

Oktober 2016

# Nytt fra Trenerklubben



**Innhold:**

**Av innholdet:**

Styrereferater,  
Regnskapet 2015 – 2016,  
Klassisk langrenn,  
stavlengder m.m.



**Oktober 2016**

**Av innholdet:**

**Styrereferater**

**Regnskapet 2015-2016**

**Klassisk langrenn, stavlengder mm.**

# Innhold

Styre og redaksjon .....	4
Redaksjonelt .....	5
Trenerklubben styremøte 1. juni 2016 .....	6
Trenerklubben styremøte 9. august 2016 Møtereferat .....	9
Trenerklubben styremøte 20. september 2016 Møtereferat.....	12
Regnskapet.....	13
Influence of pole lengths on performance, O2-cost and kinematics in double poling: from a scientific perspective .....	16
Hva er egentlig effekten av lengre staver i staking?.....	18
Dobbelttak og framtida til klassisk langrenn .....	22
Langrennskomiteens Høstmøte: Vedtak vedrørende «soner» i klassisk teknikk.....	27
Klassisk langrenn i framtida .....	28
Anvendt forskning og systematisering av beste praksis som redskap for utvikling av norsk langrenn .....	32
Pris for idrettsforskning .....	41

## Styre og redaksjon

### Styreleder

**Øyvind Sandbakk**

William Farres veg 2

7022 Trondheim

911 87 691

[oyvind.sandbakk@ntnu.no](mailto:oyvind.sandbakk@ntnu.no)

### Styremedlem:

Per Nymoen

Norges Skiforbund

0840 OSLO

91 39 82 00

[per.nymoen@skiforbundet.no](mailto:per.nymoen@skiforbundet.no)

### Styremedlem:

Kenneth Myhre

Rådyrvegen 20C

7082 Kattem

400 68 067

[kenneth.myhre@outlook.com](mailto:kenneth.myhre@outlook.com)

### Styremedlem

Espen Emanuelsen

Hans Aanruds veg 10

7024 Trondheim

907 77 251

[espenemanuelsen@hotmail.com](mailto:espenemanuelsen@hotmail.com)

### Styremedlem:

Heidi Sørli Myhre

Enromvegen 158

7026 Trondheim

414 50 640

[heisoerl@online.no](mailto:heisoerl@online.no)

### Styremedlem/kasserer:

Turid Halvorsen

c/o Norges Skiforbund

0840 OSLO

[turid.halvorsen@skiforbundet.no](mailto:turid.halvorsen@skiforbundet.no)

### **Redaktør:**

**Trykk:**

**Adresseendringer**

Brynhild Sætha

Akilles, Oslo

[brynhild.saetha@skiforbundet.no](mailto:brynhild.saetha@skiforbundet.no)

**Trenerklubbens offisielle adresse:**c/o Norges Skiforbund Postboks 5000 0840 Oslo,

Tlf.: 913 98 200



Bankkonto:

[www.skiforbundet.no](http://www.skiforbundet.no)

## Redaksjonelt

Kjære medlemmer,

Den 13.oktober skjedde det utenkelige: Therese Johaug avla en positiv dopingprøve etter å ha inntatt en leppesalve med et forbudt stoff. Saken er trist for norsk langrenn og for norsk idrett. Vi ser at det stormer i media, og at det er mange meninger om saken. Trenerklubbens styre ønsker imidlertid å avvente dommen, og regner med de som er satt til å vurdere saken er best skikket til nettopp det. Norsk langrenn får ta mot alle kritiske spørsmål med respekt og takknemlighet, og bruke de konstruktivt til å rydde opp i situasjonen og forbedre rutinene inn i fremtiden.

Vi synes imidlertid det er trist at dette skal ta fokus bort fra det flotte arbeidet som hver dag gjennomføres i norsk langrenn av dere som er ledere, trenere og utøvere i klubber, kretser og på landslagene. Det er det gode rekrutteringsarbeidet og den unike treningskulturen dere står for som ligger bak den norske suksessen i skisporet. Få grupper, uansett idrett, har jobbet så systematisk og godt som de beste norske langrennsløperne og deres støtteapparat. Dette har vi all grunn til å være stolte av! Suksessformlene som er presentert både i «Den norske langrennsboka» og i «Utviklingstrappa i langrenn» står fjellstøtt - basert på forskning og beste praksis. Som trenere og ledere har vi alle et spesielt ansvar for å forvalte og videreutvikle denne kunnskapen, og formidle det videre til morgendagens skitrenere og skiløpere. Dette er spesielt viktig i dagens situasjon, der andre aspekter tar fokus bort fra kjerneproduktet i norsk langrenn – den gode treningskulturen.

Vi ser ingen grunn til å tvile på at våre helter er ekte og vi er trygge på at holdningene til doping blant norske utøvere er svært gode. Likevel kan vi aldri garantere at norske utøvere ikke jukser, eller at det ikke skjer menneskelige feil. Som trenere, ledere og foreldre må vi derfor anstrenge oss for å ha gode rutiner for medisinbruk blant våre utøvere, slik at vi varsomt vakter verdiene norsk langrenn skal stå for. Husk at vi som ledere og trenere, sammen med de beste utøverne i våre miljøer, alle er rollemodeller! Vi må derfor arbeide slik våre beste langrennsløpere har gjort; åpent, ydmykt og lærevillig – tydelige på våre grunnprinsipper, men i stadig jakt på ny utvikling!

Beste hilsen,  
Styret i trenerklubben





## Trenerklubben styremøte 1. juni 2016

### Møtereferat

Til stede: Øyvind Sandbakk, Espen Emanuelsen, Heidi Sørli Myhre, Kenneth Myhre, Per Nymoen.

Saker:

#### **1. Diskusjon om Trenerklubbens fremtid**

Formålet er (og har vært) å bidra i utvikling av norsk langrenn.

Formidle kunnskap, utvikle ny kunnskap til beste for norske langrennstrenere.

Vi diskuterte om Langrennskomiteens Utdanningsutvalg og styret i Trenerklubben burde slås sammen (mer eller mindre). Denne saken kan følges opp av Øyvind Sandbakk og Per Nymoen.

På kort sikt (2016-2017):

- Gjennomføre NM-seminarer og årsmøteseminar
- Sende ut «Nytt fra Trenerklubben» i PDF-utgave. På sikt: en form for «nettavis».
- En drøm hadde vært å utvikle et «nett-TV». Kanskje samarbeide med skiforbundets «Ski-TV». Streamer foredrag og seminarer. Konklusjon: Kenneth Myhre lager en kort utredning om saken til neste møte.

#### **2. Oppsummere årsmøteseminar i april**

Vi er enige om at det faglige innholdet var bra.

Kunne vært mer tid til uformelle diskusjoner.

NB! Brit og Per N må finne fram notater fra gruppearbeidene.

### 3. **Nytt fra Trenerklubben neste nr (PDF)**

En leder v/Øyvind.

Referat fra årsmøtet + regnskapet.

Foredragene fra seminaret.

Kenneth har studentarbeid vedr psykososiale forhold etc, i kjølvannet av

Ungdomsundersøkelsen; vi venter med disse til August-nummeret.

Øyvind tar kontakt med Thomas Losnegård vedr oppgaver fra NIH.

### 4. **Hartmut Sandner, Leipzig.**

Vi er enige om at Hartmuth Sandner kan prøve å finne et forlag som vil utgi neste utgave av «utviklingstrappa» i tysk versjon.

Vi bør også spørre et norsk forlag om dette (Akillen).

Edith Schulze (Leipzig). Vi vil gjerne ha en samtale med henne, hun jobber med skitrening for barn og ungdom i Leipzig, og har en del å spørre oss om.

### 5. **Medlemsoversikt, kontingent, økonomi, nye medlemmer**

Medlemslista inneholder nå 365 navn.

For økonomien i 2017:

Vi må snart sørge for å drive med overskudd igjen, har brukt mye penger de siste årene.

Spørre LK om å dekke hele trenerseminaret.

Spare trykking og porto ved å lage bladet nettbasert.

Vurdere å øke medlemskontingenten, da må vi også tilby noe mer til medlemmene.

#### Nye medlemmer (10 stk):

Kristian Holmsen

Morten Odsæter

Svein Erik Sandvold

Jostein Stabell

Stian Petersen

Erik Solberg

Terje Aarekol

Halvor Jørstad

Trine Alsgaard

Sondre Thune Lunde

## 6. Vi glemte å velge valgkomite og «revisor»

Forslag til Valgkomite:

Maj Helen Nymoen, Vegard Ulvang, Ove Erik Tronvoll.

Gjennomgang av regnskapet.

John Nordby Trygve Lundsten tilskrives.

## 7. Utviklingstrappa

*Notat etter møte i Utdanningsutvalget 26. april, vi er i gang med disse sakene:*

- Innen 1.september: Ferdigstille utkast til nye deler av Utviklingstrappa
- Brit/Per om SUM-modellen inkludert forslag til korleis denne kan inkluderes
- Espen T/Øyvind skriver om forskjeller mellom gutter og jenter
- Nic Lemyre/Øyvind om utvikling av psykososiale forhold
- Nils Kristian/Øyvind om lederrollen
- Vidar/Øyvind om endringer i skisporten - staking, krav til basis, etc.
- Kenneth foreslår justeringer basert på undersøkelse
- Innen 1. november: Implementere nytt stoff og gjennomgang nåværende versjon.
- Høst 2016: Bilder, etc. Ansvar Per/John A
- I løpet av vinteren: Møte med alle involverte i arbeidet. Ansvar Per/Øyvind

Vår 2017: Trykking av ny versjon til Årsmøtet i april 2017. Eller: Bruke vinterens og vårens seminarer til å la alle trenere gjennomgå det nye utkastet kritisk, og så trykke den nye utgaven sommeren 2017.

