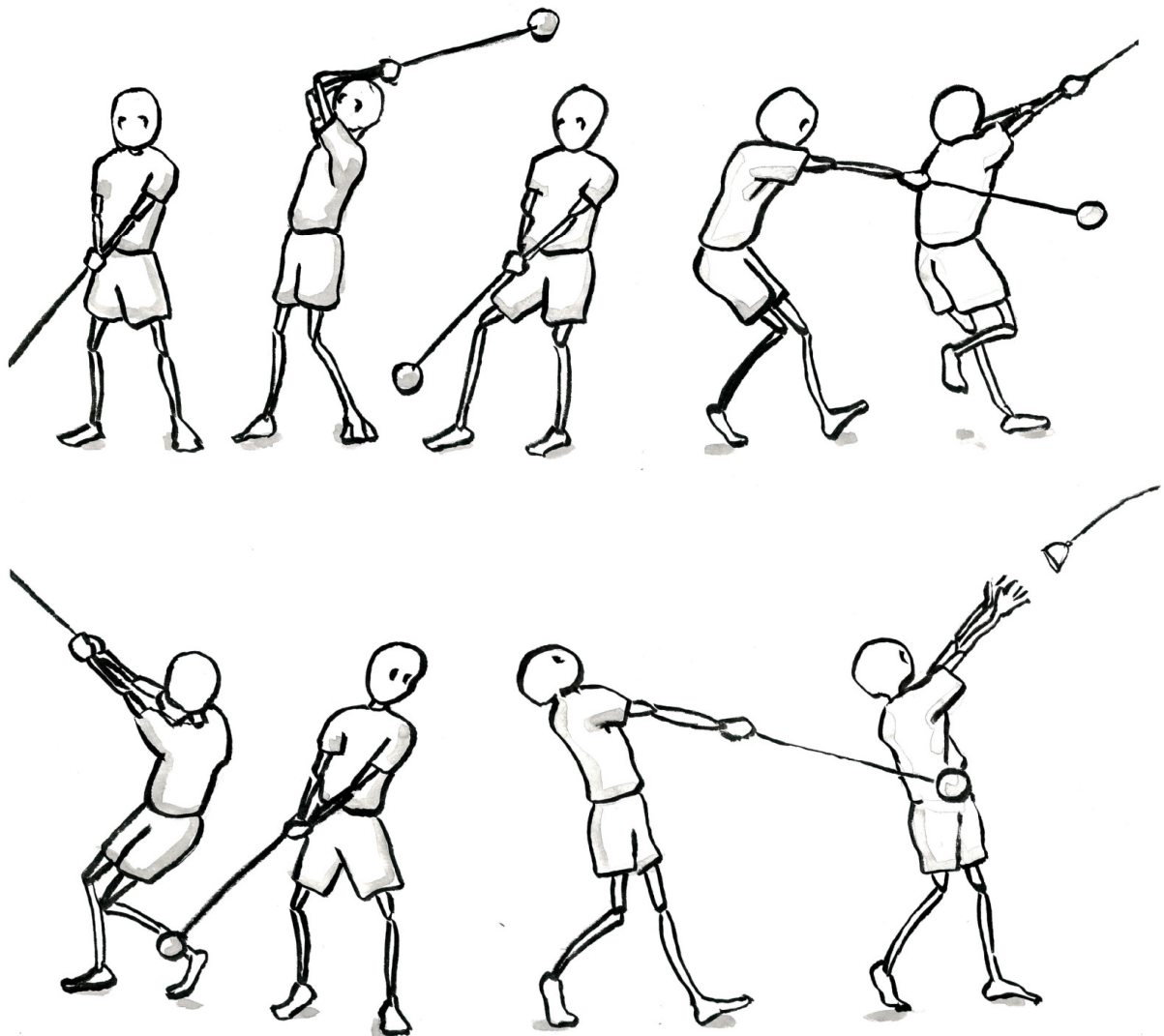
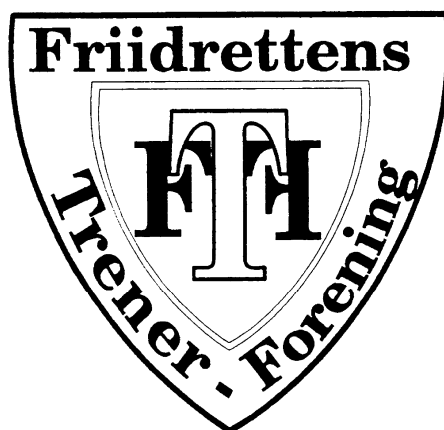

Fagnytt nr. 1 2005



MEDLEMSBLAD FOR FRIDRETTENS TRENERFORENING

Fridrettens Trenerforenings styre 2005

Formann:	Lars Ola Sundt	idsundt@online.no
Øvelsesansvarlige:		
Kast:	Trond Ulleberg	janne.engebretsen@nssr.no
Hopp:	Terje Totland	tertot@online.no
Sprint/hekk:	Odd-Ivar Nyheim	odd.ivar.nyheim@mork.vgs.no
Mellom/langdist:	Eystein Enoksen	eystein.enoksen@nih.no
Mangekamp:	Bjørn Bogsti	bjørn.bogsti@skole.bfk.no
Barn/ungdom:	Lin Cecilie Andersen	lin.cecilie.andersen@sogn.vgs.no
Redaktør Fagnytt:	Henning Hofstad	henni@tiscali.no



Dette nummeret av Fagnytt inneholder:

Henning Hofstad:	Redaktørens corner
Sæterdal, Frøyd, Madsen, Tønnessen, Wisnes, Aasen:	Prestasjonsbestemmende faktorer i aerobe idretter
Terje Totland:	Treningsprinsipper for hoppere
Eystein Enoksen:	400m hekk
Larry Judge/ Lars Ola Sundt:	Rapport (del 2) fra kast, trenerseminaret november 2003

Redaktøren beklager å ha unnlatt å gjøre oppmerksom på hvem som har laget de flotte illustrasjonene på forsiden og baksiden av Fagnytt. Det er tresteghopperen Henning Johansen som viser sine kreative evner og beriker bladet vårt.

REDAKTØRENS CORNER

Dette nummeret kommer som nr 1 – 2005. Av beklagelige grunner klarte vi ikke å oppnå målsettingen med tre utgivelser i 2004. Vi håper å komme i rute i løpet av 2005 og utgi tre nummer i år. Vi er i skrivende stund godt inne i 2005 og innendørssesongen nærmer seg slutten. Da kan det være på sin plass å reflektere litt over denne.

Det er, som det har vært de siste årene, gledelige tendenser på jentesiden. Både UM og Hallmesterskapet viste at vi har gode talenter å bygge på. Talenter som meget vel kan ta steget opp i internasjonal elite. Det er stor grunn til å tro på at de tette oppfølgingstiltakene idrettssjefen har organisert, vil gi talentene og deres trenere den oppfølgingen som er nødvendig for å slå gjennom i større sammenheng. Sommerens junior-EM vil gi et foreløpig svar på en den kursen som er staket ut vil gi resultater. Vi må nok tilbake till junior-VM i 1994 for å finne en like sterk tropp til et internasjonalt juniormesterskap.

En fyldig tropp til internasjonale juniormesterskap er antakeligvis den beste indikasjonen på at det kan bli bedre tider på seniorsiden. All erfaring viser at deltakerne i disse mesterskapene også blir deltakerne på de store seniormesterskapene noen år senere. I flere år hadde Norge knapt kvalifiserte deltagere til disse juniormesterskapene. Noen år senere er vi i nesten samme situasjon på seniorsiden.

Under en samtale med svenske ledere ble denne problemstilling tydeliggjort. Svenskene hadde en tropp på 14 deltakere til et internasjonalt mesterskap. Av disse hadde 13 deltatt internasjonalt som junior. 12 av dem hadde vært i finaler i junior-EM eller VM. Dette er den suksessrike svenske generasjonen som markerte seg allerede som juniorer.

På guttesiden er det derimot særdeles god grunn til bekymring. Verst er det i hopp. Til sammen på UM og Hall-NM var det en utøver som klarte å hoppe over 7m i lengde. Det var en utøver over 2.00m i høyde og ingen over 15m i tresteg. Stav var også et sørgelig skue. Hadde en bare kunnet peke på en enkelt faktor som kunne forklare disse resultatene, så var det mulig å gjøre noe. Her er det imidlertid en miks av manglende hurtighet, talentfattigdom og svak teknikk. Det finnes heldigvis lovende gutter i hoppøvelsene også, men bredden er svak. Det er bare å håpe på at noen av disse utvikler seg positivt og at det dukker opp nye og friske typer som kan føre arven i hoppøvelsene videre.

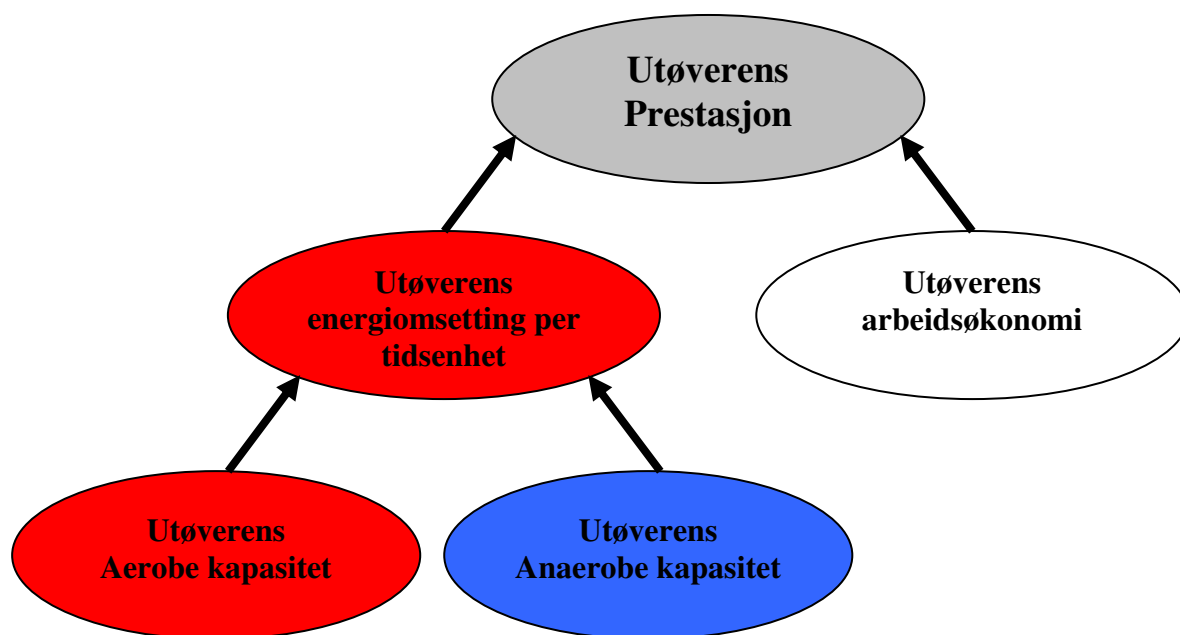
Artikkelen er et sammendrag av boken som Olympiatoppen har utgitt om utholdenhetstrening. I artikkelen er det beskrevet hvilke fysiske faktorer som er prestasjonsbestemmende i utholdenhetsidretter og hvordan prestasjonene kan utvikles optimalt gjennom en langsiktig og systematisk treningsprosess.

Artikkelen er beregnet på utøvere og trenere på elitenivå innenfor roing, padling, sykling, kappgang, svømming, friidrett, orientering, skiskyting, skøyter og langrenn. I tillegg vil artikkelen være nyttig for studenter og lærere innenfor idrettsfag på høyere nivå.

Prestasjonsbestemmende faktorer i aerobe utholdenhetsidretter

Av: Rolf Sæterdal, Christian Frøyd, Ørjan Madsen, Espen Tønnessen, Alex Wisnes og Sigmund Aasen

I alle typiske utholdenhetsidretter er det den utøveren som gjennomfører konkurransen med den høyeste gjennomsnittsfarten som vinner. Figur 1 viser en modell med hovedfaktorene som bestemmer utøverens prestasjonsevne i typiske aerobe utholdenhetsidretter (Sparkling, 1984).



