

Treningsfilosofi i svømming

Veien mot medaljer i OL 2020 og 2024



Av:

Av: Petter Løvberg (NSF), Kay-Arild Paulsen (NSF), Johan Setterberg (NSF), Beda Leirvaag (NSF), Tore de Faveri (NSF), Morten Eklund (NSF), Sondre Solberg (Bærumsvømmerne), Ronnie Anstensen (Skjetten), Joacim Lilleåsen (Lambertseter), Finn Zakariassen (BS), Ronny Skaalien (DSK) og Espen Tønnessen (OLT).

Bakgrunnen for treningsfilosofiprojektet

For å gi utøvere og trenere i norsk svømming mer kunnskap om hva som kreves av trening for å utvikle seg til en verdensener, har Svømmeforbundet i samarbeid med Olympiatoppen utarbeidet en treningsfilosofikommende verdensener i svømming. Filosofien er basert på forskning og beste praksis. Rådene baserer seg på analyser av treningen til noen suksessfulle svømmere i fra Norge, samt erfaring fra norske topptrenere og relevant forskningslitteratur.

Hovedhensikten med prosjektet er å utvikle en felles referanseramme og forståelse av hva som kreves av trening for å utvikle verdensener på seniornivå i svømming. Rådene er differensiert med tanke på svømmearter og Olympiske konkurransedistanser som foregår i 50 meters basseng. Rammene som er presentert i heftet er fremkommet i prosesser mellom Olympiatoppen, svømmeforbundet og sentrale suksessfulle klubbtrenere for norske landslagssvømmere. Rammen som presenteres er ikke fasiten på hva som kreves, men hensikten er at de skal gi en tydelig og presis retning på hvilke overordnede krav som stilles til treningsinnhold for svømmere på internasjonalt seniornivå. Dataene, prinsippene og retningslinjene som er presentert i heftet har sitt opphav fra treningslærelitteratur, tidligere undersøkelser av eliteutøvere/svømmere, erfaring fra suksessfulle svømmetrenere, samt test- og treningsdata fra tidligere og nåværende verdensener i svømming. Disse anbefalingene gir en god og forhåpentligvis riktig pekepinn på hva som kreves av treningsinnhold i senioralder for svømmere som ønsker å vinne medaljer i internasjonale mesterskap. Notatet er imidlertid dynamisk, og skal årlig revideres på bakgrunn av ny kunnskap.

Manuskriptet skal være kort og retningsgivende. Dette gir noen begrensninger, og har medført at vi ikke har beskrevet hvordan treningen skal periodiseres og fordeles i de ulike treningsperiodene. Vi har heller ikke beskrevet hvordan svømmetreningen bør gjennomføres i høyden og i forbindelse med formtopping. Dette er sentrale retningslinjer, men på et mer detaljert nivå enn det som var ønskelig å få frem i dette heftet.

Hvilke krav stilles det for å bli Olympisk mester i svømming?

Svømming er en sammensatt idrett som stiller krav til at utøveren må mestre en kombinasjon av hardt fysisk arbeid i fra 20 sekunder (50m) til 15 minutters (1500m) arbeid. På de korteste distansene (sprint: 50-100m) er det store krav til anaerob kapasitet, mens det på langdistanse (800-1500m) stilles størst krav til aerob kapasitet. På mellomdistansene (200-400m) stilles det krav til både aerob og anaerob svømmekapasitet. I og med at svømming er en tillært bevegelse som foregår i et medium hvor det ikke er naturlig å bevege seg i, kreves det mange timer i vannet/bassenget for å lære å håndtere vannet slik at svømmeteknikken kan optimaliseres på både korte og lange konkurransedistanser. Evnen til å håndtere annet type medium/underlag er samme typen utfordring som sprintere på skøyter (is), padling/roing (vann) og langrenn/skiskyting (snø) har. Utøvere i disse idrettene må derfor gjennomføre mye mer lavintensiv trening i konkurranseaktiviteten enn løpere som har samme konkurransetid.