For trenerundersøkelsen bør Kenneth Myhre, Per og Ingunn gjennomføre et møte for å planlegge dette.

Kenneth tar initiativ til møte.

## 8. Vi diskuterte bl.a muligheten for å legge neste års årsmøteseminar til Trøndelag (Værnes).

Dette må avklares med landslagsledelsen.

1/6.2016

Per N

Ref.





## Trenerklubben styremøte 9. august 2016

### Møtereferat

Til stede: Øyvind Sandbakk, Espen Emanuelsen, Heidi Sørli Myhre, Kenneth Myhre, Per Nymoen.

Invitert: Knut Brevik (Norges Skiskytterforbund)

#### 1. Ny utgave av Utviklingstrappa

- Knut Brevik ga en innføring i hvordan NSSF har sett på Utviklingstrappa i langrenn, og på LTAD-modellen. Skiskyting starter i praksis ikke opp før alder 10-12 år (skiskytter-skole) (fase «Lær å trene»). Langrenn kanskje litt flinkere til å holde igjen på konkurranser, og til å trene kapasitet. Diskusjon om «trappa» bør ta utgangspunkt i ferdighets-stadier (aktivitets-stadier), eller i aldersnivåer. Vi diskuterte også samarbeid vedr videoopptak, kan gjelde teknikk men også styrkeøvelser m.m.
  
- Nye kapitler:
  1. Nytt kapittel om trening av barn (Aktiv start- fundament) - dette må være enkelt og tydelig: Enkle råd og aktiviteter
  2. Kapitlet som inneholder «dagens utviklingstrapp» må skrives om litt og noe nytt stoff legges inn. Blant annet en tydeliggjøring av hva «man skal ha tilegnet seg» innen forskjellig stadier.
  3. Nytt kapittel som legger vekt på hvordan de som er «aktive livet ut» *bidrar* til at Norge fortsatt er verdens beste langrennsnasjon.
  
- Framdriftsplan:
  - a. November: Ha skrevet det meste av nåværende nasjon
  - b. Vinter-vår: Seminar, gjennomgang
  - c. Sommer 2017: Trykk

KONKLUSJON: Arbeidsmøte Øyvind-Per N fredag 19. august (Trondheim)

## 2. Trenerundersøkelse 2016-2017

- Kenneth skal tenke litt fram til møtet, vedr innhold, gjennomføring og økonomi.  
2 hoveddeler:
  - a. Hvordan trenerne vurderer sin egen praksis i forhold til Utviklingstrappa
  - b. Trenerens vurdering av NSF's kurs, og andre potensielle læringskilder
  
- Sette i gang i løpet av høsten med Kenneth som motor
- Vi ønsker å nå ut til mange (slik som løperundersøkelsen i 2015):
  - a. Trenere
  - b. (Foreldretrenere?)
  
- Hovedgruppe: Trenere med trenerutdanning (dele i nivå), evt kontrollgruppe med trenere uten NSF's trenerkurs
- Bearbeiding av materialet: Bruke noen studenter, eller 1 kvalifisert person i et engasjement (Samarbeid med NIH om en «PhD»).
- Beslutninger om organisering og igangsetting må tas om kort tid.

KONKLUSJON: Kenneth tar en samtale med Frode Moen, og legger en rammeplan.

## 3. Ungdomsundersøkelsen, oppfølging

Vi lar den ligge 2017-2018, så følger vi opp den samme gruppa «etter 3 år».

## 4. Digitalisering av materiale fra Trenerklubben, evt ny nettside.

Kenneth har innhentet noen tilbud om dette.

En «digitalisert» hjemmeside.

Kostnaden for de tilbud som ble sjekket, er relativt beskjeden.

Per N sjekker først om vi kan bruke NSF's mal (slik som mange rennarrangører gjør).

Kanskje er det best at vi ikke bruker NSF, men det innhentede tilbudet (Wordpress).

## 5. **Nytt fra Trenerklubben august-september**

Følges opp i løpet av august.

Kenneth sender redaktøren noen oppgavesammendrag.

Vi andre samler opp det vi har.

## 6. **Medlemsstatistikk**

### a. Nye medlemmer

Ingen nye siden 1. juni.

### b. Kontingentinnbetalinger, purring

Innbetalingskrav ble sendt ut i mai måned. Ca halvparten har betalt pr. 1. juli.

## 7. **Eventuelt**

Neste møte: Tirsdag 20. september! (Granåsen kl. 17).

10/8-2016

Per N

Ref.

# Trenerklubben styremøte 20. september 2016

## Møtereferat

- **Facebook og nye medlemmer**

Vi tok en runde på godkjenninger i Facebook

Nytt medlem: Jan Olav Røsbjørgen

- **NM Seminarer (junior og senior) – planlegging**

Tema: Innledningsforedrag (vi spør E. Nossum (senior) + Eldar Rønning (junior) + gruppediskusjon om utviklingstrappa

Per snakker med arrangør ang lokale, markedsføring etc.

- **Utviklingstrappa**

Gjennomgang av ny versjon, i lys av Skiforbundets utviklingsmodell

Videor er planlagt og utvikling er godt i gang - ferdigstilles til 1.november

- **Trenerklubbens blad** – Stoff til neste nummer.

Møtereferat fra siste to styremøter

Regnskap

2-3 artikler på engelsk – Per sjekker

Olympiatoppens forskningskonferanse – postere og foredrag

- **Neste møte**

2.november kl 17

# Regnskapet

## TRENERKLUBBEN I LANGRENN NORGES SKIFORBUND

### TRENERKLUBBEN RESULTATREGNSKAP

	2015	2014	2013
<b>INNETEKTER</b>			
3110			
3111			
3441			
3510			
3920			
3920			
3999			
<b>SUM DRIFTSINNETEKTER</b>	<b>70 261,92</b>	<b>116 344,46</b>	<b>89 720,49</b>
<b>KOSTNADER</b>			
4200			
6300			
6780			
6810			
6810			
6940			
7140			
7140			
7160			
7420			
7450			
8170			
1512			
<b>SUM DRIFTSKOSTNADER</b>	<b>221 010,00</b>	<b>45 976,00</b>	<b>44 405,55</b>
<b>RES. FØR EKSTRAORD. POSTER</b>	<b>-150 748,08</b>	<b>70 368,46</b>	<b>45 314,94</b>
<b>ÅRSOVERSKUDD/UNDERSKUDD (-)</b>	<b>-150 748,08</b>	<b>70 368,46</b>	<b>45 314,94</b>

19.04.2016 Turid Halvorsen/Per Nymoen



TRENERKLUBBEN I LANGRENN  
NORGES SKIFORBUND

TRENERKLUBBEN  
BALANSE

	31.12.2015	31.12.2014	31.12.2013	31.12.2012	31.12.2011	31.12.2010
<b>OMLØPSMIDLER</b>						
1500 Kundefordringer				15 754,70		
<b>Sum kundefordringer</b>						
1900 Kasse						
1920 Bank, drift 05.57169	36 461,23	174 506,71	94 445,09	10 937,51	41 932,39	78 359,45
1921 Bank, høyrente 41.05726	145 654,59	180 228,09	177 112,85	199 859,29	197 197,15	194 925,88
<b>Sum bankinnskudd, kontanter</b>	<b>182 115,82</b>	<b>354 734,80</b>	<b>271 557,94</b>	<b>226 551,50</b>	<b>239 129,54</b>	<b>273 285,33</b>
<b>SUM OMLØPSMIDLER</b>	<b>182 115,82</b>	<b>354 734,80</b>	<b>271 557,94</b>	<b>226 551,50</b>	<b>239 129,54</b>	<b>273 285,33</b>
<b>EGENKAPITAL OG GJELD</b>						
2000 Selskapskapital	182 863,90	112 495,44	67 180,50	80 758,54	113 527,33	143 588,87
Beregnet resultat	(150 748,08)	<b>70 368,46</b>	<b>45 314,94</b>	(13 578,04)	<b>(32 768,79)</b>	
<b>Sum selskapskapital</b>	<b>32 115,82</b>	<b>182 863,90</b>	<b>112 495,44</b>	<b>67 180,50</b>	<b>80 758,54</b>	<b>143 588,87</b>
2050 Fond	150 000,00	150 000,00	150 000,00	150 000,00	150 000,00	150 000,00
<b>Sum annen egenkapital</b>	<b>150 000,00</b>	<b>150 000,00</b>	<b>150 000,00</b>	<b>150 000,00</b>	<b>150 000,00</b>	<b>150 000,00</b>
<b>Sum egenkapital</b>	<b>182 115,82</b>	<b>332 863,90</b>	<b>262 495,44</b>	<b>217 180,50</b>	<b>230 758,54</b>	<b>293 588,87</b>
2400 Leverandørgjeld	-	21 871,00	9 062,50	9 371,00	8 371,00	9 758,00
2990 Påløpne kostnader						
2991 Videosalg andel NIH						
<b>Sum kortsiktig gjeld</b>	<b>-</b>	<b>21 871,00</b>	<b>9 062,50</b>	<b>9 371,00</b>	<b>8 371,00</b>	<b>9 758,00</b>
<b>Sum gjeld</b>	<b>-</b>	<b>21 871,00</b>	<b>9 062,50</b>	<b>9 371,00</b>	<b>8 371,00</b>	<b>9 758,00</b>
<b>SUM EGENKAPITAL OG GJELD</b>	<b>182 115,82</b>	<b>354 734,90</b>	<b>271 557,94</b>	<b>226 551,50</b>	<b>239 129,54</b>	<b>303 346,87</b>
Differanse						

19.04.2016 T.H/PN



## TIL ÅRSMØTET I TRENERKLUBBEN LANGRENN / NSF

### REVISJON AV REGNSKAPET FOR 2015

Vi har revidert Trenerklubbens regnskap for 2015.