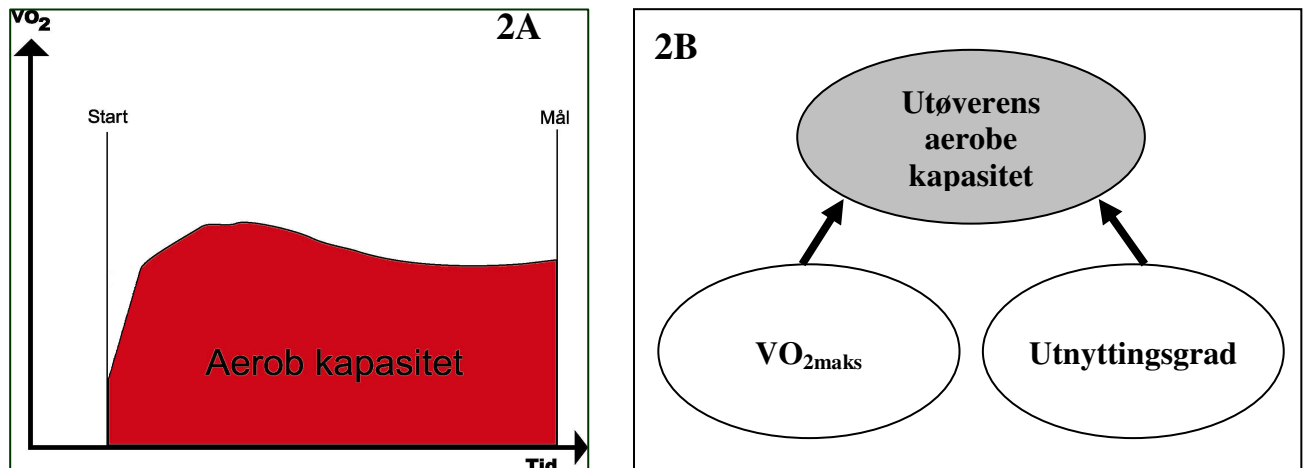
Figur 1: Hovedfaktorer som bestemmer utøverens prestasjon i typiske aerobe utholdenhetsidretter

Prestasjonsevnen (høyere gjennomsnittsfart) kan forbedres ved å

- frigjøre mer energi per tidsenhet
 - forbedre den aerobe kapasiteten
 - forbedre den anaerobe kapasiteten
- forbedre arbeidsøkonomien

Aerob kapasitet

Oksygenopptaket under konkurranseøvelsen er målet på utøverens aerobe kapasitet (Bahr et al., 1992). Når man skal tallfeste aerob kapasitet må man se på det akkumulerte oksygenopptaket under et arbeid som varer over en gitt tid (Figur 2A). I prinsippet kan en forbedring av den aerobe kapasiteten skje gjennom et høyere maksimalt oksygenopptak (VO_{2maks}), eller gjennom en bedre utnyttning av VO_{2maks} (figur 2B).



Figur 2: Aerob kapasitet i en konkurranse (2A), og VO_{2maks} og utnyttingsgradens virkning på utøverens aerobe kapasitet (2B)

I idretter som løping, sykling, langrenn og andre idretter hvor store muskelgrupper aktiveres, og aktiviteten varer mer enn 30 minutter, vil minst 95 % av energi komme fra aerob energiomsetting (Åstrand et al., 2003). Ved lengre varighet øker andelen av aerob energiomsetting. Aerob kapasitet er derfor den viktigste faktoren for å holde en høy gjennomsnittsfart gjennom konkurransen. Treningen i utholdenhetsidrettene er i stor grad rettet mot å forbedre den spesifikke aerobe kapasiteten.

Maksimalt oksygenopptak

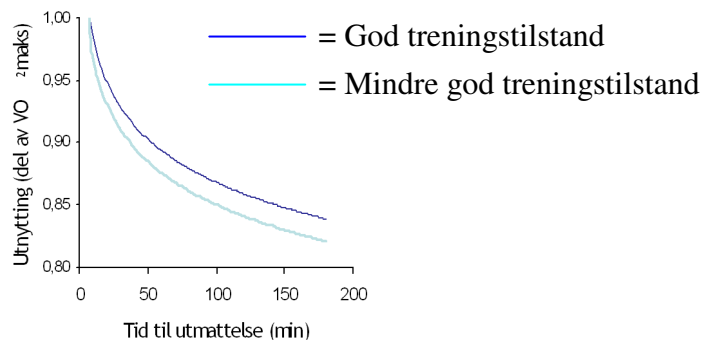
VO_{2maks} er mål på utøverens evne til å ta opp og forbruke oksygen per tidsenhet (Basset & Howley, 2000). VO_{2maks} er blitt brukt som en indikator på utholdenhetsnivået i flere tiår (Brooks et al., 1996). Studier viser at internasjonale utholdenhetsutøvere for mer enn femti år siden hadde et VO_{2maks} som var fullt på høyde med dagens topputøvere (Robertson et al., 1937; Åstrand, 1992). Prestasjonsfremgangen i utholdenhetsidrettene de siste 50 årene må derfor også tilskrives andre faktorer enn økt VO_{2maks} . For å nå et høyest mulig prestasjonsnivå må utøveren i tillegg til å utvikle VO_{2maks} også gjennomføre trening som forbedrer utnyttingsgraden og arbeidsøkonomien i konkurranseøvelsen (Åstrand et al., 2003).

I store grupper med varierende prestasjonsnivå har det vist seg å være en god sammenheng mellom VO_{2maks} og prestasjonen i utholdenhetsidretter (Saltin, et.al, 1967, Costil, et.al, 1973; Sjødin & Svedenhag, 1985). Sammenhengen er derimot svak når man sammenlikner homogene utøvergrupper (Sjødin & Svedenhag, 1985; Ingjer, 1992). Det innebærer at høy VO_{2maks} er en forutsetning for å oppnå gode prestasjoner i utholdenhetsidretter, men høy VO_{2maks} er ikke nødvendigvis avgjørende for suksess eller ikke (Conley & Krahenbuhl, 1980).

Utnyttingsgrad

Utnyttingsgraden sier noe om hvor stor prosentdel av VO_{2maks} utøveren klarer å nyttiggjøre seg under et langvarig arbeid på en gitt intensitet (fart) (Basset & Howley, 2000).

Den maksimale utnyttingsgraden reduseres med økt konkurransetid, og godt trente utøvere har en bedre utnyttingsgrad enn utøvere med en dårligere treningstilstand (se figur 3) (Basset & Howley, 2000, Hallen, 2002).



Figur 3: Forholdet mellom arbeidstid og utnyttingsgrad for godt og mindre godt trente utøvere. (Hallen, 2002).

Når arbeidstiden overstiger 90-120min vil utnyttingsgraden i stor grad være avhengig av utøverens glykogenlagre og væskebalanse. Av den grunn er det særdeles viktig at utøveren inntar nok væske og næring før, under og etter treningsøkten.

I en homogen utøvergruppe vil det ikke nødvendigvis være en sammenheng mellom utnyttingsgrad og prestasjon, men utøvere på et høyt prestasjonsnivå vil som oftest ha en relativt god utnyttingsgrad (Sjødin & Svedenhag, 1985; Hallen, 2002). Scrimgeour (1986) fant at den totale treningsvarigheten i konkurranseaktiviteten er avgjørende for utøverens utnyttelsesgrad. Treningsdata på norske mannlige og kvinnelige langrennsløpere som har tatt medaljer i OL og VM har i hovedsak trent mer enn 800 timer per år over en lengre tidsperiode (Olympiatoppens treningsdatabase, 2004).

For å øke den aerobe kapasiteten bør trening med høy intensitet (I-sone 3 til I-sone 5) hovedsakelig foregå i konkurranseaktiviteten (Noakes, 2003). Dette er i tråd med spesifisitetsprinsippet, som innebærer at trening bør ligge så nær opp til konkurranseøvelsen som mulig. En stor del av treningen som foregår i I-sone 1 og 2 må være spesifikk, men for å øke den totale treningsbelastningen eller i forbindelse med restitusjonstrening kan det være hensiktsmessig å benytte andre aktivitetsformer i treningsarbeidet.

Arbeidsøkonomi

I tillegg til høy aerob kapasitet, må utøveren også ha en god arbeidsøkonomi. Under arbeid med utelukkende aerob energiomsetning er O_2 forbruket per kilo kroppsvekt per meter et mål på utøverens arbeidsøkonomi (Svedenhag, 2000).

Forbedret arbeidsøkonomi vil medføre at utøveren kan forflytte seg raskere med samme oksygenopptak. Utøverens teknikk, ytre forhold (snøforhold, vind, temperatur) og utstyr (ski, smøring, sko, staver) vil ha stor innvirkning på arbeidsøkonomien og dermed prestasjonen.

Scrimgeour (1986) viste i en studie at det er den totale varigheten av treningen i konkurranseaktiviteten (løping) som er den enkeltfaktoren som påvirket arbeidsøkonomien mest positivt. En av årsakene er at teknikken forbedres fordi utøveren trener mye på det han/hun skal bli god til. I de store sommeridrettene som langdistanseløping, sykling og svømming har vi dokumentasjon på at internasjonale utøvere bruker mer enn 90 % av treningstiden på spesifikk aerob utholdenhetstrening.

Anaerob terskel

Begrepet anaerob terskel (AT) ble først brukt av Wasserman og McIlroy (1964), og refererte til det høyeste intensitetsområdet hvor produksjonen og eliminasjonen av laktat er i likevekt. Dersom utøveren øker farten utover dette området må de anaerobe energiprosesser bidra mer for å dekke utøverens energibehov. Diskusjonene omkring begrepet har vært mange, og det har vært brukt mange forskjellige kriterier for å fastsette utøverens anaerobe terskel (Svedenhag, 2000).

Uavhengig av hvilke kriterier som er blitt benyttet for å fastsette utøverens anaerobe terskel har det vist seg at terskelfarten i ulike utholdenhetsidretter er den beste enkeltstående faktoren for å forutsi prestasjonen (Svedenhag, 2000, Farrel et al., 1979; Svedenhag, 1988). Dette skyldes nok i stor grad at utøverens terskelfart er bestemt av utøverens VO_{2maks} , utnyttingsgrad og arbeidsøkonomi (Svedenhag, 2000) som er de tre mest betydningsfulle prestasjonsbestemmende faktorene i aerobe utholdenhetsidretter (Hallen, 2002).

Flere studier har undersøkt effekten av å trene på anaerob terskel (Sjødin et al., 1982; Evertsen 1997). Resultatene fra flere av disse undersøkelsene viser at treningen har ført til en signifikant forbedring av terskelfarten. Økningen i terskelfart har både vært relatert til en bedring av arbeidsøkonomi, VO_{2maks} og utnyttingsgraden.

Litteraturen antyder at det tar lengre tid å utvikle løpsøkonomien og utnyttingsgraden, enn det tar å utvikle utøverens VO_{2maks} (Svedenhag, 1988). Dette stemmer meget bra med Olympiatoppens erfaring med topputøvere i langrenn, skiskyting, sykling, langdistanseløp, roing og padling. Utøvere i disse idrettene har ofte nådd sitt høyeste VO_{2maks} relativt tidlig i karrieren (20-24 år), men har allikevel forbedret prestasjon de neste årene. I samme periode har terskelfarten økt, noe som tyder på at utøverne har fått en bedre utnytting av VO_{2maks} og/eller en bedre arbeidsøkonomi.

Anaerob kapasitet

Anaerob kapasitet er utøverens evne til å frigjøre energi ved hjelp av de anaerobe energiprosessene under en gitt konkurranse/test. Utøverens anaerobe kapasitet er vanskelig å måle, men prestasjonstester i konkurranseaktiviteten gir et indirekte mål for den.

Den anaerobe kapasitet har størst betydning for prestasjonen i konkurranser som en varer 2 minutter og mindre (Åstrand et al., 2003). I konkurranser med en varighet over 10-20 minutter vil anaerob kapasitet ha mindre betydning som sentral prestasjonsbestemmende faktor (Hallen, 2002). En aerob utholdenhetsutøver vil normalt ikke kunne forbedre den anaerobe kapasiteten med mer enn 10-15 % (Hallen, 2002). Det vil si at ved en forbedring fra 31min til 30min på en 10 000 meter, vil en optimal forbedring av utøverens anaerobe kapasitet maksimalt utgjøre en prestasjonsforbedring på 5-8 sekunder. De resterende 52-55 sekundene kommer fra en forbedret aerob kapasitet (Hallen, 2002), eller forbedrer arbeidsøkonomi. Den anaerobe kapasiteten vil imidlertid ha betydning i forbindelse med starten på en konkurranse, tempovekslinger og spurtoppgjør.

Vi kan konkludere med at i idretter med en konkurransetid på 30 min og mer er den anaerobe kapasiteten ikke en avgjørende prestasjonsbestemmende faktor.

