til slutt en flatere del som inneholder flere tøffe motbakker, inkludert "Bjørgen-bakken", inn til passering/mål (segment 11 – 16, ca. 30% av tiden).



Figur 1. 3D visualisering av løypen som benyttes under 10 km klassisk under VM i Granåsen. Oppoverbakke-segmenter er vist i rødt, nedoverbakke-segmenter i grønt og flatere segmenter i grått. For hvert segment er det angitt typisk tid for en herreløper under forholdene som var under prøve-VM i Granåsen i desember 2023.



Figur 2. Mellomtidsanalyse prøve-VM 10 km klassisk herrer i Granåsen. Øverst: Høydeprofil. Nederst: Tid bak vinner som funksjon av distanse for de 10 offisielle mellomtidene. Utvalgte utøvere er vist med ulike farger; resterende utøvere er vist i grått.



Figur 3. Mellomtidsanalyse prøve-VM 10 km klassisk damer i Granåsen. Øverst: Høydeprofil. Nederst: Tid bak vinner som funksjon av distanse for de 10 offisielle mellomtidene. Utvalgte utøvere er vist med ulike farger; resterende utøvere er vist i grått.

Den første delen av løypen med den lange stigningen vil være nøkkelen til et godt resultat – og spesielt andre gangen til toppen viste seg å være avgjørende under prøve-VM både i dame- og herreklassen. Nedenfor er mellomtidsanalyser fra prøve-VM 10 km klassisk i Granåsen vist. I illustrasjonene er tiden bak vinner vist som funksjon av distanse for de 10 offisielle mellomtidene, og utvalgte utøvere er vist med ulike farger. Her er vinneren referansen, og når kurvene går nedover i forhold til referansen betyr det at utøverne taper tid til vinneren. Fra illustrasjonene ser man tydelig at tidsforskjellene øker betydelig på andrerunden. Mens det er relativt tett etter én runde, skiller de beste seg tydelig ut i løpet av andrerunden, og det blir betydelig mer «vann mellom båtene» ved målgang. For trenere og utøvere blir det avgjørende å legge opp en løpsstrategi som tar hensyn til løypens særegne karakter. Nøkkelen ligger i å finne en intensitet i den lange stigningen som gjør det mulig å holde høy fart også på andre runde, og bevarer overskudd til å gå godt i de lettere partiene. For mer bakgrunn rundt kravene til «pacing» i langrenn, se vår oppsummerings-artikkel [1].

Referanser

- [1] Losnegard, Thomas, Jan Kocbach, and Øyvind Sandbakk. [Pacing Demands in Competitive Nordic Skiing](#) International Journal of Sports Physiology and Performance 1, no. aop (2024): 1-13.

«Forskningsspalten» -enkel formidling av idrettsforskning

Her kommer en kort populærvitenskapelig oppsummering av flere relevante vitenskapelige studier som i høst har vært presentert på Trenerklubbens kanaler i sosiale medier.

Hvor mye karbohydrat behøver utholdenhetsutøvere i forbindelse med konkurranse?

Forkant

- 7-12 g/kg kroppsvekt siste 24 timer eller siste 36-48 timer ved konkurransevarighet >90min («glykogenloading» gjennom økt inntak av karbohydrat)
- Det anbefales generelt et lavt fiberinntak for å unngå mageproblemer og optimalisere kroppssammensetning
- Karbohydrat bør være av både glukose og fruktose for å maksimere glykogenlagre

Underveis

- Ved varighet <45 min er inntak av karbohydrat ikke vurdert som nødvendig, men litt drikke kan stimulere nervesystemet positivt
- Ved varighet 45-75 min er drikke eller «munnskylling» (10-15 sek kontakt i munnen) for å stimulere nervesystemet vurdert som positivt for prestasjon
- Ved varighet 60-120 min anbefales 30-60 g/time (typisk sportsdrikke eller andre produkter)
- Ved varighet >120 min anbefales opp mot 90 g/time (og i noen tilfeller 120 g/ time) Kombinasjon glukose og fruktose for å øke opptak

I forbindelse med trening innen utholdenhetsidretter er ikke retningslinjene like klare, men man ser en klar trend til et høyere inntak over de siste årene og gjennom dette trolig en høyere toleranse for et stort treningsvolum. Ved trening på moderat- til høy intensitet (I3-5) vil anbefalingene ovenfor for konkurranse være like gjeldende og viktige å øve på i forkant av konkurranser.

Referanse: [Nutritional approaches to counter performance constraints in high-level sports competition - Burke - 2021 - Experimental Physiology - Wiley Online Library](#)

Hva er nåværende og fremtidige trender innenfor utholdenhetstrening i verdensklasse?

Dette har Sandbakk og medarbeidere prøvd å finne svar på ved å intervju 25 internasjonalt anerkjente anvendte forskere innen utholdenhetstrening.

