

## **Hvorfor trener langrennsløperen så mye, med en så stor prosentvis andel lav intensitet og en så stor del spesifikk trening?**

Av: Student Hallvard Granli og veileder Per-Øyvind Torvik,

Idrett Bachelor studie, Arbeidskrav Spesifisitet. IVB230 fordypning i idrett Meråker, Nord Universitet

*«Det spiller ingen rolle hvor godt trent du er om du ikke kan å svømme.»*

Med spesifikk trening forstår en at treningen har en likhet (fysiologisk, psykologisk eller teknisk) med konkurransesituasjon (Gjerset, Holmstad, Raastad, Haugen, & Giske, 2016). Treneringen svarer på arbeidskravet i idretten det skal konkurreres i. Sandbakk og Tønnessen (2012) hevdet at prinsippet om spesifikk trening er sannsynligvis det viktigste enkeltstående treningsprinsippet for å prestere i konkurransen. Spesifikk trening skal føre til nødvendige fysiologiske, tekniske, psykiske og taktiske tilpasninger som utvikler de ferdighetene som kreves for å prestere i en idrett. En treningsøvelse kan for eksempel være spesifikk i forhold til muskelarbeid, bevegelsesmønster, energiomsetning, kontraksjonshastighet og ytre forhold (Sandbakk & Tønnessen, 2012). I denne teksten skal vi se nærmere på teorier bak spesifikk trening og hvorfor det er så viktig å legge til rette for spesifikk trening i langrenn.

For å kunne trene spesifikt må en ha et klart bilde på hvilke **arbeidskrav idretten** det trenes for stiller. Langrenn er en veldig kompleks idrett med mange ulike arbeidskrav. Det finnes minst 9-10 ulike subteknikker i skating og klassisk stil (Marsland, et al 2017), som skal utføres i svinger, ulikt terreng, ulike temperatur og føre-variasjoner, i hastigheter fra 5-70km/t, og i motbakker på opp til 20° og utforkjøring i 20° helling (Sandbakk & Holmberg 2017). Forskning har vist at i en skøytesprint på 1.4 km skiftet utøverne subteknikk 30 ganger (Andersson et al 2010) mens i distanse langrenn er det registrert 25 teknikkskifter pr km (Marsland et al 2017). Tidsdifferansen mellom utøverne oppstår i motbakker, spesielt mot slutten av lange stigninger og i slutten av løpet (Sandbakk & Holmberg 2017). Motbakkene tar i gjennomsnitt 10-35 sekunder å bestige og sjelden over 70 sekunder (Losnegaard 2019), mens noen få bakker i homologiserte world cup løyper kan de lengste bakkene komme opp i en varighet på 2.30 min, slik som på Lillehammer. Utøverne oppholder seg ca 50% av tiden i motbakker, ca. 25% av tiden på flater, resterende av tiden blir brukt i svinger, overganger og nedoverbakker (Losnegaard 2019). Saltin (1997) viste at farten i disse motbakkene var så høy at utøveren måtte ha et oksygenopptak som tilsvarte  $120-130 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$  (dersom jobben skulle vært gjort ved hjelp av aerobe prosesser, noe som overgår selv de beste utøvernes

oksygenopptak med  $30\text{-}40 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ . Det er godt kjent at en utøvers maksimale oksygenopptak er den enkeltstående viktigste faktor som predikerer en langrennsløpers prestasjon. Losnegaard gjennomførte i 2019 en studie som viser at langrennsløperen beveger seg i motbakker med en fart som tilsier at de ligger på 120-160% over det maksimale oksygenopptaket ( $\text{VO}_{2\text{max}}$ ). De viste at de beste løperne senket seg ned mot 120% over  $\text{VO}_{2\text{max}}$  i de lengste bakkene, mens utøvere på et lavere nivå lå helt opp mot 160%. Dette viser at utøverne i en langrenns konkurranse har et stort oksygenunderskudd i motbakkene og at det og stilles høye krav til anaerob utholdenhet for å kunne prestere langrenn. Konkurransen-tiden i langrenn varer fra ~3 minutter til ~2,5 timer (Sandbakk & Holmberg 2017), og teknikken skal utføres i tilnærmet utmattet tilstand med intensitet nær max puls og laktatverdier 7-10 mmol bare etter noen få km. Ende verdiene i distanselangrenn både i klassisk og skøyting ligger mellom 11-18 mmol (Mygind 1994 og Losnegaard 2019).