Oppsummering – prestasjonsbestemmende faktorer

En gjennomgang av studier av prestasjonsbestemmende faktorer i utholdenhetsidrettene viser at utøverens aerobe kapasitet og arbeidsøkonomi er spesielt viktig i utholdenhetsidretter som varer utover 2-4 minutter. Varer konkurransen over 10 minutter reduseres betydningen av utøverens anaerobe kapasitet sterkt. I disse

utholdenhetsidrettene bør utøveren bruke lite treningstid på å forbedre den anaerobe kapasiteten.

Utøverens aerobe kapasitet er avhengig av VO_{2maks} og evnen til å utnytte den under konkurransen. I idretter med en konkurransetid fra 4 til 10 minutter vil VO_{2maks} være den mest avgjørende faktoren for utøverens aerobe kapasitet. Utnyttingsgraden blir viktigere og viktigere desto lengre konkurransen varer. Treningsintensitet og -varighet må gjenspeile arbeidskravene i konkurranseøvelsen.

Olympiatoppens intensitetsskala

I treningslærelitteraturen er det stor enighet om at treningens intensitet og varighet er de to faktorene som har størst betydning for prestasjonsutviklingen i aerobe utholdenhetsidretter (Schnabel et al., 1997; Bompa, 1991). For å kunne planlegge, gjennomføre, dokumentere og analysere treningen nøyaktig nok, må treningen kunne graderes etter en intensitetsskala. I den forbindelse har Olympiatoppen i samarbeid med fagpersonell fra Norges idrettshøgskole utarbeidet en 8-delt intensitetsskala. Inndelingen i de åtte intensitetssonene er foretatt på bakgrunn av hvordan energi omsettes, og hva som er hovedhensikten med treningsøkten.

Tabell 1 gir en oversikt over Olympiatoppens 8-delte intensitetsskala med veiledende pulsverdier og laktatverdier for hver enkelt intensitetssone.

Tabell 1: Olympiatoppens åtte intensitetssoner med veiledende verdier for % av VO_{2maks} , % av HF- maks, laktatkonsentrasjon (mmol/l) og total varighet (minutter). Verdiene gjelder for toppidrettsutøvere.

Intensitetssone	% av VO_{2maks}	% av HF _{maks}	Laktat (KDK)	Total varighet
I-sone 8	---	---	---	1 – 3 min
I-sone 7	---	---	---	3 – 6 min
I-sone 6	---	---	---	6 – 15 min
I-sone 5	94 – 100	94 – 100	6,0 – 10,0	15 – 30 min
I-sone 4	87 – 94	87 – 93	4,0 – 6,0	30 – 50 min
I-sone 3	80 – 87	82 – 87	2,5 – 4,0	50 – 90 min
I-sone 2	65 – 80	72 – 82	1,5 – 2,5	1 – 3 timer
I-sone 1	45 – 65	55 – 72	0,8 – 1,5	1 – 6 timer

Trening i I-sone 1-5 påvirker i hovedsak de aerobe energiprosessene. Trening i intensitetssone 6, 7 og 8 påvirker hovedsakelig de anaerobe energiprosessene. I disse I-sonene er veiledende verdier for % av VO_{2maks} , % av HF-maks og laktat ikke oppført. Det skyldes at slike målinger i liten grad egner seg til å vurdere den indre intensiteten i den anaerobe treningen. I disse sonene er det vanligere å bruke fart som mål på intensiteten.

Hensikten med den aerobe utholdenhets trening er å utvikle aerob kapasitet og arbeidsøkonomi. Det skjer gjennom en forbedring av prestasjonen i hver av de fem aerobe intensitetssonene. Prestasjonen kan forbedres ved at utøveren kan:

- holde en høyere fart i den angitte I-sonen,
- arbeide lengre i den angitte I-sonen.

La oss se på et konkret eksempel: I en treningsperiode på fire til fem uker kan målet være å øke varigheten fra 2 til 2,5 timer i I-sone 2 med konstant fart på 3.50 min/km. I neste treningsperiode kan målet være å opprettholde varigheten (2.30 t), mens løpsfarten økes til 3.45 min/km. Dersom hensikten er å øke varigheten bør treningen gjennomføres i nedre del av I-sonen. Skal farten utvikles bør utøveren trene i øvre del av I-sonen.

I løpet av årssyklusen må først varigheten i de ulike I-sonene forlenges, mens farten holdes på samme nivå. Når målet er nådd forbedres farten i I-sonene, mens varigheten opprettholdes. For å sikre en kontinuerlig prestasjonsforbedring må varigheten og farten utvikles vekselvis i de forskjellige treningsperiodene gjennom året. Målet er å øke farten i de ulike I-sonene både fra år til år og i løpet av en sesong. Det er en forutsetning å kunne løpe, ro, svømme etc. raskt i I-sone 1-3 for å kunne prestere godt i konkurranser tilsvarende I-sone 4 og 5.

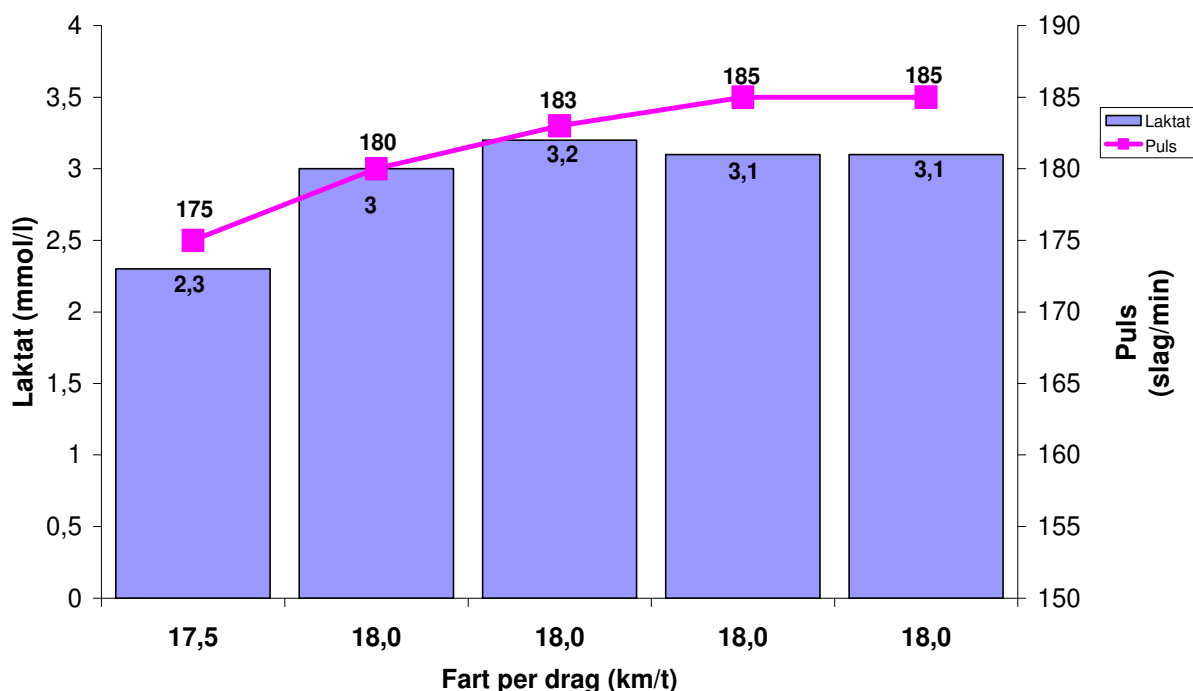
Verdiene i intensitetsskalaen er kun veiledende. I det daglige arbeidet med toppidrettsutøvere må det utarbeides individuelle intensitetsskalaer (forholdet mellom puls, laktat, løpsfart), ved hjelp av felttesting.

Årsaken til at puls, laktat og fartsmålinger benyttes til å fastsette eller styre utøverens treningsintensitet skyldes at de ulike parametrene i sum gir mer informasjon enn en enkelt parameter, som for eksempel utøverens puls. Eksempelvis kan puls- og laktatverdiene i en I-sone være forskjellige avhengig av om treningen blir gjennomført som kontinuerlig arbeid eller intervall arbeid. De største forskjellene i puls- og laktatverdier innenfor en I-sone finnes imidlertid blant de utøverne som trener i ulike aktivitetsformer (løping, sykling, langrenn, svømming). Eksempelvis viser det seg at utøvere som har syklet og løpt i 45 minutter med en gjennomsnittlig puls på 150 slag/min, har fått svært ulike utslag på laktatmålingene. Når utøveren sykler kan laktatverdien være på 2.5mmol/l (I-sone 3), mens løping har resultert i en laktatverdi på 0.8mmol/l (I-sone 1). Erfaring viser at forskjellene i puls- og laktatverdier i hovedsak skyldes hvor stor andel av muskulaturen som er aktivert, samt hvor mye utøveren har trent i de ulike aktivitetsformene. Som hovedregel kan utøveren trene med en høyere puls innenfor en I-sone når en større andel av muskulaturen aktiveres. I tillegg er det mulig å holde en høyere puls i samme intensitetssone dersom utøveren har trent mye i den aktuelle aktivitetsformen. Til og med underlaget og terrenget vil påvirke laktat- og pulsverdiene i de ulike intensitetssonene. Flere eksempler viser at utøvere kan gjennomføre bakkeintervaller med 5-8 pulsslag mer på en I-SONE3 økt, enn når den gjennomføres på flatt underlag. Eksemplene viser viktigheten av å utarbeide individuelle intensitetsskalaer.

Den beste måten å styre treningen inn i planlagt intensitetssone er å sikre at total varighet, draglengder og pauser passer sammen. I de neste avsnittene viser vi hvordan det kan gjøres. I tillegg viser vi eksempler på hvor mye våre beste utholdenhetsutøvere trener på de ulike intensitetsnivåene. Anbefalingene som er angitt nedenfor tar i stor grad utgangspunkt i treningen som er gjennomført av våre suksessfulle toppidrettsutøvere, og hvordan denne treningen har virket inn på utøverens konkurranse- og testresultater. Varigheten på øktene i de ulike intensitetssonene vil hovedsaklig avhenge av varigheten på konkurranseøvelsen, utøverens treningstilstand og utøverens individuelle forutsetninger.

Treningsvarigheten er lengst hos utøvere med en svært god treningstilstand, og som har en konkurransevarighet på mer enn 30 min.

Treningsøkter i I-sone 3-5 bør normalt gjennomføres med lik hastighet på hvert drag. Det kan imidlertid være hensiktsmessig å gjennomføre det første draget litt roligere enn de neste dragene. Da er det enklere for utøveren å gjennomføre treningen på planlagt intensitet. Erfaring viser at utøvere som begynner økten med for høy fart, eller som ikke har gjennomført en tilfredsstillende oppvarming, ofte gjennomfører økten på en høyere intensitet enn planlagt. I enkelte tilfeller fører det til at økten må avbrytes. Figur 4 viser hvordan laktat- og pulsnivået endrer seg i løpet av en typisk I-sone 3 økt.



Figur 4: Forholdet mellom laktat- og pulsverdiene i en langintervalløkt (5x10min, P=2min) i I-sone 3 for en utøver på nasjonalt nivå i løping.

I figur 4 ser vi at utøveren starter det første draget 0,5 km/t langsommere enn de etterfølgende dragene. Pulsen øker fra drag til drag gjennom hele treningsøkten, og er totalt 10 slag/min høyere på siste drag. I de tilfellene hvor alle dragene blir gjennomført med lik fart, er det vanlig at pulsen stiger med ca. 5-8 slag/min under gjennomføringen av en slik intervalløkt (5x10min, P=2min). Er dragene kortere vil forskjellen være ennå større. Vi ser at pulsen stabiliserer seg etter (3)-4 drag, eller etter ca. 30 til 40 minutters arbeid. Videre kan vi se at laktatverdien øker litt på de første 2-3 dragene og stabiliseres rundt 3 mmol/l. I forbindelse med lange treningsøkter på dette intensitetsnivået faller laktatverdiene mot slutten av treningsøkten på tross av at pulsverdiene og farten på dragene er de samme. Lavere laktatverdier kan skyldes flere forhold (dehydrering, tomme glykogenlagre, etc). På tross av at laktatverdiene synker, bør utøveren ikke øke farten på dragene. Dette er et klassisk eksempel på laktat- og pulsforløp ved trening i I-sone 3.

Eksempler på økter i de ulike I-sonene

For at treningen skal gjennomføres i planlagt intensitetssone brukes puls, laktat, fart/watt og utøverens intensitetsfølelse som styringsparametere. Riktig oppbygging og struktur på treningsøkten sikrer også at økten gjennomføres i planlagt I-sone. Tabell 2 gir en oversikt over treningsøkter som er hentet fra våre mest suksessfulle utøvere i langrenn, skiskyting, roing, padling, sykling, orientering, kappgang og langdistanseløping. Det er viktig å påpeke at øktene ikke nødvendigvis kan benyttes av yngre utøvere, eller av utøvere med en dårligere treningsbakgrunn, enn internasjonale utøvere.