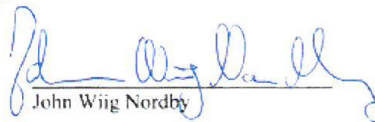
Vi har gjennomført de revisjonshandlinger vi har ansett nødvendige for å bekrefte at årsoppgjøret ikke inneholder vesentlige feil eller mangler.

Vi har kontrollert utvalgte deler av bilagsmassen, og vurdert de benyttede regnskapsprinsipper samt innhold og presentasjon av årsoppgjøret.

Etter vår vurdering gir det fremlagte årsregnskap, som består av resultatregnskap og balanse, et riktig bilde av foreningens økonomiske situasjon.

Oslo, 13. juni 2016

  
Trygve Lundsten

  
John Wiig Nordby

# Influence of pole lengths on performance, O<sub>2</sub>-cost and kinematics in double poling: from a scientific perspective

By Thomas Losnegard, PhD, Associate Professor, Department of Physical Performance, Norwegian School of Sport Sciences, Oslo, Norway. Thomas.losnegard@nih.no

Due to better track preparation and improved equipment a substantial increase in speed has occurred for cross-country skiing races. Accordingly, elite skiers have developed the double-poling (DP) technique and upper-body endurance so they are able to use DP both flat and uphill's. In the DP, the propulsive forces are transferred solely through the poles. Therefore, the pole characteristics are of special interest in DP, with pole length being one of the obvious parameters that could influence DP performance. Although the effect of pole length has been widely discussed over several decades, it has received relatively little scientific attention. The aim of this brief review is to demonstrate the influence of pole lengths on skier's performance and performance related mechanism. The studies presented here are done at the Norwegian School of Sport Sciences, Oslo, Norway with a reference list presented at the end of this report. Most of the studies are done on a roller ski treadmill and the limitations of such methods should be taken into consideration. However, I also present a highly practical study performed during "real life" snow testing. In all studies presented, the acute effect of pole lengths was investigated. Hence, the subjects had no familiarization with longer poles prior to the experiments.

## **1) The influence of pole lengths on the performance, O<sub>2</sub>-cost and kinematics tested on a roller ski treadmill (Reference 1).**

Nine male competitive skiers performed testing of performance (1000-m test), O<sub>2</sub>-cost and kinematics between two different pole lengths (Self-selected [SS]; ~84% of body height and SS + 7.5 cm). The main findings were that performance in average was ~1% better with SS+7.5 cm than SS. The main reason for this improved performance was a lower O<sub>2</sub>-cost with longer poles due to a less vertical displacement of center of mass. Thus, our findings imply that less up-and-down vertical movement of the trunk during the cycle is one of the main mechanisms related to the effect of longer poles.

## **2) The influence of pole lengths on O<sub>2</sub>-cost and kinematics tested on a roller ski treadmill: flat versus uphill (Reference 2).**

Thirteen male competitive skiers performed testing of O<sub>2</sub>-cost and kinematics between four different pole lengths (SS, SS-5 cm, SS+5cm and SS+10). Testing was conducted in both



flat and uphill terrain. The findings confirmed results from the study presented above. In addition the study implies that the advantage of longer poles increases with steeper incline. Considering, that ~50% of total race time is used in uphill terrain, and that uphill performance correlates most strongly with overall performance, choice of pole lengths for the individual race profile seems important to optimize performance.

### **3) The influence of pole lengths on performance during a simulated sprint tested on snow (unpublished data).**

Thirty elite junior skiers (male=20, female = 10), performed two sprint prologues with SS and SS+10 cm in a counter balanced fashion. An EMIT system recorded split times and final time during the 1200 m sprint. The race profile and effect of pole lengths are shown in Figure 1.

*Figure 1: Race profile with split times (section) to the left. To the right, % differences in split times between SS and SS+10 cm. Positive values indicates a beneficial effect of SS+10, negative values a beneficial effect of SS. Data are mean  $\pm$  95% confidence limits. \* Significant difference between pole lengths ( $P < 0.05$ ).*

The study demonstrated that longer poles seem beneficial during low speeds (uphill), whereas during high speeds ( $> 7$  m/s), skiers using poles of self-selected lengths (84% of body height) performed better. No differences were found between genders. The average speed during the sprint was similar between pole lengths.

**Conclusion:** During treadmill testing, the O<sub>2</sub>-cost and time during a performance test was lower with longer poles than the skiers self-selected ones. In addition, the advantage of longer poles was greater during uphill compared to flat. However, at high speeds longer poles do not seem to be advantage compared to poles of 84% of body height. We are at present performing a study where we investigate acute and training effect of longer poles. These data will be available late 2016.

#### **References:**

- 1) Losnegard, T., Myklebust, H., Skattebo, Ø., Stadheim, H. K., Sandbakk, Ø., & Hallén, J. (2016). The influence of pole length on performance, O<sub>2</sub>-cost and kinematics in double poling. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. Advance online publication. doi:10.1123/ijsp.2015-0754
- 2) Carlsen, Camilla Høivik (2016). Effekten av ulike stavlengder på arbeidsøkonomi i staking: flatt versus motbakke. Master thesis, Norwegian School of Sport Sciences. <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/2399210>
- 3) Losnegard & Skattebo. Influence of pole lengths on performance tested on snow (unpublished data).

# Hva er egentlig effekten av lengre staver i staking?

Av Thomas Losnegard, PhD, 1. amanuensis i langrenn, Seksjon for fysisk prestasjonsevne, Norges idrettshøgskole. [Thomas.losnegard@nih.no](mailto:Thomas.losnegard@nih.no)

Diskusjonen om stavlengde har de siste par årene blomstret i takt med utviklingen i staking. Som et ledd i å bevare festevoks besluttet det Internasjonale Skiforbundet (FIS) en begrensning på stavlengde på ~85% av kroppshøyde (KH) (83% av kroppshøyde inklusiv skisko; målt fra pigg til innfesting av håndtaket). I denne artikkelen vil jeg oppsummere hvilken effekt stavlengde har på prestasjonen i staking, sett fra et vitenskapelig perspektiv. I alle studiene jeg henviser til er det testet den akutte effekten av lengre staver. Det vil si at ingen trening med lengre staver i forkant av prosjektene er gjennomført. Den prosentvise stavlengden jeg beskriver er total stavlengde (fra pigg til topp av håndtak) / netto kroppshøyde. For mer utdypende informasjon referer jeg til artiklene som er merket i tekst med «(romertall)».

## Hvilken stavlengde har utøvere benyttet?

Temaet stavlengde er ikke noe nytt i et historisk perspektiv og har blitt diskutert i flere tiår. På 1970-tallet benyttet utøvere generelt en stavlengde på  $\geq 80\%$  KH. Med introduksjonen av skøyting på 1980-tallet økte også stavlengden i klassisk, der enkelte løpere gikk med staver opp mot 93% KH (III). Utover 1990-tallet og 2000-tallet har stavlengden vært stabil, med en selvvalgt stavlengde på mellom 82-84% KH hos eliteløpere i Norge (II). De siste par sesongene har kun et fåtall utøvere benyttet stavlengde  $>85\%$  KH, slik at det nye regelverket vil få liten praktisk betydning for de aller fleste.

## Påvirker stavlengde prestasjonen i staking?

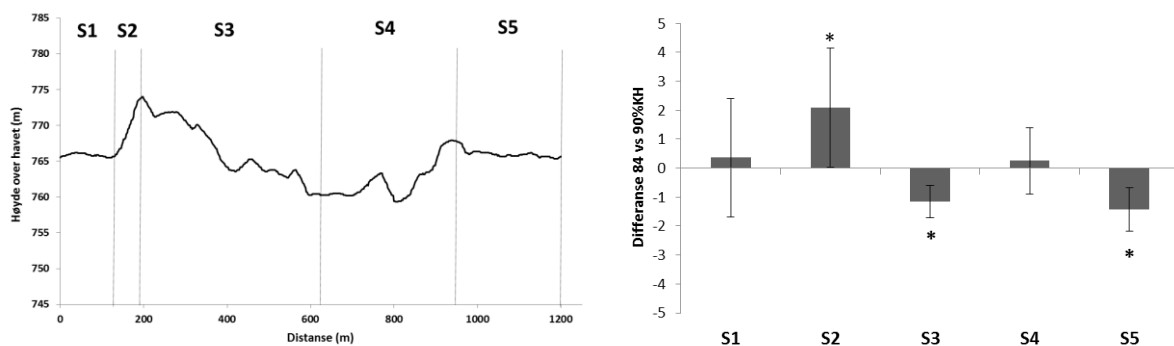
La oss ta det aller viktigste først: Stavlengde påvirker hastigheten, men du klarer ikke å «føle» eller «se det». Forskjellen er så liten at den må måles objektivt (I-III). Vi finner heller ingen god sammenheng mellom kroppshøyde og effekten av stavlengde, slik at en kort og lang person vil ha tilsvarende effekt av lengre staver.