For å svare på disse arbeidskravene **trener langrennsløpere** på høyt nivå mellom 750-1000t i året. Ca 80% av denne treningen gjennomføres som langkjøring på lav intensitet, ca 8-10% gjennomføres som høyintensive økter på I3-I5 (83-95% av maksimal hjertefrekvens) (Sandbakk & Holmberg 2017) både som spesifikke prestasjonsrettede økter for å utvikle arbeidsøkonomi, skispesifikk terskel eller for å øke eller utnytte  $\text{VO}_{2\text{max}}$ . I tillegg trenes det generelle kapasitetsøkter som har til hensikt å utvikle for eksempel anaerob terskel eller  $\text{VO}_{2\text{max}}$ . Ca 10% av treningen er styrke og hurtighet (Sandbakk & Holmberg 2017).  $\text{VO}_{2\text{max}}$  er som kjent den enkeltstående faktoren som bestemmer prestasjon i langrenn best (Holmberg 2015, Sandbakk & Holmberg 2017, Losnegaard et al.,2019), og at den høyintensive treningen (87-95% av max hjertefrekvens) utvikler dette best (Helgerud et al.,2007). Mens mye spesifikk rolig langkjøring har en sentral rolle i å utvikle  $\text{VO}_{2\text{peak}}$ , oksygenopptak målt i spesifikk bevegelsesform for eksempel dobbeltdans eller i staking (Helge et al.,2008, Boushel et al.,2014).

Av all denne utholdenhetstreningen, avhengig av treningsperiode i året, gjennomføres 50-90% som spesifikk trening (bevegelsesform eller øvelser). Spesielt brukes rulleski, skigang med og uten staver, elghufs, imitasjonsøvelser, styrkestak, spesifikke styrkeøvelser i styrkerom (bråsterk, chins osv.) og det meste av hurtighetstreningen gjennomføres på rulleski skøyting og klassisk. Utøvere på et høyt nivå trener også i perioder generelt; for å restituere seg, ha variasjon, skape en base og et grunnlag for den spesifikke treningen slik at en unngår overbelastninger og skader, samt for å tåle mer trening.

Ericsson (1996) hevdet at for å nå et eksepsjonelt prestasjonsnivå måtte utøveren trene mye over mange år. Ericsson ble også kaldt *10000t regelens far* da han kom fram til at dette var det som skulle til av trening dersom en skulle nå elitenivå. Det som ikke er like kjent er at han også satte opp en rekke kriterier for gjennomføringen av denne treningen, og at det var et krav til at treningen var det han kalte «deliberated practice». Et av kravene til deliberated practice var at den skulle være designet med den hensikt å utvikle noe helt spesifikt og at utøveren måtte være bevist på dette. Coyle (2009) undersøkte en rekke suksessfulle talentutviklingsmiljø i verden og kom fram til at disse drev det Ericsson definerte som deliberated practice. Han kom over et konsept som viste at spesifikk trening utviklet nervesystemet ved hjelp av at nervetråder som ble brukt i en spesifikk bevegelsesform (eks dobbeldans), ble dekket inn i et stoff som heter myolin. Myolin er et fettstoff som isolere nervetråden slik at den øker sendingshastigheten fra sentralnervesystemet fra 2 m/s i en umyolinisert nerve til 200 m/s i en topp myolinisert nervetråd (Edelman 1987). Denne myoliniseringsprosessen skjer bare i den spesifikt trente nervetråden som brukes i en bevegelsesform (eks. fiskebein). Denne responsen får vi også ved rolig langkjøring. Kravet er at det trenes mye på riktig teknikk, at en er bevist og fokusert på denne trening for at dette skal skje. Nervetrådene som brukes styrkes i forhold til de andre nervebanene som ikke deltok, og at myoliniserte nervetråder ble foretrukket når utøveren var sliten. Men dette er kun positivt om resultatet (teknikken) som kommer ut av prosessen er riktig og effektiv, og at det ikke øvet en inn feil teknikk. Et av kravene til Ericssons deliberated practice var at hodet og det mentale må være «påkoblet» på treningsoppgaven, da Ericsson hevdet at deliberated practice måtte være mentalt (svært) krevende for at den skulle utvikle ferdigheter. 2 timer langkjøring med teknikkfokus og fokus på hvordan svinger og hellinger skal løses effektivt er nettopp det, mentalt svært krevende og utvikler noe helt annet enn om man går og skravler eller er opptatt av hva en skal ha til middag.