Tabell 2: Eksempler på treningsøkter i de ulike intensitetssonene for eliteutøvere.

	Eksempler på treningsøkter	Totalvarighet (uten pauser)
I-sone 8	2x5x5 sek, P=1min, SP=5min 6x10 sek, P=2-3min 4x5x8 sek, P=1-2min, SP=10min	50sek 1min 2:40min
I-sone 7	6x20 sek, P=10min 2x(15s-20s-25s-20s-15s), P=3-6min, SP=8min	3min 4:40min
I-sone 6	10-15x60 sek, P=60-90s 5-8x60 sek, P=4-8 min	10-15min 5-10min
I-sone 5	6x5 min, P=3-4min; 6x4 min, P=3min; 8x3 min, P=2min 8x(6x(30sek, P=15sek)), SP=2-3min 5x(5x1min, P=30sek), SP=2-3min	30min 24min 24min 24min 25min
I-sone 4	10x6 min, P=2-3min 8x5 min, P=2min; 15x3 min, P=1min; 40x1 min, P=30sek 10x(5x(40sek, P=20sek)), SP=2-3min LK 30-40 min	60min 40min 45min 40min 34min 30-40 min
I-sone 3	6x15 min, P=2min 2x25 min, P=3min; 5x10 min, P=2min; 8x8 min, P=2min; LK 40-60 min 50x1 min, P=20sek	90min 50min 50min 64min ca.50min 50min
I-sone 2	LK 60-90 min; LK 1.5 til 3 timer →	60 – 90 min 1.5 – 3 timer
I-sone 1	LK 60-90 min; LK 1.5 til 6 timer →	60 – 90 min 1.5 – 6 timer

I eksemplene er det ikke angitt aktivitetsform. Øktene passer for alle idretter dersom hensikten er å utvikle kapasiteten i den enkelte I-sone. Arbeidskravet i konkurranseøvelsen avgjør hvilke I-soner som prioriteres.

Variasjonen i type økter, bruk av ulike aktivitetsformer, draglengder og pauser er med på å skape nødvendig variasjon i treningen. Lengde på dragene avhenger hovedsakelig av I-sone og arbeidskravet i konkurranseøvelsen. Idretter med kort konkurransetid benytter oftere korte draglengder i intervalltreningen enn idretter med lang konkurransetid. Da må det være samsvar mellom draglengde og pauselengde. Ved bruk av korte draglengder er det avgjørende at økten har en total varighet som anbefalt. I tillegg må pausene tilpasses draglengden.

Treningstid fordelt på I-sonene i en årssyklus

Det finnes ikke en metode alene, eller bare et intensitetsnivå som forbedrer den aerobe kapasiteten eller arbeidsøkonomien best. Treningen må altså gjennomføres med varierende intensitet for å få en optimal tilpasning. Treningsintensiteten må fordeles ut fra utøverens tåleevne, kravene i idretten og tidspunktet i sesongen. Det krever en god planlegging og periodisering av treningen.

Når vi sammenlikner treningen til suksessfulle utholdenhetsutøvere, er det store likhetstrekk når det gjelder total varighet og intensitetsfordeling i en årssyklus. Tabell 3 viser hvordan de beste utøverne i idretter med en konkurransetid på henholdsvis 0,5-2 timer og 4-10 minutter fordeler treningstiden sin på de åtte intensitetssonene i løpet av et treningsår. Tallene baserer seg på analyser av test-/ konkurranseresultater og

gjennomført trening for toppidrettsutøvere i skiskyting, langrenn, roing, padling, orientering og langdistanseløp. Disse utøverne trener mer enn 700 timer per år.

Tabell 3: Anbefalt fordeling av treningstid i de åtte intensitetssonene i løpet av et treningsår, differensiert mellom utøvere med lang (0:30 til 2:00 timer) og kort (4 til 10 minutter) konkurransetid.

Intensitetssone	0:30 timer til 2:00 timer		4 minutter til 10 minutter	
	Timer	%-fordeling	Timer	%-fordeling
I-sone 8	< 4	< 0,5 %	< 4	< 0,5 %
I-sone 7	---	---	< 4	< 0,5 %
I-sone 6	---	---	< 4	< 0,5 %
I-sone 5	< 17	< 2 %	< 25	< 3 %
I-sone 4	< 35	< 4 %	< 50	< 6 %
I-sone 3	> 70	> 8 %	> 85	> 10 %
I-sone 2	< 85	< 10 %	> 85	> 15 %
I-sone 1	> 600	> 70 %	> 475	> 55 %

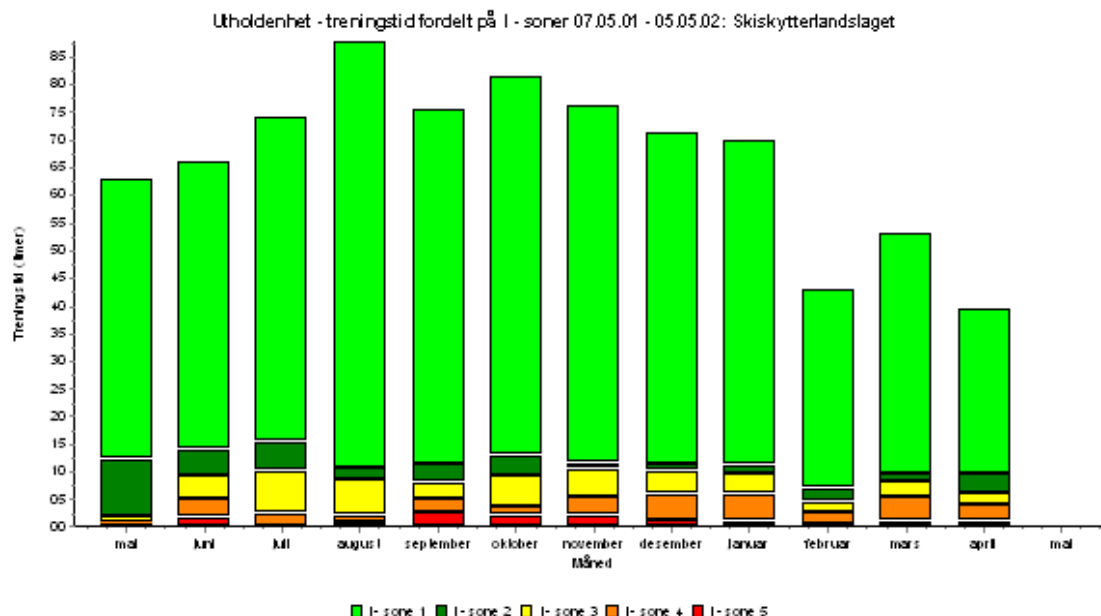
Styrke-, spenst- og bevegighetstrening er ikke tatt med i tabellen. Idretter som roing, padling og langrenn stiller relativt store krav til maksimal- eller submaksimal styrke. Denne treningen utgjør 3-6 % av treningstiden på årsbasis. Styrketrening gjennomføres gjennom hele treningsåret, men prioriteres sterkest i ressursperioden. I konkurranseperioden er det vanlig å vedlikeholde styrken med en til to treningsøkter per uke.

Verdiene i tabellen er veiledende for utøvere med internasjonal målsetting i typiske utholdenhetsidretter. Anbefalingene må ikke kopieres av utøvere på et lavere nivå.

Ett av de mest iøynefallende utviklingstrekkene i treningen til internasjonale utholdenhetsutøvere de siste 30 årene, er den enorme økningen i treningstid. Denne utviklingen vil antageligvis fortsette, om dog ikke i samme tempo som tidligere. Spørsmålet er om økt treningstid vil føre til ytterligere prestasjonsfremgang, eller om det (i tillegg) er andre forandringer i treningen som skal til. I tillegg til økt treningstid, er det også grunn til å tro at en omfordeling av treningstid på de ulike intensitetssonene vil kunne føre til prestasjonsfremgang. Blant internasjonale toppidrettsutøvere er trenden at en større andel av treningen blir gjennomført i I-sone 3 (Larsen, 1996; Evertsen, 1998; Tjelta, 2004). Noen av verdens mest suksessfulle utøvere i løping og sykling gjennomfører 20-30 % av treningen på dette intensitetsnivået (Tjelta, 2004). Fremtidens utholdenhetsutøvere må kunne gjennomføre mye trening, og en større del av denne treningen med høy intensitet.

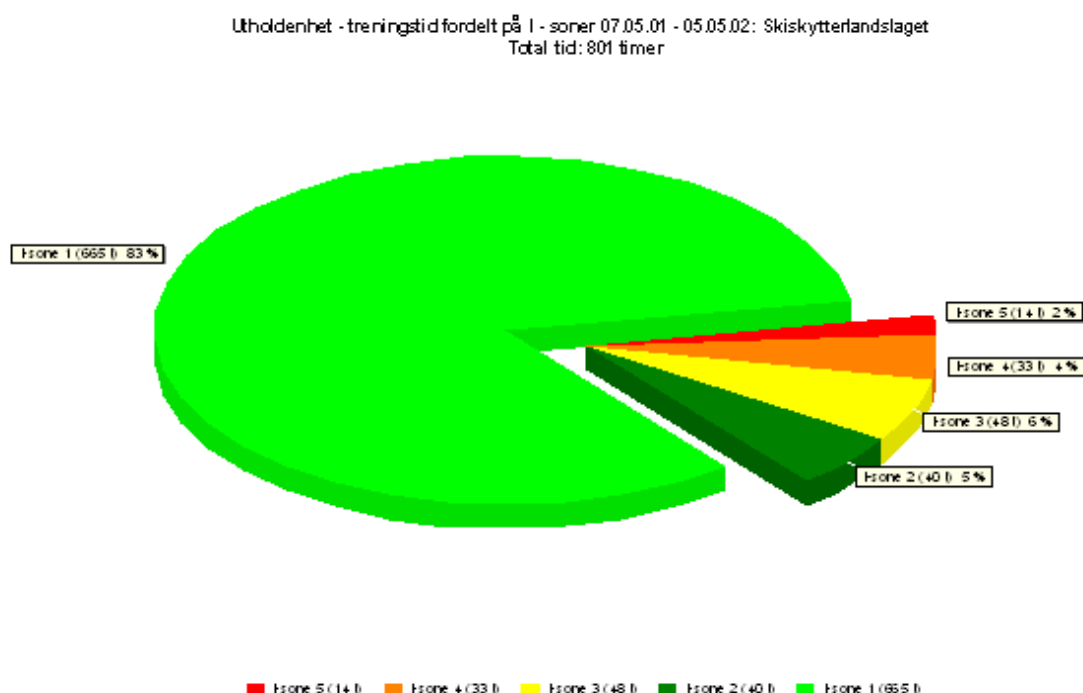
Treningstid fordelt på I-soner i en årssyklus for en skiskytter

Figur 5 viser fordeling av treningstiden i I-soner for hver måned i sesongen 2001/2002 i skiskyting. Som vi ser, økte den totale treningstiden fra starten av treningsåret og fram til september. Deretter var treningstiden relativt stabil rundt ± 75 timer fram til og med januar. I februar måned, inn mot Salt Lake City, ble treningstiden bevisst redusert med ca. 20 timer. Det var et viktig virkemiddel for å nå toppformen under OL. Trening i I-sone 1 utgjør ca. 80 % av total treningstid for hele året. Samlet treningstid i I-sone 3, 4 og 5, var gjennom hele året ca. 8 timer per måned, bortsett fra i mai (tilvenningsperiode) og i februar (OL). I juni, juli og august var det større fokus på trening i I-sone 3. I desember og januar ble fokuset rettet mot I-sone 4 (konkurransefart).



Figur 5: Treningstid (timer) fordelt på I-soner per måned for skiskytterlandslaget i sesongen 2001/2002

Figur 6 viser den totale treningstiden i timer og prosent, fordelt på I-soner, i sesongen 2001/2002. På årsbasis ble hele 83 % av treningen gjennomført i I-sone 1, mens bare ca. 10 % ble gjennomført i I-sonene 3–5. Henholdsvis 5,5 %, 4 % og 1,5 % ble gjennomført i I-sone 3, 4 og 5. En slik intensitetsfordeling finner vi igjen hos flere suksessfulle utøvere i utholdenhetsidretter med en konkurransevarighet fra 10 til 60 minutter.



Figur 6: Treningstid i timer og i prosent fordelt på I-soner i skiskyting sesongen 2001/2002

Bruk av aktivitetsformer i treningen

Hvilke aktivitetsformer som skal brukes i treningen varierer fra idrett til idrett og er i tillegg avhengig av tidspunkt i sesongen. Generelt sett er det viktig å fastlegge hvilke aktivitetsformer som skal benyttes i treningen, og hvor stor andel av treningen som bør gjennomføres i den spesifikke aktivitetsformen.