I en nylig publisert studie gjennomført på rulleskimølle (I) testet 9 mannlige løpere effekten av 84% og 88% KH på arbeidsøkonomi og prestasjon (1000-m test, ~3 min) i slak motbakke (2,5°). Løpere brukte mindre oksygen («bedre arbeidsøkonomi») på en gitt hastighet med 88% KH samt presterte bedre med 88% KH sammenlignet med 84% KH. Forskjellen i

arbeidsøkonomi mellom stavelengdene tilsvarte det man kan forvente av ca 4 måneder med trening for eliteutøvere, altså en liten men betydelig effekt (IV). Prestasjonsforskjellen mellom stavlengdene var i gjennomsnitt ~2 sekunder (~1%) på 1000-m testen.

Effekten av stavlengde synes også å være ulik om du staker i motbakke eller i flatt terreng. I en fersk masteroppgave gjennomførte 13 langrennsløpere systematisk testing av fire ulike stavlengder (81-84-87-90% KH) i motbakke og flatt terreng på rulleskimølle (III). Forsøket ble gjennomført på relativt lav hastighet (2,5 og 4,5 m/s). Funnene viste en tilnærmet lineær forbedret arbeidsøkonomi ved økende stavlengde samt at effekten av lengre staver økte med økende helning. Ergo tyder det på at lengre staver er spesielt gunstig i motbakke, der også hastigheten er relativt lav.

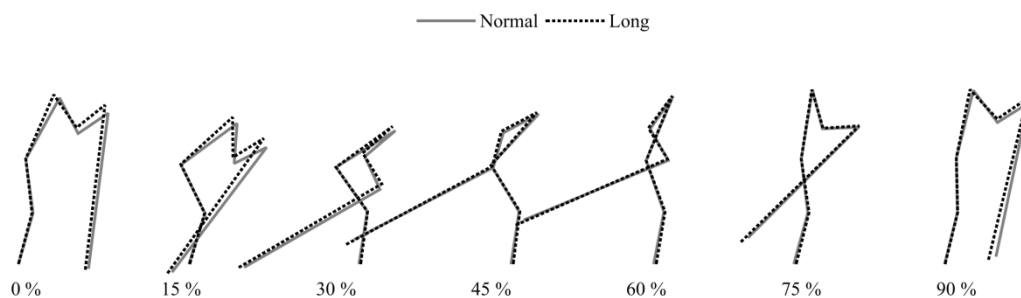
Til nå har vi sett en liten- men betydelig effekt (for eliteutøvere) av lengre staver i lav til moderat hastighet. Derimot er vi mer usikre når hastigheten blir høy (slakt nedover, spurt etc.). I en studie i samarbeid med NTG Geilo gjennomførte 30 utøvere to sprint heat med 84% og 90% KH i en tilfeldig rekkefølge (V). Tidsanalysen (Emit tidtakersystem) viste at 90% KH var raskere enn 84% i motbakke (S2), mens det i slakt nedover var motsatt (S3, S5; figur 1). Den totale tiden brukt under sprinten var tilnærmet lik for begge stavlengdene.



Figur 1: Til venstre løypeprofil og ulike segmenter (S) tiden var analysert. Til høyre forskjell mellom 84 og 90% KH i ulike segmenter. Data er gjennomsnitt og feilmarkører indikerer 95% konfidensintervall. N=30.\* Signifikant forskjell mellom 84 og 90% KH ( $P < 0.05$ ).

## Hva er årsaken til endret prestasjon mellom stavlengder?

En av årsakene til at lengre staver synes å være gunstig under lav til moderat hastighet er en mindre vertikal forflytning av tyngdepunktet (mindre «ned-og-opp» bevegelse) under stavgaket (I,III). Å flytte tyngdepunktet ned og opp koster nemlig mye energi. Med lengre staver går med andre ord ikke så «dypt» under stavgaket og det «koster» mindre å føre overkroppen tilbake til neste stavgak. Figur 2 understreker forskjellen i teknikk mellom 84% KH og 90% KH. Frekvens, kontakttid, sykluslengde samt vinkelen staven danner mot underlaget synes å være den samme med ulike stavlengder (I, III).



Figur 2: Illustrasjon av staving med normal (84% KH) og lange staver (88% KH) i løpet av en syklus. Tallene illustrerer hvor i syklusen (0-100%) bevegelsen foregår.

Årsaken til at effekten av lange staver synes å være mindre gunstig under større hastigheter er mindre kartlagt. Når hastigheten øker, reduseres stavens kontakttid med underlaget, og man har mindre tid til å skape fremdrift. Utøvere kompensere med å sette stav-trinsen lengre foran seg («heng på stavene»). På denne måten får man litt bedre tid til å aktivere («spenne») muskulaturen. Med lengre staver settes stavtrinsen lengre bak og det kan tenkes at ved store hastigheter er dette en mindre gunstig strategi siden staven «er forsvunnet» før man rekker å gjennomføre stavgaket.

## Oppsummering

Lengre staver (>85% KH) synes å være gunstig i lav til moderat hastighet og da spesielt i motbakke. Siden ~50% av total renntid tilbringes i motbakke, samt at det er i disse partiene tidsdifferansen mellom løpere er størst (VI) vil en begrensning i stavlengde teoretisk sett kunne føre til at gevinsten av staving i motbakke reduseres noe, noe som er FIS sin intensjon med regelendringen. Samtidig er det ikke endret stavlengde som har ført til økt bruk av staving de senere år, men kombinasjonen løyper, utstyr, utøverens teknikk og spesifikke

utholdenhet i staking. Dette potensialet er utvilsomt ikke optimalisert og hva som skjer når den nye «stakegenerasjonen» kommer forblir spekulasjoner.

### Referanser

I. Losnegard, T., Myklebust, H., Skattebo, H., Stadheim, H. K., Sandbakk, Ø., & Hallén, J. (2016). The influence of pole length on performance, O<sub>2</sub>-cost and kinematics in double poling. *International journal of sports physiology and performance*, doi:10.1123/ijsp.2015-0754.

II. Hansen, E., & Losnegard, T. (2010). Pole length affects cross-country skiers' performance in an 80-m double poling trial performed on snow from standing start. *Sports Eng*, pp. 171-178.

III. Carlsen, CH. (2016). Effekten av ulike stavlengder på arbeidsøkonomi i staking: flatt versus motbakke. Masteroppgave, Norges idrettshøgskole. Link: <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/2399210>

IV. Losnegard T, Myklebust H, Spencer M, Hallén J. Seasonal variations in VO<sub>2</sub>max, O<sub>2</sub>-cost, O<sub>2</sub>-deficit, and performance in elite cross-country skiers. *J Strength Cond Res*. 2013 Jul;27(7):1780-90. doi: 10.1519/JSC.0b013e31827368f6.

V. Losnegard, T., & Skattebo, Ø. (2016). Effekten av stavlengde på sprint-prestasjonen testet på snø (upublisert)

VI. Sandbakk Ø, Losnegard T, Skattebo Ø, Hegge AM, Tønnessen E, Kocbach J. Analysis of Classical Time-Trial Performance and Technique-Specific Physiological Determinants in Elite Female Cross-Country Skiers. *Front Physiol*. 2016 Aug 3;7:326. doi: 10.3389/fphys.2016.00326. eCollection 2016.

## Dobbelttak og framtida til klassisk langrenn

### Skrevet av Vegard Ulvang, leder av langrennskomiteen i FIS

Langrennssporten er i utvikling. Lettere og stivere staver og raskere ski har i tillegg til kunstsno og mer kompakt preparering ført til at staking uten festesmurning nå er blitt raskeste teknikk i «klassisk» langrenn. Er det en utvikling vi ønsker? Og skal vi ha en eller to teknikker i langrenn?

Det er den internasjonale langrennsfamilien som gjennom sine representanter i langrennskomiteen i det internasjonale skiforbundet (FIS) bestemmer hvordan konkurransene i langrenn skal være. Min rolle som leder av komiteen er å styre denne viktige debatten frem mot et vedtak som sikrer langrennssportens attraktivitet og rekruttering fremover.

Frem til 1985 var reglene for konkurranselangrenn første løper til mål ved hjelp av ski og staver. Det handlet om å bruke den best egnede teknikken etter forholdene. På første halvdel av 1980-tallet førte bredere tråkkemaskiner og lettere og raskere utstyr til utvikling av skøyte-teknikken. Først på flater, stående i sporet med en fot, deretter uten festesmurning gjennom hele løypa. Fra og med sesongen 1985/86 har konkurranselangrenn, etter et vedtak i langrennskomiteen i FIS, vært delt i to. Friteknikk hvor alle bevegelsesmåter er tillatt, og klassisk teknikk hvor retningsendrende tak kun er tillatt i deler av løypa hvor det ikke er satt spor. Utstyret ble regulert ved at skiene ikke kunne være smalere enn 40mm ved bindingen og ikke kortere enn kroppshøyden minus 10 cm. Stavene skulle ikke være lengre enn kroppshøyden eller kortere enn hoftehøyde, og de måtte være like lange.