Svømming er en individuell idrett, og er en av de klassiske Olympiske idrettene. Det konkurreres på ulike distanser innenfor svømmeartene bryst, crawl/fri, rygg, butterfly og medley (kombinasjon av svømmeartene). Konkurransøvelsene gjennomføres både i 25 meters og 50 meters basseng. I Olympiske leker gjennomføres konkurransene i 50 meters basseng. Arbeidskravene som presenteres i dette hefte tar utgangspunkt i det klassiske Olympiske øvelsesprogrammet for menn og kvinner. For å bli en verdensener i svømming stilles det store krav til utøverens svømmeteknikk, aerobe kapasitet (400m til 1500m), anaerob kapasitet/hurtighet (50m til 100m), samt svømmerens kroppslige forutsetninger (kroppslengde, størrelse på segmenter som føtter, hender samt kroppsvekt og kroppssammensetning). Styrke og koordinasjon/motorikk er underliggende egenskaper som må være på et høyt nivå for at svømmeren kan få utviklet syklusveien og svømmeteknikken til høyeste nivå. I tabell 1-8 er de spesifikke arbeidskravene innenfor crawl, rygg, bryst og butterfly på ulike konkurransedistanser for menn og kvinner presentert. Tekniske arbeidskrav er ikke spesifisert, da det er vanskelig å beskrive disse på noen få sider. Kunnskap om hva som kjennetegner gode tekniske løsninger må derfor leses i spesiallitteratur. Klikk på linkene for å få informasjon om [race-analyser](#) og [videoklipp fra VM finaler](#) 2013.

For å kunne gjennomføre målrettet svømmetrening må både utøver og trener ha kunnskap om hvilke krav som stilles til sentrale prestasjonsbestemmende faktorer i konkurranseøvelsen. I tabellene nedenfor er det gitt en oversikt over hvilke arbeidskrav som stilles til kapasitet i konkurransesammenheng (svømme teknikk/fart) for utøvere som har som mål å kvalifisere seg til finaler i fremtidige VM og OL. Verdiene på svømmeteknikk er absolutte krav, og er basert på konkurranseanalyser fra VM 2013 (gjennomsnitt fra topp 5). På linken nederst på forrige side kan dere få mer detaljerte opplysninger om svømmefart, syklusfrekvens, syklusvei, vendings- og starthastighet, samt lengde og fart på undervannsarbeid på de ulike del-distansene i konkurransen. For å avdekke utøverens utviklingspotensial, må en sammenlikne utøverens kapasitet i konkurranse med arbeidskravet i tabellene. I tabellene er det også angitt del-krav, som kan avdekke svakheter og styrker i utøverens fysiske kapasitet.

Tabell 1: Arbeidskrav for mannlige sprinter (50-100m), mellomdistanse (200.400m) og langdistanse (1500m) svømmere i crawl som har som mål å delta i finaler i OL og VM

	Arbeidskrav i crawl – Menn				
Konkurransedistanse	50m	100m	200	400m	1500m
Svømme teknikk/fart:	ABSOLUTTE KRAV		ABSOLUTTE KRAV		ABSOLUTTE KRAV
- Starten (0-15m) – sek	5,3	5,5	5,79	6,30	≤ 6,75
- Svømmefart (15-45m) – sek	14,0	15,3	16,8	17,5	18,4
- Vendinger/kick (5m-in-15m-ut) – sek	–	9,2	9,99	10,78	11,22
- Antall tak per 50m / syklusvei (m)	37 / 2,14	36 / 2,28	33 / 2,50	34 / 2,54	35 / 2,58
- Syklusfrekvens (svømmetak/min)	≥ 60	51,71	42,88	40,53	38,51
Aerob kapasitet:	DEL KRAV		DEL KRAV		DEL KRAV
1. V4-hastigheten (m/s) / tid/50m	---	---	---/	≤ 4,25	≤ 4,20
2. 3000m test			---	≤ 31,00	≤ 30,00
Anaerob kapasitet/hurtighet:	DEL KRAV		DEL KRAV		DEL KRAV
- 25 meter (sek)	≤ 10,0	≤ 10,5	--	---	---
- 50 meter (sek)	≤ 21,5	≤ 22,0	≤ 22,5	---	---
- 100 meter (sek)	---	≤ 48,0	≤ 49,0	≤ 50,0	≤ 51,0
Styrke/spenst	DEL KRAV		DEL KRAV		DEL KRAV
- Squat Jump (SJ)	> 45cm		>40cm		>35cm

Tabell 2: Arbeidskrav for mannlige 100m og 200m ryggsvømmere som har som mål å delta i OL finaler.