Om en ser på denne prosessen i en idrett som langrenn skjønner man at det kreves mange timer over flere år med bevist og fokusert trening for å nå eksepsjonelle ferdigheter på ski. Skal vi myolinisere opp 9-10 delteknikker i klassisk og skøyting, tilpasse dette til alle varierende ytre føreforhold, terreng, svinger, utforteknikker vil det ta tid. Mange stille spørsmål ved vår treningsfilosofi og hvorfor en langrennsløper trener så mye og ikke minst at vi trenere med så lav intensitet når vi konkurrerer på en så høy hastighet? Spørsmålet er om vi kan gjennom-trene hele kroppen og myolinisere opp alle motoriske enheter som skal til for

å løse de tekniske kravene i alle delteknikkene ved hjelp av noen få timer i uka med moderat til høy intensitet? Vi har og kunnskap som tilsier at utvikling av overkroppens utholdenhet tar tid, at det og må gjøres spesifikt og ikke minst at økning av kapillærer, mitokondrier, oksydatibve enzymer og en bedret fettomsetning krever at vi gjør om mye av muskelmassen i overkroppen til fra fibertype 2 til fibertype 1. Dette gjøres sannsynligvis best ved mye rolig spesifikk trening (Helge et al.,2008, Boushel et al.,2014).

En må i størst mulig grad (sommer som vinter), trene på de teknikkene som bestemmer prestasjon og som man ønsker å forbedre (Sigmundsson & Ingebrigtsen , 2015). Men utøveren må også trene med høy intensitet for å svare for de fysiologiske kravene som konkurransen stiller, samt å trene styrke og hurtighet spesifikt for å øke kraftutviklingen i de spesifikke ski musklene. 5 av 6 internasjonale konkurranser arrangeres som fellesstart, derfor er spesifikk hurtighet viktig i noen av delteknikkene for å kunne følge med på fartsøkninger og rykk, samt å kunne avgjøre konkurransen i en spurt (Holmberg 2015). Alt av de nevnte kapasiteter og ferdigheter skal utvikles og det er vanskelig å se for seg at dette kan skje uten store treningsmengder. Skulle alt dette gjøres med høy intensitet, ville det sannsynligvis ha ført til overbelastning og skader (noe som er et vanlig problem for idretter som har slikt treningsregime, eks. løping), samtidig som at det mest trolig ikke hadde vært tilstrekkelig når en ser på kompleksiteten til langrenn. Langkjøring på lav intensitet er godt nok til å utvikle fysiologiske faktorer,  $VO_{2peak}$  (de muskulære forholdene), teknikk og prestasjon i langrenn. Kravet er at en trener med hodet og er teknisk bevist når en går langkjøring, slik at det er riktig og effektiv teknikk som øves. Utøveren må tilstrebe å bli god teknisk på langkjøring ved lav intensitet. Om vi går godt på ski selv om vi går på lav intensitet vil nervetrådene myoliniseres i de teknikkene som trenes og disse vil bli foretrukket i konkurranse også ved utmattelse. Vi vil tilpasse teknikken til egen kapasitet inklusiv svinger, overganger, løse forhold og varierende føre og terreng. De «trente» nervebanene vil da også bli brukt og foretrukket når vi går konkurranser med en tilnærmet utmattet tilstand, og vi faller ikke sammen teknisk selv om laktatverdiene, pustefrekvens, hjertefrekvens er nær maks og energilagrene tømmes. Langkjøring på lav intensitet utvikler også fysiologien i musklene, kapillærnett, mitokondrietthet og oksydative enzymer øker i antall og ikke minst vil overkroppens utholdenhet trenes opp tilsvarende nivå for beina. Hadde trening på I2 og I3 gitt oss merverdi ville eliteutøverne ha trent slik trening mye mer. Dette gjøres ikke da risikoen for overbelastning og overtrening er for stor, samt at det gjør at utøveren mangler overskudd til å gjennomføre de viktige gode høyintensive øktene.

Det er viktig å klargjøre at noen treningsøkter har til hensikt å forbedre en bestemt fysiologisk faktor (f.eks. hjertets slagvolum eller øke mitokondrie/kapillært tettheten), mens andre økter har til hensikt å spesifikt forbedre prestasjonen og svare på arbeidskravet (Tønnessen, et al., 2014). Derfor kan noe av treningen utføres med generell bevegelsesform som løping, sykling og svømming, men en kommer ikke utenom å ha mange timer med spesifikk trening på rulleski og ski med både høy og lav intensitet om en skal bli god i langrenn.