Det viktigste argumentet for å beholde klassisk i 1985, var ønsket om at konkurranselangrenn også burde foregå i samme stilart som folk flest benyttet. Det var et omstridt vedtak. Skiskyting og kombinert valgte kun friteknikk, og testforsøk med skøytefrie soner vinteren 1985 ble den gang latterliggjort som bakstreverske forsøk på å hindre en naturlig utvikling. I ettertid har en samlet langrennsfamilie hyllet vedtaket fra 1985. Turgåere kunne identifisere seg med eliteløperne, og de aktive fikk en mer variert og allsidig treningsform. I tillegg fikk vi konkurranseformer som sikret vår identitet og tilhørighet til historien, som skilte oss fra de andre skidisiplinene og som samtidig ikke stengte for framtidig utvikling av nye og mer effektive teknikker.

Utviklinga av klassisk teknikk har vært blant de viktigste diskusjonstemaene i langrenn de siste fem årene. Det staker mer og mer, også i motbakker med stigning helt opp til 12–15 %. I turrenn er det flere år siden de beste brukte festesmurning, og verdenscupen følger etter. I norgescupen for junior er det de siste to årene blitt staket på blanke ski i nesten alle klassiskløp. Det er alltid vanskelig å spå om fremtid, men det er all grunn til å tro at dette er en utvikling som vi bare har sett starten av.

Det har til nå vært et mål at alle del-teknikker (diagonal, dobbeltak og svingteknikker) skal benyttes i klassisk langrenn. Våre løypeleggere har lagt inn lengre, brattere og flere motbakker der det har vært mulig, og i verdenscupen har vi prøvd å legge klassisk langrenn til steder der man har trodd at festesmurning ville bli benyttet.

Den største utfordringen har ikke vært at løperne staker mer, men at staking uten festevoks har vist seg svært krevende å kontrollere. På fjorårets kongress vedtok vi derfor flere endringer i reglementet som skulle gjøre det lettere for våre teknisk delegerte å dømme strengere ved overtredelse av reglene for klassisk teknikk. I forrige verdenscup sesong ble to av åtte klassiske løp vunnet uten festesmurning. Mange av utøverne og trenerne i verdenscupen mener i dag at problemstillingen lettest lar seg løse med lengre og brattere motbakker. Etter å ha fulgt utviklingen blant de beste juniorene i Norge de siste to åra, er jeg tvilende til det. Ungdommenes prestasjoner uten festesmurning sprenger de flestes oppfatning av hva som er mulig og hva som er raskest. I tillegg gjør mange startende med ulike ferdighetsnivåer at kontroll og definisjon av riktig klassiskteknikk blir vanskelig. På lang sikt er det også grunn til å frykte at løyper med lange og bratte bakker vil kunne begrense rekrutteringa. Konkurranseløyper bør også kunne benyttes av yngre aldersklasser. I tillegg er det en utfordring at ikke alle våre tradisjonelle skiarenaer har tilgang på kupert terreng med lange motbakker. Målet må være at langrenn skal kunne utøves av alle, i alle typer terreng.

Langrennskomiteen i FIS har til nå vært samstemt i at langrenn også i fremtida bør bestå av to stilarter. Flere sentrale nasjoner ser på klassisk langrenn som en forutsetning for fortsatt rekruttering til sporten. Det er faktisk mitt inntrykk at klassisk langrenn i øyeblikket har en sterkere posisjon i utlandet enn her hjemme. Dette er interessant med tanke på at vedtaket som sikret fremtida for klassisk langrenn i 1985 ble gjort med knappast mulig flertall, og at det den gang var Skandinavia som stod i bresjen for den tradisjonelle stilarten - mot Mellom-Europa. Det gamle DDR svarte da med å boikotte alle klassiske renn de neste to sesongene. Under FIS-møtene i Zurich i slutten av september i år var det Tyskland som tok initiativet og

fremmet forslag om regulering av stavlengden i forhold til kroppshøyde, som et av flere tiltak for å prøve og berge klassisk konkurranselangrenn.

I Zurich var det også bred enighet om at dersom utviklinga fører til at klassisk stort sett blir gått uten festesmurning, vil ikke stilarten være egnet som en fremtidig langrennsgren. Da vil argumentet fra 1985 om at det er viktig å konkurrere i en teknikk folk flest har et forhold til, ikke lenger være relevant. Staking i bratte motbakker – i alle fall til nå – er en øvelse for utvokste veltrente gutter. Det var mange som mente at skøyteteknikken ville føre til utvikling av uheldige belastningsskader i 1985. I dag ler vi av dette, men denne gangen er det kanskje større grunn til å være engstelig for ryggen til barn ned i 10-12-årsalder som tar etter de beste.

Jeg tror det kan være mulig å berge klassisk langrenn, men da må vi være villig til å godta reguleringer. De færreste liker det i dag. Det bryter med prinsippet om første mann til mål, utvikling og kreativitet. Vi er ikke vant til det og det vil kreve et større kontrollapparat.

To mulige forslag har vært diskutert i flere år: soner med forbud mot staking og maksimal tillatt lengde på stavene i forhold til kroppshøyde. Under FIS-kongressen i juni vedtok langrennskomiteen en regelendring som åpner for testing av såkalte teknikk-forbudssoner. Mange har gjort narr av soneforslaget og sammenlignet det med lignende tiltak på 1980-tallet. Kommentarene har gått på at det er galt å stoppe utviklingen og at dette er å skru tiden tilbake. Ja, det stemmer, men det gjøres for å stoppe en utvikling som flertallet i dag mener ikke har en fremtid. Dessuten er det viktig å ikke glemme at klassisk langrenn allerede er en regulert øvelse; friteknikk heter vår andre gren. Svømming er det beste eksemplet på en idrett som konkurrerer i ulike øvelser med ulike hastigheter. Forutsetningen er at de ulike teknikkene er kontrollerbare.

På høstmøtet i Zurich ble maksimal stavlengde vedtatt senket fra 100 % til 83 % av kroppshøyden. Forskning og tidsstudier har vist at det lønner seg med betydelig lengre staver ved staking i bratte motbakker. Trenere fra flere nasjoner fortalte at mange løpere gjennom sommeren har trent klassisk med skøytestaver og lengre (+10cm). Det er grunn til å anta at en betydelig økning av stavlengden ville ha ført til enda mer staking og flere løp uten festesmurning. Selv om 83 % av kroppshøyden er på nivå med eller høyere enn stavlengdene de fleste til nå har valgt, så har vedtaket skapte mange og sterke reaksjoner. Ingen tror at den vedtatte grensen alene vil hindre de beste fra å stake gjennom hele løpet. Det viktigste med vedtaket var derfor å stoppe en utvikling man ikke ønsker, samt å prøve ut om prinsippet om maksimal stavlengde kan være et egnet og kontrollerbart verktøy.



Det blir ikke mindre staking de neste vintrene, og jeg er særlig bekymret for situasjonen blant juniorene i Norge. Ikke for at de staker, men fordi erfaringene så langt viser at vi ikke klarer å håndheve reglementet. Jeg håper derfor at høstmøtet til Norges Skiforbund blir enige om å teste forslaget om soner, i hvert fall på juniornivå til vinteren. Fjorårssesongen viste at problemet er akutt, med mange som skøytet ulovlig – og slapp unna med det.

Blant langløperne er utfordringene enda større. Arrangøren vil ha klassisk teknikk fordi det gir flest deltagere. I flere sesonger har vi sett videoer av skøyting i avgjørende deler av løpet som juryen ikke har klart å dømme fordi de ikke har sett tilfellet før etter protestfristen. I lange løyper med start og mål på forskjellig sted og tusener av deltagere vil håndheving av reglene for klassisk teknikk være enda vanskeligere. I sommer vedtok langrennskomiteen å utvide protestfristen til 48 timer. Blant de beste virker det som det er aksept for en god del smugskøyting, men problemene vil virkelig akselerere når også de nest beste begynner å starte uten festesmurning. Ledere som så Birkebeinerrennet ved Midtfjellet i år mener at så mange som 200 burde vært diskvalifisert for skøyting. Langløpernes styrke ligger i at tusener står på samme startstrek. Denne styrken vil svekkes når løperne ikke lenger konkurrerer under samme vilkår. Noen med smurning og noen uten med innlagte skøytetak.

Dersom man er enig om målet, å beholde klassisk langrenn som egen øvelse, så tror jeg begge forslagene er verdt å prøve. En kort sone mot slutten av løpet i slak motbakke vil være mulig å kontrollere, og den må være så lang at de aktive velger å smøre skia. Vi har 30 års erfaring for at klassisk teknikk med festesmurning er mulig å kontrollere. Uten smurning er det nærmest umulig å håndheve reglementet rettferdig. Kritikerne av forslaget hevder at de aktive vil finne nye bevegelsesformer eller smøre skiene på innsiden for å kunne ta seg gjennom sonene med diagonale bevegelser.

Klassisk langrenn med diagonalgang og festesmurning er en del av vår identitet og historie, og mange viser sterke følelser når man diskuterer om den kanskje vil forsvinne. Likevel må vi være åpne for at fordelene med kun en teknikk er mange: halv pris på utsyr, betydelig enklere med smurning og skivalg, og nesten ikke behov for kontrollapparat. Kanskje vil det til og med øke rekrutteringa.