	Arbeidskrav i rygg – Menn	
Konkurransedistanse	100m	200
Svømme teknikk/fart:	ABSOLUTTE KRAV	ABSOLUTTE KRAV
- Starten (0-15m) - sek	6,3	6,50
- Svømmefart (15-45m) – sek	16,4	18,3
- Vendinger/kick (5m-in-15m-ut) – sek	9,9	10,6
- Antall tak per 50m / syklusvei (m)	34 / 2,18	32 / 2,37
- Syklusfrekvens (svømmetak/min)	49	42
Aerob kapasitet:	DEL KRAV	DEL KRAV
1. V4-hastigheten (m/s) / tid/50m	---	---/
2. 3000m test		---
Anaerob kapasitet/hurtighet:	DEL KRAV	DEL KRAV
- 25 meter (sek)	≤ 11,0	--
- 50 meter (sek)	≤ 25,0	≤ 25,5
- 100 meter (sek)	≤ 53,0	≤ 54,0
Styrke/spenst	DEL KRAV	DEL KRAV
- Squat Jump (SJ)	> 45cm	> 40cm

Tabell 3: Arbeidskrav for mannlige 100m og 200m brystsvømmere som har som mål å delta i OL finaler.

	Arbeidskrav i bryst – Menn	
Konkurransedistanse	100m	200
Svømme teknikk/fart:	ABSOLUTTE KRAV	ABSOLUTTE KRAV
- Starten (0-15m) - sek	6,3	6,7
- Svømmefart (15-45m) – sek	19,2	20,4
- Vendinger/kick (5m-in-15m-ut) – sek	11,7	12,4
- Antall tak per 50m / syklusvei (m)	20 / 1,88	16 / 2,37
- Syklusfrekvens (svømmetak/min)	50	37
Aerob kapasitet:	DEL KRAV	DEL KRAV
1. V4-hastigheten (m/s) / tid/50m	---	---/
2. 3000m test	---	---
Anaerob kapasitet/hurtighet:	DEL KRAV	DEL KRAV
- 25 meter (sek)	≤ 12,3	--
- 50 meter (sek)	≤ 27,0	≤ 27,3
- 100 meter (sek)	≤ 59,3	≤ 59,3
Styrke/spenst	DEL KRAV	DEL KRAV
- Squat Jump (SJ)	> 45cm	> 40cm

Tabell 4: Arbeidskrav for mannlige 100m/200m butterflysvømmere som har som mål å delta i OL finaler.

	Arbeidskrav i butterfly – Menn	
Konkurransedistanse	100m	200
Svømme teknikk/fart:	ABSOLUTTE KRAV	ABSOLUTTE KRAV
- Starten (0-15m) - sek	5,5	5,9
- Svømmefart (15-45m) – sek	16,6	18,1
- Vendinger/kick (5m-in-15m-ut) – sek	10,1	11,4
- Antall tak per 50m / syklusvei (m)	17 / 2,05	19 / 2,03
- Syklusfrekvens (svømmetak/min)	53	49
Aerob kapasitet:	DEL KRAV	DEL KRAV
1. V4-hastigheten (m/s) / tid/50m	---	---/
2. 3000m test	---	---
Anaerob kapasitet/hurtighet:	DEL KRAV	DEL KRAV
- 25 meter (sek)	≤ 10,5	--
- 50 meter (sek)	≤ 23,5	≤ 23,7
- 100 meter (sek)	≤ 51,4	≤ 53,1
Styrke/spenst	DEL KRAV	DEL KRAV
- Squat Jump (SJ)	> 45cm	> 40cm