Som sagt handler spesifisitet om at trening skal ha en størst mulig overføringsverdi fra trening til konkurranse (Schmidt, 1999). Utviklingen er et produkt av individets forutsetninger og de stimuliene de får fra omgivelsene og stimuliene fra langrennsløypa får en bare der. Når en ferdighet trenes, forsterkes de nervebanene som er involverte i forhold til de som ikke blir benyttet. Vi kan si at det som trenes, det utvikles. På bakgrunn av dette kan en si at det er viktig å legge til rette for mye og spesifikk trening i langrenn, ved lav intensitet og at dette gjøres med høy kvalitet, fordi om vi trener med dårlig kvalitet (dårlige tekniske løsninger) vil vi faktisk bli dårligere selv om vi trener. Noe som setter «timesanking» eller at vi er mer på sosiale medier via telefonen i styrkerommet enn at vi fokuserer på det som skal utvikles i et veldig aktuelt lys.

«Øver du dårlig, blir du dårligere selv om du øver»

## Referanser

- Andersson E, Supej M, Sandbakk Ø, Sperlich B, Stöggl T, Holmberg HC. *Analysis of sprint cross country skiing using a differential global navigation satellite system*. Eur J Appl Physiol. 2010; 110(3):585–95. Epub 2010/06/24. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1535-2> PMID: 20571822.
- Boushel, R, Ara, I, Gnaiger, E, Helge, J. W, González-Alonso, J, Munck-Andersen, T, Sondergaard, H, Damsgaard, R, Hall, G, Saltin, B, & Calbet, J. A. L. (2014). *Low-intensity training increases peak arm VO2 by enhancing both convective and diffusive O2 delivery*. *Acta Physiologica*, 211(1), 122–134. <https://doi.org/10.1111/apha.12258>
- Coyle, D. (2009). *The Talent Code*. Arrow Books.
- Edelman, G. M. (1987). *Neural darwinism : the theory of neuronal group selection* (pp. XXII, 371, fold. pl.). BasicBooks.
- Ericsson, K. A. (1996). *The road to excellence: The acquisition of expert performance in the arts and sciences, sports and games*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

- Gjerset, A., Holmstad, P., Raastad, T., Haugen, K., & Giske, R. (2016). *Treningslære*. Gyldendal.
- Helge, J. W., Damsgaard, R., Overgaard, K., Andersen, J. L., Donsmark, M., Dyrskog, S. E., Hermansen, K., Saltin, B., & Dagaard, J. R. (2008). Low-intensity training dissociates metabolic from aerobic fitness. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 18(1), 86–94.  
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2006.00604.x>
- Helgerud, J., Høydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjerkaas, M., ... & Hoff, J. (2007). *Aerobic high-intensity intervals improve V̇O<sub>2</sub>max more than moderate training*. *Medicine & science in sports & exercise*, 39(4), 665-671.
- Holmberg, H. C. (2015). The elite cross-country skier provides unique insights into human exercise physiology. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 25, 100-109.
- Losnegard, T. (2019). *Energy system contribution during competitive cross-country skiing*. *European journal of applied physiology*, 119(8), 1675-1690.
- Marsland, F., Mackintosh, C., Holmberg, H. C., Anson, J., Waddington, G., Lyons, K., & Chapman, D. (2017). *Full course macro-kinematic analysis of a 10 km classical cross-country skiing competition*.
- Mygind, E., Andersen, L. B., & Rasmussen, B. (1994). *Blood lactate and respiratory variables in elite cross-country skiing at racing speeds*. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 4(4), 243-251.
- Saltin, B. (1997). *The physiology of competitive cc skiing across a four decade perspective; with a note on training induced adaptations and role of training at medium altitude*. na.1. Ed.: Müller, E. Tyskland: Verlag Dr. Kovac.
- Sandbakk, Ø., & Tønnessen, E. (2012). I *Den Norske Langrennsboka*. Aschehoug.
- Sandbakk, Ø., & Holmberg, H. C. (2017). Physiological capacity and training routines of elite cross-country skiers: approaching the upper limits of human endurance. *International journal of sports physiology and performance*, 12(8), 1003-1011.
- Schmidt RA, Lee TD. (1999) *Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis*. 3<sup>rd</sup> ed. Champaign, IL: Human Kinetics
- Sigmundsson, H., & Ingebrigtsen, J. E. (2015). *Idrettspedagogikk*. Universitetsforlaget.
- Tønnessen, E., Sylta, O., Haugen, T., Hem, E., Svendsen, I., & Seiler, S. (2014). *The road to gold: training and peaking characteristics in the year prior to a gold medal endurance performance*.