I løping, kappgang, svømming og sykling er minst 90 % av treningen spesifikk. I langrenn, skiskyting, skøyter, roing og padling er det ikke uvanlig at 30 til 40 % av treningen gjennomføres med alternative aktivitetsformer. Forskjellene kan til en viss grad skyldes at disse idrettene ikke har fasiliteter og ytre forhold som gjør det mulig å gjennomføre så mye trening som man ønsker i den spesifikke aktivitetsformen. I tillegg kan særlig den store, ensidige muskulære belastningen i roing, padling og skøyter være en årsak til at det er nødvendig å trene mer med andre aktivitetsformer, for å hindre muskulær overbelastning. Det gjelder ikke i samme grad for løpere, syklist og langrennsløpere hvor terrenget er med på å skape nødvendig variasjon. Forskjellig bruk av alternative aktivitetsformer kan også skyldes ulike treningstradisjoner.

Ensidig trening i den spesifikke aktivitetsformen kan overbelaste muskulaturen før de sentrale faktorene er optimalt stimulert. Derfor kan riktig bruk av alternative treningsformer øke den totale treningsbelastningen, slik at den generelle aerobe kapasitet utvikles bedre. Dermed forbedres treningsgrunnlaget, og evnen til å tåle mer intensiv og spesifikk trening. Bruk av alternative aktivitetsformer i treningen er også viktig i forbindelse med restitusjonstrening, og som avslutning på en treningsøkt i I-sone 3-8. Eksempelvis benytter skiskyttere sykling som aktivitetsform i forbindelse med nedvarming etter treningsøkter i I-sone 3-5 i den spesifikke aktivitetsformen.

Alternativ aktivitetsform brukes mest i forberedelsesperioden. I konkurranseperioden foregår treningen hovedsakelig i den spesifikke aktivitetsformen. Alternativ aktivitetsform blir da nesten utelukkende brukt i forbindelse med restitusjonstrening.

Det er viktig å bruke alternative aktivitetsformer som egner seg for de ulike idrettene. Tabell 3 gir en oversikt over alternative aktivitetsformer som egner seg i forbindelse med aerob utholdenhetstrening (I-sone 1-5) i de aerobe utholdenhetsidrettene.

Tabell 3: Egnete alternative aktivitetsformer i forskjellige utholdenhetsidretter i trening i I-sone 1-5

Idrett	Alternative aktivitetsformer
Langrenn / skiskyting	Sykling og løping
Løping	Langrenn (klassisk) og aquajogg
Orientering	Langrenn (klassisk), sykling og aquajogg
Sykling	Langrenn og løping
Svømming	Løping og padling
Skøyter	Sykling
Padling	Langrenn og løping
Roing	Langrenn, sykling og løping
Kappgang	Løping, langrenn og aquajogg

Intervalltrening og langkjøring

En annen viktig faktor i utholdenhetstreningen er fordelingen av kontinuerlig- og intervallarbeid. I idretter med lang konkurransetid, gjennomføres minst 80 % av treningen som kontinuerlig arbeid. Intervallarbeid brukes hovedsakelig i trening i I-sone 3-7. I svømming, roing, padling og skøyter brukes intervalltrening i I-sone 1 og 2. Det skyldes i hovedsak at det er vanskelig å gjennomføre treningen i disse aktivitetsformene som kontinuerlig arbeid i I-sone 1-2 med en tilfredsstillende teknikk (padling). I tillegg er trening i I-sone 1 og 2 i disse idrettene mer monoton, med lite variasjon både mentalt og muskulært. Derfor kan intervalltrening skape den nødvendige forandringen og

variasjonen som trengs i langvarige treningsøkter i disse intensitetssonene. Trening som foregår i terreng (løping, sykling, langrenn) gir naturlig belastningsvariasjon.

Intervalltrening brukes minst i tilvennings- og første del av ressursperioden. Det er viktig at trening i I-sone 3-7 foregår både med intervall- og kontinuerlige metoder. Vektingen mellom dem må sees i sammenheng med idrettens krav. I de periodene der er aktuelt å trene mest i I-sone 3-7 gjennomføres to til fire økter per uke som intervalltrening. I uker med stor treningsbelastning kan antallet økes til fem eller seks.

Syklusvei og syklusfrekvens

For å optimalisere teknikken, og dermed arbeidsøkonomien, må deler av treningen gjennomføres med fokus på syklusvei og frekvens. Syklusveien forlenges ved å øke kraften i fremdriftsfasen i hver syklus. Kraften kan økes ved å trene med større motstand, eller med bevisst større kraftinnsats i hver syklus. Det reduserer frekvensen. Frekvensen kan økes ved å trene med lettere betingelser (drahjelp av båt, strikk, etc.), eller ved bevisst fokus på høyere frekvens enn normalt. Hvor mye trening som gjennomføres med fokus på syklusvei og frekvens varierer fra idrett til idrett. Norske toppsyklister gjennomfører for eksempel ca. 4 % av treningen som styrketråkk hvor hensikten er å øke kraften i hver syklus. Denne treningen er viktig for å utvikle en god arbeidsøkonomi. Trening for å øke syklusveien blir primært vektlagt i ressursperioden, mens øking av frekvensen blir vektlagt i konkurransesesongen.

Oppsummering

Aerob kapasitet og arbeidsøkonomi er de to hovedfaktorene som har størst innvirkning på utøverens prestasjonsevne i typiske aerobe utholdenhetsidretter. Hensikten med aerob utholdenhets trening er derfor å utvikle disse faktorene. Dette skjer gjennom en forbedring av prestasjonsevnen i hver av de fem aerobe intensitetssonene.

For å fastsette eller styre utøverens intensitet benyttes puls-, laktat- og fartsmålinger. Målingene har som hovedfunksjon å utvikle utøverens intensitetsfølelse. Den beste måten å styre treningen inn i planlagt intensitets sone er å sikre at forholdet mellom total varighet, draglengde og pause passer sammen.

Det finnes ikke en metode eller ett intensitetsnivå som alene forbedrer den aerobe kapasiteten eller arbeidsøkonomien best. Treningen må gjennomføres med varierende intensitet og variert bruk av aktivitetsformer for optimal tilpasning. Utfordringen er å fordele treningstiden på I-soner og aktivitetsformer på kort og lang sikt. Det krever en god planlegging og periodisering av treningen.

Treningen til våre mest suksessfulle utholdenhetsutøvere viser tydelige likhetstrekk med hensyn til total varighet og intensitetsfordeling. Utøverne har en treningsvarighet fra 700 til 1200 timer per år. 80-85 % av treningstiden blir gjennomført i I-sone 1 og 2, mens omtrent 15 % av treningen gjennomføres i I-sone 3-5. I de idrettene som stiller større krav til styrke blir omtrent 5 % av treningstiden gjennomført som styrketrening. Trenden blant internasjonale utholdenhetsutøvere er at en større andel av treningen gjennomføres i I-sone 3. Det gjøres hovedsakelig på bekostning av trening i I-sone 1 og I-sone 5.

Bruk av spesifikk aktivitetsform varierer fra idrett til idrett. Forskjellene mellom de ulike idrettene skyldes i hovedsak idrettens ulike arbeidskrav, rammebetingelser og tradisjoner. Ved systematisk variasjon i bruken av ulike aktivitetsformer kan utøveren tåle en større total treningsbelastning. På den måten blir de sentrale faktorene optimalt stimulert uten overbelastning av den spesifikke muskulaturen. I starten av treningsåret er det vanlig at det er stor variasjon i bruken av ulike aktivitetsformer. Inn mot konkurransesesongen blir mer og mer av treningen spesifikk. I konkurranseperioden gjennomføres treningen hovedsakelig i den aktivitetsformen som benyttes i konkurranser.

Terje Totland er en av våre store høydehoppere og holdt norsk rekord helt til Håkon Særnblom og Steinar Hoen brakte norsk høydehopp videre fremover. Hans beste prestasjon er 9. plass fra OL i 1976.

Terje har virket som trener i mange år og hans mest kjente elev er Thomas Mellin-Olsen. Han er nå leder for faggruppe hopp.

I denne artikkelen tar han for seg treningsprinsipper for hoppere.

Treningsprinsipper for hoppere

Av: Terje Totland

Resultatnivået innen hoppøvelser i norsk friidrett er dessverre lavt. Statistikk for året 2004, viser, med få unntak, at både kvinnelige og mannlige utøvere ikke holder et ønskelig nivå. Dette blir spesielt tydelig om vi sammenligner vår seniorstatistikk med nivået f.eks i Sverige

Faggruppe hopp ønsker å hjelpe til med å endre den negative trenden. Interessen for friidrett er relativt bra, blant barn og unge. Det skulle derfor være muligheter for at talentfulle hoppere søker seg til friidrett. Det viktige aspektet videre, blir derfor at trenere som arbeider med unge hoppere vet hvilke treningsmetoder de bør fokusere på i sitt langsiktige arbeid.

Faggruppen hopp har egen nettside som det er lett å logge seg inn på for alle interesserte. Ved å starte med www.friidrett.no, og gå videre til toppidrett, vil en finne nettstedet "Norgeshopp", der interesserte kan logge seg inn. Trenere og utøvere i hopp bør gjøre seg kjent med disse sidene. Her finnes tips både til testing, treningsplanlegging og utdypende litteratur.

På denne måten håper faggruppe hopp at det er mulig å spre kunnskap om aktuell hopp trening til alle som ønsker dette.

I denne artikkelen er målsettingen å vise til hvor trenere kan finne informasjon om vesentlige treningsprinsipper for hoppere.

Det er stor enighet om at det er karakteristisk for en god hopper at hun/ han utviser god koordinasjon og eksplosiv styrke, uansett utøverens spesialøvelse. Treningen bør derfor gjenspeile at trener og utøver har forstått dette, tatt konsekvens av sin viten og bygd opp sin trening i samsvar med denne kunnskap. Videre krever trening systematisk arbeid over tid. Det tar 6 –10 år å utvikle en hopper på godt nasjonalt/internasjonalt nivå. Og i løpet av denne perioden bør det gjennomføres testing av utøvere og kontroll av trening for å vurdere hvor hver enkelt utøver befinner seg i sin utvikling. Det blir i denne prosessen viktig at personlig trener både vet hvilke midler som skal settes inn i treningen og hvilke tester som skal benyttes underveis, samt at personlig trener bør vite hva testresultater sier om utøvers aktuelle nivå, slik at virkemidler i den videre prosess kan planlegges.

"Norges hopp" har henvisning til alle disse elementene fra 10 års alder til senior.

En aktuell artikkel for den interesserte trener er følgende:

"Training principles for jumpers: implications for special strenght developement". Artikkelen er skrevet av Nelio Moura og Tania Fernandes de Paula Moura, fra Brasil.

Naturligvis finnes artikkelen på faggruppe hopp sin internettside "Norgeshopp".

Kort fortalt er hovedbudskapet i artikkelen følgende:

- Korte treningssykluser er å foretrekke foran lange i det årlige treningsprogrammet.
- Spesialisert styrketrening bør utføres gjennom sesongen, fordi treningseffekten absolutt er spesifikk.
- Kvaliteten på treningen (teknikk og eksplosiv styrke produsert i hver repetisjon) er langt viktigere enn kvantiteten (tonn løftet, eller antall hopp gjennomført).

Konklusjonen på artikkelen er videre:

" Forskjellige metoder for treningsorganisering kan lede til prestasjoner på høyt nivå. Det er også mange midler og metoder til å utvikle styrke for hoppere, og de er alle i stand til å utvikle de nødvendige krav som stilles til en prestasjon på elitenivå. Vi ønsket å presentere vår fortolkning av gyldig vitenskaplig og metodisk kunnskap, og kort vise hvordan vi bruker denne kunnskapen i våre daglige treningsøkter. Vi tror at det er viktigere å definere klart prinsipper og begreper enn å gi detaljert informasjon om daglige prosedyrer og avgjørelser som er basert på disse. For å stresser de igjen, så er de viktigste prinsippene som vi fremhever de 3 som ble listet opp innledningsvis (se ovenfor)"

På trener seminaret i november 2004, ble den såkalte "hopp-tikampen " gjennomgått. Denne kan benyttes som testbatteri og som grunnlag for å planlegge trening for utøvere, når det gjelder eksplosiv styrke. Igjen anbefales den interesserte leser å benytte nettsidene til "Norgeshopp" for å skaffe seg utdypende informasjon om hopp tikampen.