Tabell 5: Arbeidskrav for kvinnelige sprinter (50-100m), mellomdistanse (200.400m) og langdistanse (800m) svømmere i crawl som har som mål å delta i finaler i OL og VM

	Arbeidskrav i crawl – kvinner				
Konkurransedistanse	50m	100m	200	400m	800m
Svømme teknikk/fart:	ABSOLUTTE KRAV	ABSOLUTTE KRAV	ABSOLUTTE KRAV	ABSOLUTTE KRAV	ABSOLUTTE KRAV
- Starten (0-15m) - sek	6,2	6,4	6,6	7,0	≤ 7,1
- Svømmefart (15-45m) – sek	15,6	16,8	18,2	19,0	19,4
- Vendinger/kick (5m-in-15m-ut) – sek	–	10,5	11,3	11,7	11,9
- Antall tak per 50m / syklusvei (m)	40 / 1,92	39 / 2,13	40 / 2,19	41 / 2,13	42 / 2,12
- Syklusfrekvens (svømmetak/min)	≥ 60	51	46	45	44
Aerob kapasitet:	DEL KRAV	DEL KRAV	DEL KRAV	DEL KRAV	DEL KRAV
1. V4-hastigheten (m/s) / tid/50m	---	---	---	≤ 4,42	≤ 4,37
2. 3000m test	---	---	---	≤ 33,30	≤ 33,00
Anaerob kapasitet/hurtighet:	DEL KRAV	DEL KRAV	DEL KRAV	DEL KRAV	DEL KRAV
- 25 meter (sek)	≤ 11,2	≤ 11,2	--	---	---
- 50 meter (sek)	≤ 24,3	≤ 24,6	≤ 24,9	---	---
- 100 meter (sek)	---	≤ 53,1	≤ 53,6	≤ 55,1	≤ 55,6
Styrke/spenst	DEL KRAV	DEL KRAV	DEL KRAV	DEL KRAV	DEL KRAV
- Squat Jump (SJ)	> 40cm		>35cm		>30cm

Tabell 6: Arbeidskrav for kvinnelige 100m og 200m ryggsvømmere som har som mål å delta i OL finaler.

	Arbeidskrav i rygg – kvinner	
Konkurransedistanse	100m	200
Svømme teknikk/fart:	ABSOLUTTE KRAV	ABSOLUTTE KRAV
- Starten (0-15m) – sek	7,3	7,6
- Svømmefart (15-45m) – sek	18,8	20,1
- Vendinger/kick (5m-in-15m-ut) – sek	11,4	11,9
- Antall tak per 50m / syklusvei (m)	37 / 2,12	37 / 2,2
- Syklusfrekvens (svømmetak/min)	45	41
Aerob kapasitet:	DEL KRAV	DEL KRAV
1. V4-hastigheten (m/s) / tid/50m	---	---/
2. 3000m test		---
Anaerob kapasitet/hurtighet:	DEL KRAV	
- 25 meter (sek)	≤ 12,8	--
- 50 meter (sek)	≤ 28,0	≤ 28,4
- 100 meter (sek)	≤ 59,1	≤ 59,5
Styrke/spenst	DEL KRAV	DEL KRAV
- Squat Jump (SJ)	> 40cm	> 35cm

Tabell 7: Arbeidskrav for kvinnelige 100m og 200m brystsvømmere som har som mål å delta i OL finaler.

	Arbeidskrav i bryst – kvinner	
Konkurransedistanse	100m	200
Svømme teknikk/fart:	ABSOLUTTE KRAV	ABSOLUTTE KRAV
- Starten (0-15m) – sek	7,4	7,8
- Svømmefart (15-45m) – sek	20,8	22,2
- Vendinger/kick (5m-in-15m-ut) – sek	13,1	13,7
- Antall tak per 50m / syklusvei (m)	23 / 1,77	18 / 2,26
- Syklusfrekvens (svømmetak/min)	50	36
Aerob kapasitet:	DEL KRAV	DEL KRAV
1. V4-hastigheten (m/s) / tid/50m	---	---/
2. 3000m test		---
Anaerob kapasitet/hurtighet:	DEL KRAV	
- 25 meter (sek)	≤ 14,0	--
- 50 meter (sek)	≤ 30,2	≤ 30,9
- 100 meter (sek)	≤ 1.05,5	≤ 1.06,0
Styrke/spenst	DEL KRAV	DEL KRAV
- Squat Jump (SJ)	> 40cm	> 35cm

Tabell 8: Arbeidskrav for kvinnelige 100m og 200m butterfly svømmere som har som mål å delta i OL finaler.