OL-programmet i Pyong Chang er allerede fastlagt, så det vil uansett bli to stilarter i internasjonalt langrenn de neste to sesongene. Blir det kun staking i Korea vil et valg kunne presse seg fram. Jeg tror det er mulig å fortsette og konkurrere i to teknikker – hvis vi vil. Men det vil forutsette at vi er villige til å ta i bruk reguleringstiltak og det vil kreve et større

kontrollapparat. Utvikling er spennende, men hvis utviklinga fører til en øvelse som er vanskelig å kontrollere for juks og en øvelse vi ikke tror vil være aktuell for en bred langrennsfamilie, så er det et godt argument for å stoppe med en gang. Regulering av stavhøyde og testing av soner med stakeforbud er foreløpig de eneste verktøyene som har vært vurdert som realistiske. Testing vil kunne gi oss svar på om det er gjennomførbart eller ikke, og om langrennskonkurranser i fremtida skal bestå av en eller to teknikker.

## Langrennskomiteens Høstmøte: Vedtak vedrørende «soner» i klassisk teknikk.

Langrennskomiteens Høstmøte 22. oktober 2016 vedtok at «soner» hvor det må benyttes diagonalteknikk, skal utprøves i sesongen 2016-2017.

### Klassiske soner i kommende sesong

- Vi skal som minimum ha soner på alle Norgescup junior, stafett i NM jr., sprint og stafett i HL og på senior-cup på Gålå
- Ordningen blir løpende vurdert gjennom sesongen
- Det kan fortsatt være mulig å innlemme flere renn i ordningen
- Skikretsen oppfordres til å prøve sone-ordningen
- Juryen har den endelige avgjørelsen i forhold til den praktiske gjennomføringen på rennstedet.

# Klassisk langrenn i framtida

Foredrag av John Aalberg, oktober 2016

## Hva mener NSF om dette temaet?



## Utfordringer 2016/2017

For å forhindre at løpere kun staker i klassiske renn (ikke bruker diagonalteknikk og smurning), er følgende forslag framlagt:

- Hardere løyper
- Strengere dømming av teknikk
- Utstyrskontroll
- Innføring av soner

## Løyper

- Krav til hardere løyper (riktig stigning på bakker, osv) medfører at det blir færre klassiske renn (færre anlegg/løyper som møter kravene)
- Bygging av hardere løyper er ikke fornuftig siden det ekskluderer de fleste brukergrupper
- Barne- og ungdomsløyper kan ikke være for harde

- En bakdel er dog at mange av dagens løyper ikke egner seg til skøyting fellesstart (er ikke brede nok)

## **Dømming**

- Strengere dømming kan innføres, men det vil alltid være vanskelige gråsoner angående dømming av klassisk langrennsteknikk
- For eksempel hva er «lovlige retningsendrende tak vs. ulovlige skøytetak»
- Som i andre idretter (i.e. fotball) vil det alltid være personlige dommeravgjørelser
- Strengere regler vil medføre klarere dømming
- For eksempel for individuelle renn: 2 retningsendrende- eller 2 skøytetak gir automatisk gult kort der spor er satt (eller i markerte soner)?

## **Utstyrskontroll**

- Utstyrskontroll kan gjeninnføres i langrenn
- Kontroll av maksimum stavlengde kan redusere staking
- Stavlengde maks 85% av utøverens høyde?
- Kontroll av ski kan redusere staking
- Skøyteski er ikke tillatt
- Gjennomgang forslag til ny ICR regler

## **Pole length limit rule**

### **- Proposal**

343.8.1 In classical technique competitions, the maximum pole length must not exceed 83% of the competitor's body height. In free technique competitions, the maximum pole length must not exceed 100% of the competitor's height. The body height is measured with ski boots on from a flat surface, to the top of the uncovered head.

The pole length is measured from the bottom of the pole to the highest attachment of the strap. All measurements will be rounded to the nearest centimeter as follows: less than 0.5 cm will be rounded down and 0.5 cm and above will be rounded up.

### **Updated rule:**

343.12.1 In all competitions poles ~~may be changed~~ pole exchange is only allowed in the case that a pole is broken or damaged. In classical technique competitions, if both poles are

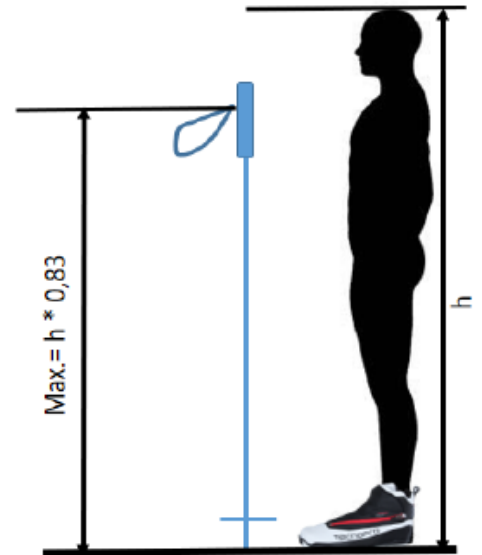
exchanged, they must comply with ICR 343.8.1. It is however permitted to exchange poles in equipment exchange boxes during ski exchange in skiathlon competitions.

### Utstyrskontroll staver

A measurement device should be available during official training, so that athletes can check their equipment themselves. There should be a possibility to perform the measurements before the start and after the finish. If necessary, more than one measurement device should be available.

For popular races a measurement device should be available at every entry to the start box.

At mass start competitions, where measurement is not possible before the start, plan to do it after the finish.



### Tabell

Body height	83%	Max. pole length
200	166	166.00
199	165.17	165.00
198	164.34	164.00
197	163.51	164.00
196	162.68	163.00
195	161.85	162.00
194	161.02	161.00
193	160.19	160.00
192	159.36	159.00
191	158.53	159.00
190	157.70	158.00
189	156.87	157.00
188	156.04	156.00
187	155.21	155.00
186	154.38	154.00
185	153.55	154.00
184	152.72	153.00
183	151.89	152.00
182	151.06	151.00
181	150.23	150.00

Body height	83%	Max. pole length
180	149.40	149.00
179	148.57	149.00
178	147.74	148.00
177	146.91	147.00
176	146.08	146.00
175	145.25	145.00
174	144.42	144.00
173	143.59	144.00
172	142.76	143.00
171	141.93	142.00
170	141.10	141.00
169	140.27	140.00
168	139.44	139.00
167	138.61	139.00
166	137.78	138.00
165	136.95	137.00
164	136.12	136.00
163	135.29	135.00
162	134.46	134.00
161	133.63	134.00

## **Innføring av soner**

- Selv om bruk av soner ikke har en positiv historie i langrenn, så kan det testes ut:
- Soner i oppoverbakker der spesielle teknikker må brukes (diagonal eller fiskebein)
- Gjennomgang forslag til ny ICR sone regel
- Definere hva som må gjøres, ikke hva som er ulovlig
- “Diagonalgang med diagonal bevegelse for begge armer og bein”.