De viktigste trendene i praksisfeltet som har drevet utvikling av utholdenhetstrening de siste 10-15 årene:

- Bedre forståelse for idrettsspesifikke arbeidskrav
- Bedre konkurransejennomføring (for eksempel «pacing»)
- Et høyere, mer spesifikk og presist treningsvolum
- Høyere treningskvalitet
- Bedre rammevilkår – mer profesjonalisering og fokus på helse

Fremtidige trender og faktorer for videre utvikling av utholdenhetstrening

- Mer bruk av moderne teknologi for å kvalitetssikre trenings- og restitusjonsprosessen
- Mer presis bruk av tiltak som høyde, varme og ernæringsendringer i treningsprosessen
- Mer fokus på forholdet mellom utøver og utstyr for å optimalisere prestasjonen
- Mer fokus på forebyggende helsearbeid for å sikre en bærekraftig treningsprosess

Studien kan leses i sin helhet her: [\(PDF\) The Evolution of World-Class Endurance Training: The Scientist's View on Current and Future Trends](#)



Hvordan tjene noen ekstra sekunder ved å «få med seg farten» over bakketoppen?

I langrenn har man ofte hørt at utøverne bør akselerere noe eller «få med seg farten» over bakketoppen i håp om at dette skal påvirke prestasjonen i påfølgende nedoverbakke positivt. Men funker det og hvor mye kan man eventuelt tjene på det?

Dette ble undersøkt i en studie av Seeberg og medarbeidere hvor en gruppe mannlige langrennsløpere på nasjonalt nivå gjennomføre to 10 km individuelle konkurranser i skøyting. På dag 1 benyttet alle deltakerne sin egen selvvalgte strategi over bakketoppene før deltakerne ble fordelt tilfeldig i to grupper på dag 2. Den ene gruppen fikk opplæring på hvordan man «optimalt» skal disponere kreftene over bakketopper ved hjelp av tilbakemeldinger fra video- og sensortechnologi. Den andre gruppe gjennomførte kun en treningsøkt og fungerte som en kontrollgruppe. På dag 3 forbedret intervensjonsgruppen seg mer i to spesifikke nedoverbakker og i total tid benyttet i nedoverbakke sammenlignet med kontrollgruppen. Dette var imidlertid ikke nok til å påvirke totaltiden i konkurransen. Oppsummert viser denne studien at en bevissthet og øving knyttet til riktig strategi over bakketopper i langrenn påvirker prestasjonen i nedoverbakke positivt.

Her er noen arbeidsoppgaver for å «treffe» med riktig akselerasjon og «få med seg farten» over bakketopper i langrenn:

- Ikke bruke for mye krefter: kun akselerere siste 3-4 tak før man setter seg “kontant” ned i utforstilling og er bevisst i hele nedoverbakken.
- Ved å sette inn kreftene på riktig sted skal det ikke være behov for å senke farten betydelig i oppoverbakken.
- Teoretisk sett så kan man gjennom dette i en nedoverbakke som tar 20 sekunder ved en hastighetsforskjell på 3 km/t på toppen av bakken tjene 1 sekund i bunnen av bakken. Akkumulert gjennom en konkurranse kan dette bli ganske mange sekunder.

Studien kan leses i sin helhet her: [\(PDF\) Performance Effects of Video- and Sensor-Based Feedback for Implementing a Terrain-Specific Micropacing Strategy in Cross-Country Skiing](#)

Lykke til med å utforskere dette og tjene noe ekstra (og billige) sekunder i løypa denne sesongen!



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-trenerg

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 løpevester. 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 \(silvasweden.com\)](http://Free 1200 S (silvasweden.com))

Løpevester - her brukes enten Stive Fly eller Strive 5; [Løpevest - Ergonomisk passform med ekstra refleksdetaljer - Silva.se \(silvasweden.com\)](http://Løpevest - Ergonomisk passform med ekstra refleksdetaljer - Silva.se (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 10-40% avhengig av produkt hos Garmin (se oversikt under).

All Forerunner 965	EMS	35 %	
All Forerunner 265 / 265S	EMS	35 %	
All Forerunner 165	EMS	35 %	
All VivoActive 5	EMS	35 %	
All Lily2	EMS	35 %	
All Venu3/3S (except 010-02784-52 & 010-02785-55)		20 %	
Venu 3/3S (Watchmaker) 010-02784-52 & 010-02785-55		15 %	
All Vivosmart 5	EMS	35 %	
All HRM Bands	EMS	40 %	
All Index S2	EMS	35 %	
All Edge 840/540	EMS	30 %	
All Edge 1050	EMS	10 %	
All Edge 1040	EMS	30 %	
All Varia	EMS	40 %	
All fenix 8 (Not Watchmaker Models)	EMS	10 %	fenix 8 (Not Wearables Exclusive) 10 %
fenix 8 (Watchmaker Models)		0 %	fenix 8 (010-02903-40, 010-02904-40, 010-02905-40) 0 %
All EPIX PRO (g2)	EMS	30 %	
All Instinct 2 / 2S	EMS	35 %	
All Instinct 2 / 2S Solar	EMS	35 %	
All Instinct 2 Tactical	EMS	35 %	
All Instinct Crossover	EMS	35 %	
All Accessories		40 %	

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: Sander Buraas Jonassen - NSF langrenn



Foto: Sander Buraas Jønassen - NSF langrenn