Konklusjon:

Faggruppe hopp ønsker å viderebringe informasjon om treningsprinsipper, treningsplanlegging og testing til interesserte trenere og utøvere. Dette blir gjort gjennom våre nettsider " Norgeshopp".

Vår filosofi er at aktive systematisk må jobbe med utvikling av eksplosiv styrke og koordinasjon som basis for gode prestasjoner i hopp, uansett hoppøvelse. Til hjelp i dette arbeidet anbefales at trenere og utøvere setter seg inn i gjeldende prinsipper for trening av denne type kvaliteter, for eksempel ved å lese anbefalt artikkel av Moura. I tillegg anbefales det å benytte aktuelle aldersbestemte testreferanser for å planlegge trening og vurdere nivå fra utøvere er 10 år til senioralder. Og til slutt anbefales hopptikamp for å vurdere og utvikle nivå innen eksplosiv styrke og koordinasjon. Lykke til med målrettet trening!

Det er lettere å si hvilke funksjoner Eystein Enoksen ikke har hatt innen norsk friidrett, enn det motsatte. I øyeblikket er han styremedlem i NFIF og i Trenerforeningen. Han er trener i IK Tjalve og undervisser på NIH. Relativt nylig har han fullført doktorgrad i idrett.

Eystein var i mange år landslagstrener i hekk, både korthekk og langhekk og har lang erfaring som trener i langhekk.

400m hekk – en øvelse i utvikling

Av: Eystein Enoksen

400 m hekk løpes i dag både av menn og kvinner. Øvelsen kom først med i internasjonal sammenheng for kvinner under EM i Praha i 1978. Det første Verdensmesterskapet ble arrangert i Zittard i Nederland i 1980, og den første OL-konkurransen for kvinnelige 400 m hekkeløpere ble avholdt i Los Angeles i 1984. I nasjonal sammenheng har 400 m hekk for kvinner vært med som NM-øvelse fra 1973.

400 m hekk er en øvelse som de siste årene har vært i sterk prestasjonsmessig utvikling internasjonalt – spesielt på jentesiden (se tabell 1). Mens svenskene – Ann Louise Skoglund, Monica Westen og Sven Nylander har tatt medaljer i internasjonale mesterskap i denne øvelsen, har vi i Norge markert oss dårlig. Har vi ikke hatt de rette talentene, er innstillingen til å satse maksimalt ikke til stede eller trenes det ikke godt nok/eller galt?

De norske rekordene på 400 m hekk er i dag 56,33 (Hilde Fredriksen – 1983), og Petter Hesselberg hadde den norske rekorden for menn (50,76) fra 1984 til 2003. Da klarte Atle Mc Adam å forbedre den til 50.67. Hilde Fredriksen var i sin konkurranseaktive periode med i flere internasjonale mesterskap. Blant annet kom hun til semifinalen i EM allerede i Praha i 1978 og i det første VM i Zittard i 1980 ble hun nr 6 i finalen. De offisielle verdensrekordene på 400 m hekk er i dag for kvinner, Yuliya Pechenchina (52,34 - 2003) og menn Kevin Young (46,78 - 1992)

Krav til en 400 m hekkeløper

For å bli en god 400 m hekkeløper kreves helt spesielle ferdigheter og lang løpserfaring. Følgende kvaliteter anses for å være de vesentligste for spesialister på 400 m hekk:

1. Stor akselerasjonshurtighet. Evnen til å skape en god akselerasjon til 1. hekk.
2. God hurtighetsutholdenhet. Evnen til å løpe en god 400 m flatt.
3. Gode hekketekniske ferdigheter. Evnen til å passere hekker med begge bein.
4. Spesielle løpstaktiske egenskaper. Evnen til å holde en fastlagt stegrytme mellom hekkene, fartsbedømming av første og andre 200 m.
5. "Special awareness". Evnen til å justere løpsrytme, løpsopplegg etter vær, baneforhold, løpsunderlag, dårlige tekniske passeringer.

Løpshastighetens betydning for prestasjon på 400 m hekk

Løpstiden på 400 m flatt vil alltid være en begrensende faktor for hvor fort det går an å løpe på 400 m hekk. Differansen mellom løpstid på 400 m og 400 m hekk sier da noe om hvor god passeringsteknikk og løpsopplegg en utøver har. Tidligere ble det hevdet at denne differansen gjennomsnittlig var 2,5 – 3,0 sekunder hos de beste mannlige 400 m hekkeløperne i verden.

For dagens 400 m hekkeløperelite regner vi en variasjonsvidde fra 2,4 – 1,7 sekunder. Når vi sammenligner løpstider på 400 flatt og 400 m hekkeløp er det viktig å presisere at vi ikke kan si med sikkerhet at en bestemt differanse alltid gir det rette styrkeforholdet

mellom prestasjonsevnen i de to løpene. Til det løper mange 400 m hekkeløpere 400 m flatt altfor sjelden under gunstige konkurransebetingelser. Differansen mellom flattiden og hekketiden vil for enkelte dermed bli forholdsvis liten.

Når det gjelder den kvinnelige 400 m hekkeløperelite på 1990-tallet, viser de dataene som er presentert i tabell 2 at differansen mellom løpstid på 400 m flatt og 400 m hekk gjennomsnittlig er noe større enn hos mannlige hekkeløpere. Dette kan ha sammenheng med at 400 m hekk er en forholdsvis ny øvelse for kvinner i internasjonal sammenheng som trenger tid for å kunne utvikle seg. Dessuten må en ta med i betraktning at løpstiden på 400 m hekk for kvinner er 6-8 sekunder lengre enn for menn.

Løpsopplegg fra start til 1. hekk

Før de syntetiske banedekkene kom var det vanlig at mannlige 400 m hekkeløpere brukte 22-23 og 24 steg fram til 1. hekk avhengig av om løperne hadde et langt eller kort løpssteg. Verdens beste hekkeløper i dag, amerikaneren Edwin Moses, bruker bare 20 steg på den 45 m lange distansen fram til 1. hekk. For kvinnelige 400 m hekkeløpere passer det best med 23 steg til 1. hekk (se tabell 3) for løpere med et prestasjonsnivå omkring 54-56 sekunder. 24 og 25 steg vil være aktuelt å bruke for løpere på et lavere prestasjonsnivå. Vår beste kvinnelige 400 m hekkeløper, Hilde Fredriksen, brukte 24 steg til 1. hekk.

Løpere som bruker 20, 22 og 24 steg fram til 1. hekk, må plassere trekkbeinet i fremre blokk om de har venstre bein som svingbein. For 21, 23 eller 25 stegsrytme plasseres da trekkbeinet i bakre blokk. Mange trenere og utøvere mener at en effektiv passering av 1. hekk gir den nødvendige trygghet for resten av løpet. Gode hekkeløpere er i stand til å beholde løpsrytmen fram til 1. hekk. Dette er en forutsetning for at plasseringen av 1. hekk skal bli vellykket.

Løpet mellom hekkene

En 400 m hekkeløpers passeringsteknikk og evne til å holde en jevn løpsrytme som gir høy hastighet i løpet mellom hekkene, vil til sammen avgjøre prestasjonen på 400 m hekk. Det brukes imidlertid mange ulike løpsopplegg når det gjelder stegrytme for både kvinner og menn. Dette vil i første rekke være avhengig av løpernes hurtighet, kroppshøyde og steglengde. Et naturlig langt løpssteg vil redusere det totale antall steg som trengs for å gjennomføre løpet. Dersom vi antar at en mannlig 400 m hekkeløper har et hekksteg på ca. 3,60 m fra fraspark til landing (2,20 m fra hekken og 1,40 m etter hekken), må løperen tilbakelegge 31,40 med en viss stegrytme. Tabell 4 viser hvilken steglengde som kreves for å gjennomføre de ulike stegrytmene. Med steglengde mener vi den steglengden en hekkeløper bruker for å opprettholde den faste stegrytmen gjennom hele løpet. Hekkeløperens steglengde vil bli kortere etter hvert som trøtthet og oksyngengjeld melder seg. De fleste hekkeløperne (både kvinner og menn) på 400 m hekk klarer å løpe fram til 5. eller 6. hekk med den samme løpsrytmen. Etter dette er det naturlig å foreta et aktivt rytmeskifte (se tabell 3).

Det er viktig at den naturlige stegrytmen og eventuelt rytmeskifte er godt inndrillet på trening, slik at stabiliteten blir best mulig i ulike konkurransesammenhenger. Andre forhold som vil kunne innvirke på stegrytmen mellom hekkene er banedekkets beskaffenhet, motvind, medvind, sidevind, alternativt bruk av svingbein, banetrekning, værforhold (kaldt, varmt, regn), samt konkurransens viktighet og endringer i fysisk og psykisk tilstand. I slike tilfeller må utøveren bestemme seg på forhånd (trener på) hvilke endringer som skal gjøres, og legge opp løpet etter det. Det kan for eksempel være en fordel om en på forhånd har prøvd ut hvilke endringer i stegrytme som må gjøres, når en løper i sterk medvind eller motvind.

Kvinnene begynte med å løpe med 19 og 17 steg mellom hekkene i 1973. Selenkova, som vant det første EM på 400 m hekk i 1978, brukte 17-stegsrytmen mellom alle hekkene.

15 steg

De beste kvinnelige 400 m hekkeløperne i dag bruker 15 steg mellom hekkene fram til 5. – 8. hekk, og skifter så over til 16 eller 17 steg. Kvinnelige løpere rundt 1.70 – 175 m, som er i stand til å løpe med 15 stegsrytme (krever en naturlig steglengde på 2,13 m) i store deler av løpet, skulle ha gode muligheter for å hevde seg i internasjonale konkurranser (se tabell 5 og 6).

De beste mannlige 400 m hekkeløpere bruker i dag 13, 14 og/eller 15 og 16 mellom hekkene. Det er vanlig å legge inn et rytmeskifte (14 eller 16 steg) mellom 5. og 7. hekk. En naturlig steglengde på nærmere 2,45 m er nødvendig for at en 13 stegsrytme skal være mulig å gjennomføre i store deler av løpet. Ved en overgang fra 13 steg til 14 steg eller 15 til 16 steg, som vanligvis skjer mellom 5. og 8. hekk, kan problem oppstå. Forskjell i steglengden blir ved en slik rytmeendring ca 33 cm per steg. En slik overgang må vi trene spesielt mye på, og det kreves mye slit før et "naturlig" rytmeskifte kan finne sted.

Bruk av 14 og 16 steg mellom hekkene krever alternativ bruk av svingbein, og en modifisert løpsrytmeendring. Løpere som tripper eller tar unaturlig lange steg mellom hekkene, har antakeligvis ikke gjort de nødvendige justeringer for å korrigere tekniske feil. Ved bruk av 13, 15 og 17 steg mellom hekkene vil trekkbeinet være i kontakt med bakken henholdsvis 7, 8 og 9 ganger. Den legendariske Edwin Moses brukte bare 153 steg på den 400 m lange hekkedistansen, dersom vi ser bort fra hekkestegene. Han vurderte også i sin tid muligheten av å gjennomføre løpet med 12 steg mellom hekkene fram til 3. hekk. Ifølge McFarlane (1981) hadde han ingen problemer med å mestre dette over de 2-3 første hekkene, men spørsmålet er hvordan en slik stegrytme vil virke inn på resten av løpet. Av norske løpere er det bare Bo Breigan som har lykket med å ta 13 steg mellom 1. hekk og 6. hekk. Han har en personlig bestenotering på 47,3 på 400 m flatt. Dette hurtighetsgrunnlaget er, som vi har sett, også nødvendig for at det skal svare seg å bruke 13 steg mellom hekkene i løpets startfase.

Tabell 7 viser noen tidsanalyser av løpsopplegg på 400 m hekk.

Hekkepasseringen på 400 m hekk

Passeringsteknikken på 400 m hekk skiller seg ikke vesentlig fra den teknikken som benyttes på 100 m og 110 m hekk, men i tillegg skal også teknikken beherskes i svingløp. (Se – Nytrø et al. 1988, Hekkeløp – Friidrettsteknikk).

På grunn av at hekkene er lavere på 400 m hekk (91,4 cm og 76 cm), vil dette tillate en lavere tyngdepunktsbane over hekkene. Mindre framfelling av overkroppen i passeringen av hekkene er her ønskelig. Når en 400 m hekkeløper blir trøtt, vil tekniske feil få enda mer negativ innvirkning på bevegelsesatferden enn på 100 m og 110 m hekk. På grunn av dette er det viktig at 400 m hekkeløpere stadig trener og korrigerer sin passeringsteknikk under varierte løpsbetingelser.