# Anvendt forskning og systematisering av beste praksis som redskap for utvikling av norsk langrenn

Foredrag v/Øyvind Sandbakk, Tor-Arne Hetland og Per Nymoen

Olympiatoppens Forskningskonferanse september 2016





# Vi skal trene og lede best i verden



## Sammen om de store prestasjonene

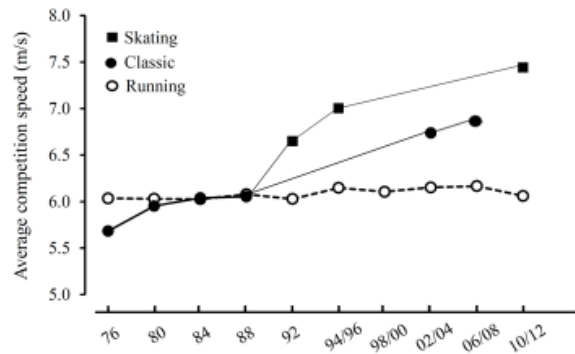


## Forskning og **U**tvikling





## Average racing velocity ↑



Better equipment

Better preparation of the track

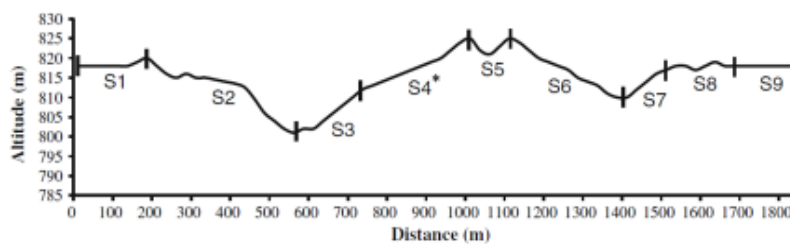
Athlete development

Eur J Appl Physiol  
DOI 10.1007/s00421-010-1719-9

ORIGINAL ARTICLE

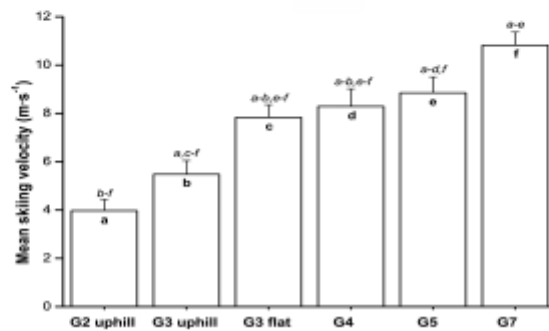
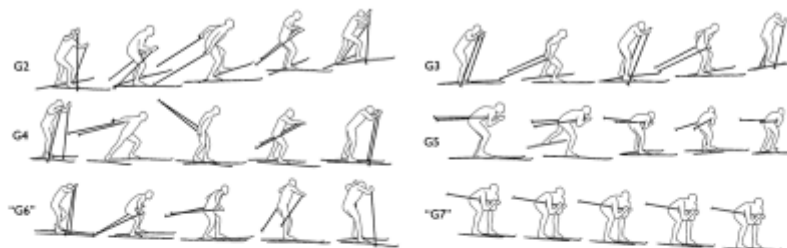
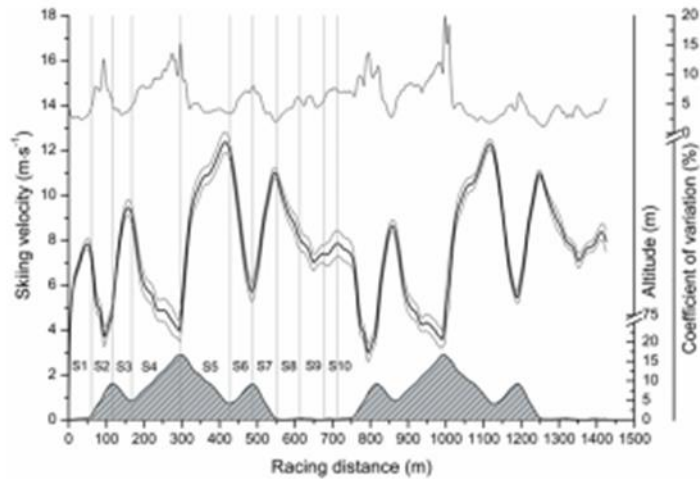
## Analysis of a sprint ski race and associated laboratory determinants of world-class performance

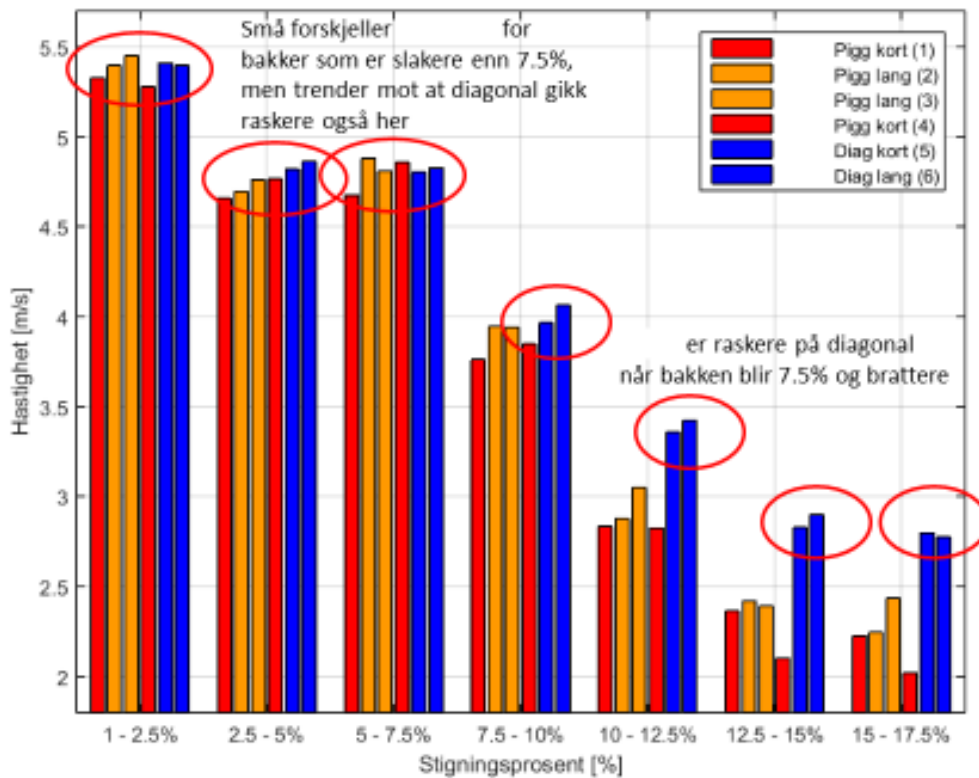
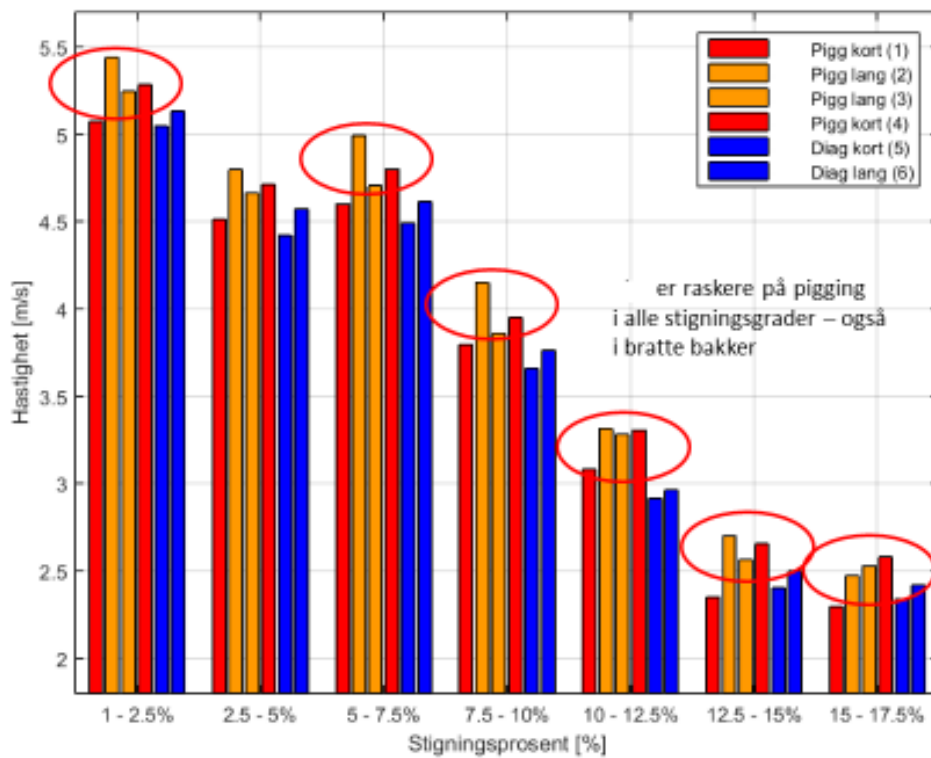
Oyvind Sandbakk · Gertjan Ettema ·  
Stig Leirdal · Vidar Jakobsen ·  
Hans-Christer Holmberg



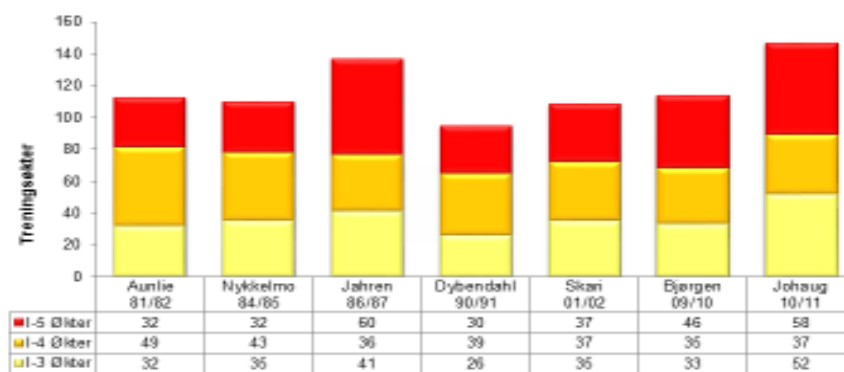
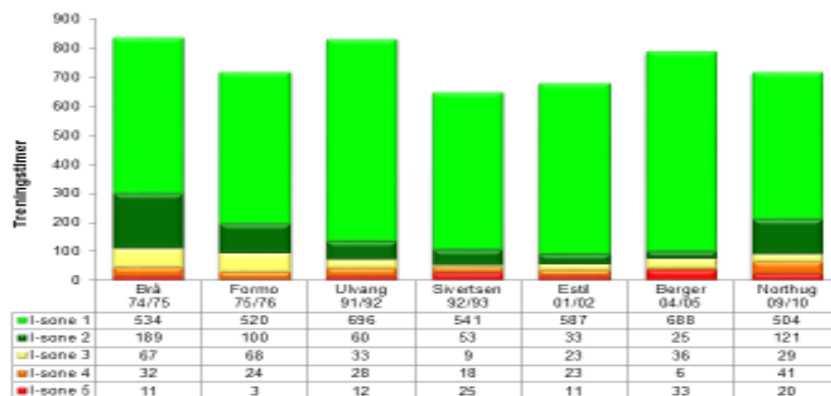
## Analysis of sprint cross-country skiing using a differential global navigation satellite system