Hekkepassering i sving

En hekkepassering i sving krever den samme teknikken som på langsiden, men i tillegg kommer det en del nye problemer. Hvilket bein er det for eksempel mest naturlig å utføre frasparkbevegelsen med i sving? Begge bein brukes av gode 400 m hekkeløpere i dag, men det ser ut som om de fleste foretrekker å bruke høyre som frasparkbein i svingløpingen.

Dersom en 400 m hekkeløper løper 30 cm lengre enn nødvendig ut i banen i begge svingene, vil den totale løpsdistansen bli 402 meter. Mange trenere hevder at en løper som bruker høyre bein som svingbein, må løpe om lag 1 meter lengre enn en løper som benytter venstre bein. I svingløpingen vil dessuten kroppen få en naturlig dreining innover. Både helningen innover blir lettere å holde og balansen i hekkesteget blir bedre med ytterste bein som frasparkbein/trekkbein. På grunn av helningen innover trenger ikke trekkbeinet å bli løftet så høyt i forhold til kroppen. Til gjengjeld må den trekkes noe lengre fram, slik at den passer tangentlinjen til svingkurven. Små hekkeløpere må imidlertid pga helningen innover løfte hofta høyere over hekken.

Spesialtreningsmetoder for 400 m hekk

1. Tempokontrolløp

Sett opp H1 på riktig sted (45 m fra start) og H2-H3-H4 og H5 med 35 m imellom. Tren på start og passering av hekkene.

- Tempokontrolløp fra start til første hekk. Løp fra start til du tar bakken etter første hekk. Sammenlign de tidene du oppnår. Får du forskjellige tider, viser dette at sprintfrekvensen og stegtilpasningen til første hekk ikke er drillet inn godt nok.
- Tempokontrolløp fra første til tredje hekk. Løp fra start til tredje hekk. Ta tida fra avsettet av svingbeinet etter første hekk til avsettet av svingbeinet etter tredje hekk. Sammenlign de tidene du får.
- Tempokontrolløp fra start til femte hekk. Løp fra start til femte hekk. Ta tida fra startskudd til avsettet av svingbeinet etter femte hekk. Sammenlign de tidene du får.

2. Kombinasjonsløpsformer

- 200 m hekkeløp over fem hekker + 100 m sprintløp til avslutning.
- 200 m hekkeløp over fem hekker + 200 m vanlig løp til avslutning.
- 100 m sprintløp + 200 hekkeløp (fem hekker).
- 200 m vanlig løp + 200 m hekkeløp (fem hekker).
- 300 m hekkeløp over 8 hekker + 100 m vanlig løp til slutt.
- 200 m vanlig løp + 200 m hekkeløp (fem hekker) + 100-200 m vanlig løp.
- 200 m vanlig løp + 100 m hekkeløp (tre hekker).
- 200 m vanlig løp + 100 m hekkeløp (tre hekker) + 100 m vanlig løp.

Tabell 1

Utviklingen på 400 m hekk for kvinner i perioden 1985-88 og i 2004.

Basert på verdensbestelistene

Kvinner	1985	1986	1987	1988	2004
1. plass	53,55	52,94	53,24	53,17	52,77
3. plass	54,34	53,76	53,95	53,63	53,31
6. plass	54,64	54,47	54,62	54,04	53,37
Gj.snitt	54,18	53,72	53,88	53,54	53,02

Menn	2004
1.plass	47,63
3.plass	47,86
6.plass	48,03
Gj.snitt	47,83

Tabell 2

En sammenligning av prestasjonsnivået på 400 m og 400 m hekk for kvinner og menn.

	V (m/s)	400 m (%)	400 m H V (m/s)	%
Men	9,24	100	8,50	92
Women	8,40	100	7,56	90
Prognose 1992			7,62	91
Prognose 1996			7,72	92

Tabell 3

Stegrytme mellom hekkene for finalistene på 400 m hekk for kvinner i OL – 1988 i Seoul.

Navn	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h
Flintoff	23	15	15	15	15	15	15	16	16	16
Ledovskaya	24	15	15	15	15	16	16	16	16	17
Fiedler	23	15	15	15	15	15	15	16	16	17
Busch	23	15	15	15	15	15	15	15	16	16
Gunnell	23	15	15	15	15	15	15	17	17	17
Abt	23	15	15	15	15	15	15	15	16	16
Kourotchkina	23	15	15	15	15	15	15	16	16	17
Sheffield	23	15	15	15	17	17	17	17	17	17
Brown-King 03.09.87 Rome	23	14	14	14	14	15	15	15	15	15

Tabell 4

Forholdet mellom stegrytme (antall steg) og steglengde.

Antall steg mellom hekkene	Krav til steglengde
12	2,68 m
13	2,45 m
14	2,27 m
15	2,13 m
16	2,00 m
17	1,85 m
18	1,64 m

Tabell 5

Passeringstider (Touch-down tider) etter hver hekk for noen av verdens beste kvinnelige 400 m hekkeløpere.

Navn	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	Res.
Flintoff	6,53	10,69	14,93	19,30	23,71	28,26	32,93	37,68	42,64	47,68	53,17
28.08.88 Seoul	6,53	4,16	4,24	4,37	4,41	4,55	4,67	4,75	4,96	5,04	5,49
Leovskaya	6,36	10,41	14,49	18,69	23,06	27,81	32,41	37,27	42,29	47,44	53,18
28.08.88 Seoul	6,36	4,05	4,08	4,20	4,37	4,55	4,80	4,86	5,02	5,15	5,74
Busch	6,57	10,66	14,94	19,28	23,75	28,33	32,94	37,68	42,65	47,67	53,24
21.08.87 Postdam	6,57	4,09	4,28	4,34	4,47	4,58	4,61	4,74	4,97	5,02	5,57
Stepanova	6,65	10,80	15,04	19,40	23,83	28,38	33,07	37,80	42,78	43,73	53,32
29.08.86 Stuttgart	6,65	4,15	4,24	4,36	4,43	4,55	4,69	4,83	4,88	4,95	5,61
Busch	6,60	10,81	15,19	19,65	24,13	28,81	33,59	38,46	43,38	48,31	53,62
03.09.97 Roma	6,60	4,21	4,38	4,46	4,48	4,68	4,78	4,87	4,92	4,93	5,31

Tabell 6

Passeringstider (touch-down tider) og løpstider mellom 1. og 10. hekk for kvinnelige norske hekkeløpere (Enoksen – NM Haugesund 1981).

Navn	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	Res.
Hilde Fredriksen	6,7 6,7	11,1 4,4	15,8 4,7	20,4 4,6	25,2 4,8	30,0 4,8	35,1 5,1	40,3 5,2	45,6 5,3	51,2 5,6	58,00 6,80
Anne Hemstad	7,0 7,0	11,7 4,7	16,5 4,8	21,4 4,9	26,3 4,9	31,3 5,0	36,5 5,2	41,8 5,3	47,5 5,7	53,2 5,7	59,62 6,42
Bente Lervik Liland	7,1 7,1	11,8 4,7	16,5 4,7	21,3 4,8	26,2 4,9	31,3 5,1	36,6 5,3	42,1 5,5	48,1 6,0	54,1 6,0	60,57 6,47
Sissel Vien	7,1 7,1	11,7 4,6	16,5 4,8	21,2 4,7	26,1 4,9	31,4 5,3	37,1 5,7	42,8 5,7	48,5 5,7	54,3 5,8	60,71 6,41

Tabell 7

Eksempler på tidsanalyser av løpsopplegget på 400 m hekk.

Sluttid	Mål	1h	2h	3h	4h	5h	200	6h	7h	8h	9h	10h
52	5,7	6,1	10,3	14,5	18,8	23,1	25,0	27,5	32,0	36,7	41,4	46,3
54	5,8	6,3	10,7	15,1	19,6	24,1	26,0	28,7	33,4	38,2	43,2	48,2
56	5,9	6,5	11,1	15,7	20,3	25,0	27,0	29,8	34,7	39,7	44,9	50,1
58	6,2	6,7	11,5	16,3	21,1	25,9	28,0	30,8	35,9	41,1	46,2	51,8
60	6,6	6,9	11,9	16,9	21,9	26,9	29,0	32,0	37,2	42,5	47,9	53,4
62	6,8	7,1	12,3	17,5	22,6	27,8	30,0	33,1	38,4	43,9	49,5	55,2
64	7,0	7,3	12,6	17,9	23,3	28,7	31,0	34,2	39,8	45,4	51,1	57,0

Under trenerseminaret i Oslo høsten 2003 var Dr. Larry Judge fra USA hovedforeleser i kast. Han er en anerkjent trener med gode resultater å vise til. I dette nummeret kommer andre del av hans foredrag. Denne artikkelen er ført i pennen av trenerforeningens formann Lars Ola Sundt.

Rapport fra Trenerseminaret i Oslo **29/11-2003**

Kast ved Dr. Larry Judge – Del 2 **Slegge- og kuleteknikk**

Av: Lars Ola Sundt

**Med utgangspunkt i forelesninger av Dr. Larry Judge – Del 2
(Del 1 finner du i Fagnytt 1-2004)**



Larry Judge, ytterst til høyre, sammen med noen av deltakerne på trenerseminaret i Oslo november 2003.

Sleggekastets ulike faser

- 1 Startposisjon
- 2 Grep
- 3 Sleggas startposisjon
- 4 Forberedende svinger
- 5 Inngang til første rotasjon
- 6 Rotasjonene
- 7 Utkastet

1. Startposisjon

- Kroppsholdning er meget viktig i denne fasen av kastet.
- Knærne skal være bøyd til $\frac{1}{4}$ knebøy stilling, mens føttene er i skulderbreddes avstand. Ryggen er rett (svai) og blikket er rettet rett fram.

2. Grep

- Høyrehendte kastere holder i håndtaket med venstre hånd innerst (høyre innerst for venstrehendte).
- Tomlene holdes utenfor håndtaket og holdes opp gjennom hele kastet.
- Fingrene på venstre hånd (høyrehendte) må beskyttes med teip/bandasje eller hanske.

3. Sleggas startposisjon

- Dette avhenger av hvilken type start kasteren anvender. En enkel start er å legge slegga ca 1m bak høyre fot og starte rett inn i første forberedende sving mot venstre. Dette kalles statisk start. Andre metoder er pendelstart, slegga legges da like foran kasteren, svinges deretter mellom beina og så til høyre før man setter den i bevegelse mot venstre, eller step-inn start hvor høyre bein plasseres litt bak venstre for så og settes fram i siste forberedende sving (vanligvis andre). Både statisk og pendelstart kan brukes sammen med step-inn start.

4. Forberedende svinger (starten)

- De forberedende svingene setter i gang hele kastet og er derfor svært viktig idet feil i starten oftest fører til andre feil seinere i kastet.
- Formålet med starten er å få kasteren og slegga til å jobbe som et system.
- Hvilken start som velges påvirker sleggas hastighet til venstre inn i første innledende sving. Pendelstart gir vanligvis høyest hastighet i første sving hvis slegga løftes opp når den svinges til høyre før den akselereres mot venstre. Dette kommer av at gravitetskraften hjelper til med å sette fart på slegga.
- De innledende svingene skaper rytmen for hele kastet, setter opp det laveste punktet og avgjør inngangshastigheten i første rotasjon sammen med akselerasjonen ned til lavpunktet før man går inn i første rotasjon.
- Kasteren "drar" slegga fra posisjonen bak kroppen og fram foran kroppen i en rask bevegelse med rette armer for å sette fart på slegga. Når slegga passerer foran kroppen bøyes armene og skuldrene roteres mot høyre for at kasteren skal fange slegga bak kroppen igjen. Armene former dermed et trekantet vindu foran hodet til kasteren.
- Beina er forholdsvis stabile gjennom svingene og kroppsvekten skifter litt slik at den er motsatt av slegga.

- Armene og skuldrene bør holdes "løse" gjennom svingene.
- Medisinball med tau (multiball) er gunstig å bruke for å lære svingene. Kasteren skal ikke la armene passere forbi midtpunktet på kroppen i svingene. En svinger altså på høyre side av kroppen. Blikket skal være rett fram eller litt til høyre for slegga.
- 2 forberedende svinger er vanligvis tilstrekkelig, men noen føler at de må ha 3 for å få tilstrekkelig hastighet på slegga.
- Lavpunktet ligger litt til høyre i første innledende sving, men skal ligge rett foran kasteren ved inngangen til første rotasjon.
- Det er viktig at slegga settes i riktig bane i svingene, dvs. at slegga er lavere foran kasteren enn når slegga passerer bak. I bakkant/kastretningen skal slegga være rett over hodehøyde etter siste innledende sving før kasteren går inn i første rotasjon.
- Hvis man benytter tre rotasjoner må siste forberedende sving ha høyere hastighet enn hvis man benytter fire. Ved 4-rotasjonsteknikk brukes første rotasjon omtrent som en siste forberedende sving.

5. Inngang til første rotasjon

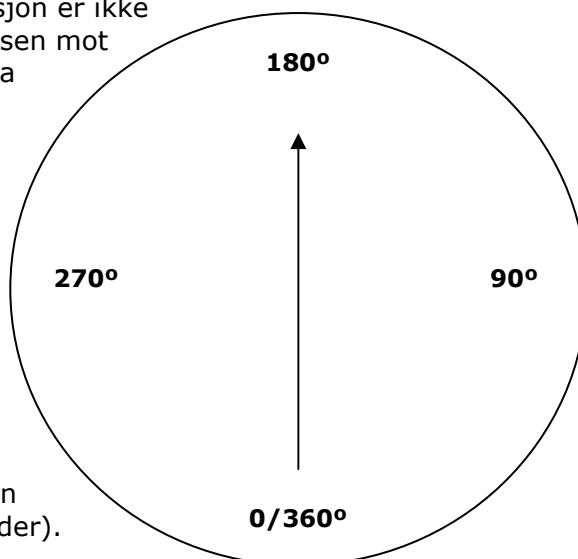
- Uansett antall rotasjoner i kastet må slegga ha nok hastighet fra innledende svinger til at kasteren og slegga kan gå sammen inn i første rotasjon med samme hastighet og som ett system. Denne prosessen starter ved 0 grader hvor armene har rettet seg ut og skal være på plass innen 90 grader hvor høyre bein løftes fra bakken (se bildet av Sedykh).
- Kasteren holder en stabil posisjon (dvs. at han ikke går opp) når han jobber slegga fra 0 til 90 grader inn i første rotasjon.



Yuri Sedykh i inngangen til første rotasjon i verdensrekordkastet på 86.74 i EM i Stuttgart i 1986.

6. Rotasjonene

- Høyre bein kommer raskt rundt og lander foran slegga når den er ved 270 grader og slegga skyves (akselereres) gjennom 0 grader mot venstre til 90 grader i en sammenhengende bevegelse.
- Hoftaksen er foran skulderaksen ved landingen av høyre bein og utligningen av denne separasjonen er det viktigste momentet for å få stor akselerasjon i hver rotasjon. Når slegga passerer 0 punktet er hastigheten på slegga størst og separasjonen er utliknet. Ytterligere akselerasjon er ikke mulig. Kasteren må derimot fortsette bevegelsen mot venstre til høyre bein slippes for at ikke slegga skal miste hastighet (deselerasjon).
- Når høyre bein slippes må ikke slegga løpe fra kasteren. Derimot skal slegga og kroppen da rotere med samme hastighet.
- Armene, fra skuldrene til sleggehåndtaket, skaper et triangel med helt strake armer som skal bevares gjennom alle rotasjonene.
- Kroppsvekten skal være motsatt av slegga når slegga er til venstre for kasteren (90 grader) og når han/hun lander med høyre bein hvor slegga er til høyre for kasteren (270 grader). Når slegga passerer foran kasteren (0 grader) skal kroppsvekta være litt mot kastretningen og når slegga er i kastretningen (180 grader) skal kasteren "henge litt i slegga".
- Venstre bein gjør en hæl-tå rotasjon mens høyre bein dreier på toballen. Venstre ankel er maksimalt flekset oppover ("dorsi-flexed") når høyre bein kommer over/rundt venstre bein. Venstre bein holdes bøyd hele tiden med størst dybde rett før landingen av høyre bein.
- Det er viktig at man fortsatt dreier på hælen av venstre fot når høyre fot løftes fra bakken (se bildet av Sedykh), og at man går fra hælen til utsiden av foten når rotasjonen på venstre fot går fra hæl til tå.
- Høyre bein slippes tidligere fra bakken for hver rotasjon og landingen med høyre bein er også tidligere for hver rotasjon, slik at tobeinsfasen og enbeinsfasen i alle rotasjonene er omtrent like lange. En optimal situasjon er likevel at tobeinsfasen er litt lengre enn enbeinsfasen. Derimot ikke på bekostning av å stå i lengre med høyre bein inn i ny rotasjon, men ved å lande tidligere med høyre bein. Høyre bein slippes ved 90 grader i første rotasjon, deretter ved 75°, 60° og 55° (4 rotasjoner). Landingen skjer ved 270 grader og deretter ved 255°, 240° og 235° (4 rotasjoner).
- Venstrebeinet bøyes ("dropper") litt før høyre bein lander. Dette kan beskrives som å gå ned ett trappetrinn og fører til en tidligere landing med høyre bein.
- Hoftene stiger litt når slegga akselereres ned til 0 grader for så og holdes i en konstant høyde gjennom 90 grader før venstrebeinet bøyes igjen før neste landing.



- Det er svært viktig at en stabil kroppsholdning holdes gjennom hele kastet, dvs. først og fremst uten svai til siden i hoftene eller bøyning framover i hoftene. For å unngå at man bøyer framover når slegga akselereres ned mot 0 grader må man lene skuldrene og hodet litt bakover slik at draget fra kroppen og slegga blir utjevnet. Dette er viktigst ved stor hastighet (stort drag). Motvekt med hoftene er tilstrekkelig i begynnelsen av kastet (se bildet av Sedykh), ved lav hastighet eller når det er lav masse på slegga sammenlignet med kasterens vekt. Når draget blir større må altså det motsatte draget også bli større.
- I akselerasjonsfasen (fra høyre bein lander til 0 grader) skal kasteren tenke på å akselerere slegga (sleggehodet) og ikke kroppen. Slegga akselereres med beina og midjen. Tenk på å forme en "vegg" eller en enhet bestående av hele høyre side som jobber sammen for å øke sleggas hastighet.
- Kroppsveкта er først og fremst over venstre bein når høyre bein lander. Det er viktig å få tidlig kontakt med venstre hæl etter dette før slegga er ved 0 grader.
- Kasteren skal føle spenning på innsiden av venstre bein når slegga passerer nullpunktet og kasteren må vente litt på slegga til den er over venstre bein før han/hun går inn i neste rotasjon. Hvis man ikke gjør dette vil det resultere i at man sleper på slegga, noe som ikke er gunstig.
- Sleggebanen er flat i begynnelsen, men blir brattere for hver rotasjon. En flatere førsterotasjon må derfor benyttes ved 4 rotasjoner enn ved 3. Slaggas høyeste punkt er ved 180 grader og dens laveste ved 0 grader.

7. Utkastet

- Utkastet er et resultat av korrekt utførte rotasjoner med akselerasjon i hver rotasjon slik at hastigheten gradvis øker.
- Utkastet kan anses som en ekstra akselerasjonsfase som derimot er litt lengre enn i siste rotasjon. Utkastet utføres slik at kasteren roterer til 90 grader med hodet og skuldrene godt tilbakelent (for å utjevne sleggas drag) samt skaper en blokk rundt venstre bein når slegga slippes slik at rotasjonen stanses.
- Man må holde armene langt ute (være avslappet) og forsøke å kaste ut rundt kroppen og opp.

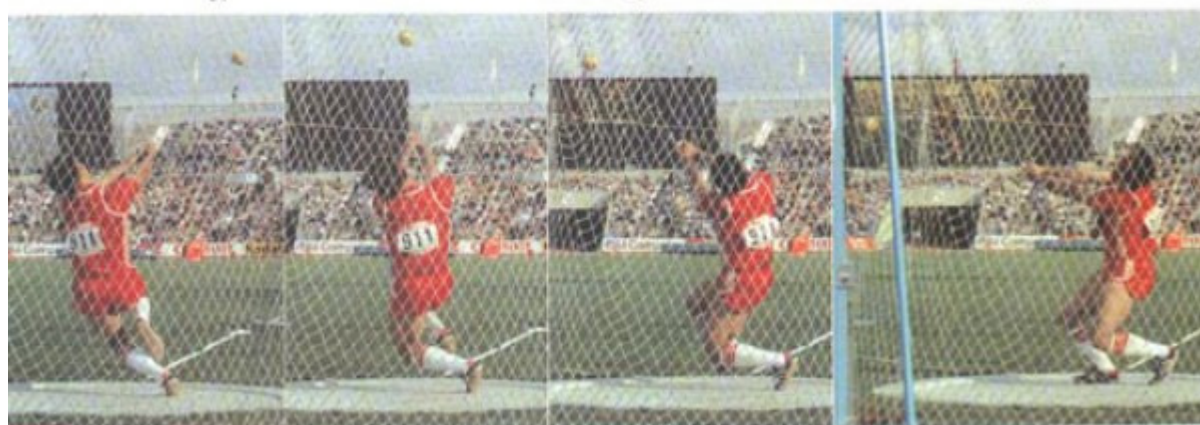
Yuri Sedykh i siste rotasjon og utkast i verdensrekordkastet på 86.74 i EM i Stuttgart i 86



37

38

39



40

41

42

43



44

45

46

47



48

49

50

Kuleteknikk (hink) og drilløvelser



Larry Judge viser
utkastteknikk under
trenerseminaret i Oslo
november 2003.

Fordeler med hink- i forhold til rotasjonsteknikk (fordeler med rotasjon kommer i et annet nummer av Fagnytt)

- 1 Kontroll og stabilitet.
- 2 Kula følger en rett bane.
- 3 Lettere å finne en god utkaststilling etter hinket.
- 4 Enkelhet.
- 5 De beste kvinnene støter fremdeles kun med hink.

To dominerende hinkteknikker eksisterer i kulestøt:

- Hastighetsteknikk (lang/kort) – rotere og løfte i utkastet.
- Kraftteknikk (kort/lang) – løfte og rotere i utkastet

Disse to teknikkene kan også kombineres slik at man ligger et sted mellom disse to ytterpunktene.

Lang/kort teknikk betegner et kulestøt hvor hinket er relativt langt mens basen (avstanden mellom beina i utkastet) er relativt smal. Høyre bein og hofte dreies ved landing og beina strekkes samtidig med at kula støtes ut.

Kort/lang teknikk innebærer motsetningsvis at hinket er relativt kort og at basen er relativt bred. Høyre bein lander bak kroppens tyngdepunkt og skyver/løfter kroppen oppover mens rotasjonen i hofta skjer etter dette og rett før eller samtidig med at kula støtes ut.

Den grunnleggende hinkbevegelsen har vært hyppig gjennomgått i tidligere faglitteratur. Se bl.a. internettartikkel på www.idk.no (underkatalog *Alt om kast!* nederst i venstre marg, deretter kule/trening). Jeg vil nå gjennomgå noen drilløvelser - et viktig fokusområde for alle utøvere i tekniske øvelser.

Driller for armbevegelsen

- Puppestøt med medisinball
- Knestående støt
- Støt ned i bakken
- Medisinballstøt liggende på ryggen. Partner tar i mot
- Støte kula rett opp med fingrene, ta i mot

Ulike former for stillestøt (utkastdriller)

- Støt med begge bein mot stoppebrettet
- Frontstøt (kort arbeidsvei)
- Dype stillestøt hvor venstre arm tar i bakken i startstilling
- Dype stillestøt hvor venstre kne tar i bakken i startstilling
- Stillestøt uten å bruke armen:
Kula forlater hånda kun pga sentralbevegelsen fra beina gjennom hofta til brystet og blokk med venstre side (armen fullfører ikke støtet)
- Stillestøt med strake bein hvor man bøyer seg til siden før støtet
- Stillestøt hvor høyre bein flyttes litt framover før støtet (start med bre beinstilling)
- Stillestøt hvor venstrebeinet flyttes fram til stoppebrett rett før man støter (start med begge beina midt i ringen med ryggen mot kastretningen)
- Stillestøt med overvekts medisinball

Driller for hinket

- A drill:
Kasteren skyver/faller bakover over høyre hælen og setter venstrebeinet i midten av ringen. Denne kan gjøres i serier hvor man går fram og tilbake
- Gå bakover drill:
Kasteren starter med begge beina bak i ringen, går deretter med høyre bein bakover før venstre bein flyttes mot stoppebrettet og kula støtes ut.
- Korte hink:
Drill for å føle landing med venstre bein rett etter høyre. Kan kjøres i serie hvor man eventuelt støter på siste repetisjon.
- A drill + kort hink
- Gjentakende hink utenfor ringen
- Partner drill:
Partneren holder venstre arm tilbake mens utøveren utfører hinket. Denne drillen er bra for å trene separasjon mellom hofte- og skulderaksen
- Hink + stopp drill:
Utføres vanligvis med stillestøt etter hinket
- Hink med vektvest
- Hink med stang på nakken
- Hink med ankel vekter