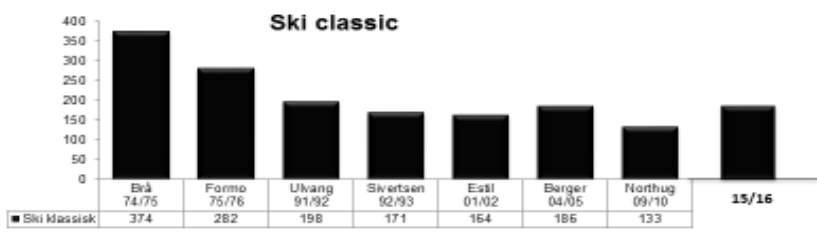
Erik Andersson · Matej Supej · Øyvind Sandbakk ·  
 Billy Sperlach · Thomas Stöggl · Hans-Christer Holmberg











25

INTERNATIONAL JOURNAL OF  
**SPORTS PHYSIOLOGY  
AND PERFORMANCE**  
<http://dx.doi.org/10.1123/ijspp.2014-0073>  
© 2014 Human Kinetics, Inc. [www.ijsp-journal.com](http://www.ijsp-journal.com)  
INVITED COMMENTARY

**A Reappraisal of Success Factors  
for Olympic Cross-Country Skiing**

Oyvind Sandbakk and Hans-Christer Holmberg

#### TRAINING

- 750-900 h** (60% May-Oct; 40% Nov-April)
- 700-850 h** Endurance training (~10% at altitude >1500 m)
- 60-75%** of Endurance training is skiing/roller skiing
- Exercise intensity during **endurance** training
  - High-intensity (>87% HR): **6-7%**
  - Medium-intensity (80-87% HR): **4-5%**
  - Low-intensity (60-80% HR): **85-90%**
- 50-100 h** Strength & Power
- 15-20 h** Specific speed training

#### COMPETITIONS

- 45-60**
- Nov-April: **30-45**
- May-Oct (running, roller-skis): **10-20**

### Distance skiers

In total, 800–900 h of training per year, of which 85% was aerobic endurance training

500–600 h or 300–350 sessions at low intensity (60–80% of maximal heart rate)

30–40 sessions at moderate intensity (80–90% of maximal heart rate)

60–70 sessions per year at high intensity (>90% of maximal heart rate)

5–15 sessions of anaerobic lactacid training (high blood lactate levels)

Systematic development of power and speed throughout the entire season, including 1 full-speed session, 2 or 3 series of short-impulse training, and 1 or 2 sessions of strength training per week

400–500 h of training with a ski-specific mode of exercise (skiing, roller skiing, running with poles)

Equal focus on training on steep, flat, and varied terrain

### Sprint skiers

In total, 750–850 h of training per year, of which 75–80% was aerobic endurance training

450–500 h or 300 sessions at low intensity (60–80% of maximal heart rate)

25–30 sessions at moderate intensity (80–90% of maximal heart rate)

50–60 sessions per year at high intensity (>90% of maximal heart rate)

15–25 sessions of anaerobic lactacid training (high blood lactate levels)

Systematic development of power and speed throughout the entire season, including 1 or 2 full-speed sessions, 2 or 3 series of short-impulse training, and 2 sessions of strength training per week

400–500 h of training with a ski-specific mode of exercise (skiing, roller skiing, running with poles)

Emphasis on training on flat and varied terrain

Sandbakk and Holmberg, *IJSP* (2014)



I Norge har vi mange unge langrensløpere som drømmer om en gang å stå på toppen av pallen. Utviklingstrappa er en guide til unge, lovende skiløpere som ønsker å ta ut sitt idrettslige potensial. Den beskriver hvordan utviklingen av de ferdighetene som vi finner blant verdens beste skiløpere bør foregå. Ved å følge utviklingstrappa vil utøverne få utfordringer og kunnskap som trinn for trinn fører til utvikling mot toppidrettslig prestasjonsnivå!

UTVIKLINGSTRAPPA I LANGRENN

VENNER NORGE'S SPORTRÅD OLYMPIATOPPEN



# Pris for idrettsforskning

Tekst: Jan Arve Olsen

Toppidrettsutøvere verden over revurderer nå sine treningsopplegg etter at stipendiat Øystein Sylta har dokumentert at periodisering av harde økter ikke nødvendigvis fører til bedre resultater.

Det nye treningsfunnet kommer etter at Øystein Sylta som en del av datainnhenting i sitt doktorgradsprosjekt la treningsopplegget til 69 aktive syklistere fra Sørlandet under lupen i en fem måneder lang periode i fjor vinter.

Arbeidet ble gjennomført med god hjelp av idrettsstudenter og kolleger ved UiA og andre forskere fra Olympiatoppen, Høgskolen i Lillehammer og NTNU.

## **Fokus på manipulasjon av hard-økter**

- Vi hadde 100 % kontroll på all trening som ble gjennomført, og tre ganger i uken var alle utøverne inne hos oss på «labben» for å trene hard-økter under observasjon eller gjennomføre et omfattende testbatteri. Vi samarbeidet med forskere innenfor flere fagretninger, som alle ville måle ulike variabler, sier Sylta.

I forsøkene fulgte utøverne en treningsmodell som er godt dokumentert og brukes i stor grad blant våre beste utøvere. Det spesielle i UiA-studien var at forskerne manipulerte rekkefølgen på ulike typer hard-økter, for å se om det hadde ulike effekter.

## **Motstridende effekt**

Ofte er det slik at idrettsutøvere øker intensiteten på hard-øktene jo nærmere sesongstart en kommer.

- Men vi fant overraskende ut at dette faktisk kan ha en motstridende effekt – altså at man risikerer å prestere dårligere hvis man øker intensiteten på bekostning av varighet, forteller Øystein Sylta, som selv er en av Norges desidert raskeste langdistanseløpere gjennom tidene. Han er også europamester i militær femkamp, norgesmester på 3000 meter hinder, og nordisk mester i terrengløp.

## **Helheten viktigst**

Funnene til doktorgradsstipendiaten i idrettsvitenskap ved UiA viser enkelt fortalt at treningsdoseringen, altså den totale treningsbelastningen som inneholder både rolige og en hensiktsmessig sammensetning av harde treningsøkter, er det som teller – ikke hvordan man organiserer hard-øktene.

De vitenskapelige funnene ble første gang publisert i det anerkjente amerikanske tidsskriftet *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Medforfattere til den publiserte artikkelen er fagsjef Espen Tønnessen i Olympiatoppen, stipendiat Daniel Hammarström og professor Bent Rønnestad ved HiL, stipendiat Jørgen Danielsen, universitetslektor Knut Skovereng og førsteamanuensis Øyvind Sandbakk ved NTNU, Troels Ravn, og viserektor Stephen Seiler ved UiA.

## **Oppfordret av Friidrettsforbundet**

Tilbakemeldingene på artikkelen og forskningen var så gode at Norges Friidrettsforbund oppfordret Sylta til også å sende forskningsresultatene inn til det europeiske friidrettsforbundet European Athletics (EAA) sin innovasjonskonkurranse European Athletics Innovation Award, hvis formål er å oppmuntre til forskning og deling av nye ideer og innsikt som fører til fremme og utvikling av friidrettssporten.

## **Har betydning for idrettsutøvere**

Og for litt siden kom beskjeden om at artikkelen og forskningsresultatene til Øystein Sylta hadde gått til i trener-kategorien. Prisen er på 2000 sveitserfranc, ca. 16 600 kroner, og et diplom.

- Det var selvfølgelig flott å gå helt til topps i konkurransekategorien jeg meldte artikkelen på i. Men egentlig er det enda bedre å se at den forskningen vi gjør faktisk har betydning for utøverne, i dette tilfellet særlig innen utholdenhetsidretter. Å vinne denne konkurransen betyr også at funnene når langt ut, ja lengre enn ellers, og at arbeidet som er gjort her på Universitetet i Agder kanskje får en liten innvirkning på hvordan idrettsutøvere i hele verden vurderer treningen sin. Det er egentlig veldig moro synes jeg, sier han.

Arbeidet og forsøket sist vinter har i det hele tatt generert enorme mengder data som har generert mye forskningsaktivitet. Pr nå er nærmere 10 vitenskapelige publikasjoner under utarbeiding, og bare på UiA førte prosjektet til 4 masteroppgaver, doktorgradsarbeidet til Øystein Sylta og en ny ph.d-stilling.

### **Begrunnelsen for prisen**

Slik omtaler EAA arbeidet til prisvinneren (på engelsk):

#### **COACHING CATEGORY WINNER**

Does periodization matter? The effect of different high intensity periodization models on endurance adaptations, by Øystein Sylta, Norway.

The systematic planning of athletic or physical training, Periodization's aim is to be at your best in your biggest competition of the year.

These studies focus on the optimization of all factors involved in the organization of training and in endurance sports and include the duration and intensity of individual training sessions and the frequency of training sessions.

To look into the effects of High Intensity Training (HIT), a study was made during a 12-week training period of well-trained endurance athletes in which they performed at all levels of intensity.

Staged in three test centers in Norway, 69 male cyclists took part, with different volumes of training over three, four-week periods, with programs including eight high intensity interval sessions.

The recommendations of the studies found that "organizing HIT training in a specific pattern during the preparation period leading up to the competition period, has little or no effect on athletes competing in middle or long-distance running...and that general training patterns are more important than periodization of HIT sessions".