	Arbeidskrav i butterfly – kvinner	
Konkurransedistanse	100m	200
Svømme teknikk/fart:	ABSOLUTTE KRAV	ABSOLUTTE KRAV
- Starten (0-15m) – sek	6,4	6,9
- Svømmefart (15-45m) – sek	18,1	19,6
- Vendinger/kick (5m-in-15m-ut) – sek	11,5	12,4
- Antall tak per 50m / syklusvei (m)	22 / 1,78	23 / 1,8
- Syklusfrekvens (svømmetak/min)	56	51
Aerob kapasitet:	DEL KRAV	DEL KRAV
1. V4-hastigheten (m/s) / tid/50m	---	---/
2. 3000m test		---
Anaerob kapasitet/hurtighet:	DEL KRAV	
- 25 meter (sek)	≤ 12,0	--
- 50 meter (sek)	≤ 26,0	≤ 26,7
- 100 meter (sek)	≤ 57,2	≤ 57,8
Styrke/spenst	DEL KRAV	DEL KRAV
- Squat Jump (SJ)	> 40cm	> 35cm

Krav til mentale ferdigheter

Motivasjon og selvtillit er to viktige mentale egenskaper som må være godt utviklet for å lykkes i svømming. Vi vil spesielt påpeke betydningen av at utøveren har en sterk indre motivasjon til å gjennomføre nødvendig trening og konkurranser. Det å svømme 3-6 timer hver dag og med høy kvalitet stiller ekstremt store krav til utøvernes motivasjon, og spesielt når første treningsøkt starter kl.05 om morgenen. Det betyr at svømmere som har ønske om å nå et internasjonalt nivå må ha et lidenskapelig forhold til å svømme. Til tross for forpliktelser på flere arenaer, som familie, venner, utdanning og arbeid må utøveren ha disiplin til å gjennomføre to daglige svømmeøkter, samt en landtreningsøkt. Forskning og beste praksis er tydelig på at den totale treningsvarigheten, er den viktigste enkeltfaktoren for å skape en positiv prestasjonsutvikling i idrett. Den svenske Olympiske mesteren på 3000m hinder i 1976, Anders Gärderud, forklarte sin suksess med følgende formel:

$$2 \times 7 \times 52 \times 10$$

Formelen stod for 2 økter per dag, 7 dager i uken, 52 uker i året i 10 år. Gärderud mente at løpere som har motivasjon og evne til å tåle så mye trening, har forutsetninger for å lykkes.

Trening av de mentale faktorene bør foregå på hver eneste trening (evne til å holde fokus, og til å presse seg), men det er også mulig å bruke ulike mentale treningsmetoder for å forsterke disse egenskapene. For å lære mer om trening av mentale ferdigheter, vil vi anbefale boken til Pensgård og Hollingen, "Idrettens mentale treningslære" (1996).

Krav til styrke, stabilitet/mobilitet og bevegelighet

Styrke, stabilitet/mobilitet og bevegelighet er egenskaper som trenes, og må utvikles for at svømmeren skal nå verdenseliten. Egenskapene er ikke tatt med i arbeidskravsanalysen, da disse egenskapene kun indirekte påvirker utøverens svømmekapasitet. Egenskapene må trenes og utvikles til et nivå som gir utøveren nødvendige forutsetninger til å utvikle teknikken og dermed maksimalfarten og konkurransefarten i de ulike svømmeartene. Styrketreningen er mest sentral hos sprinter, og mindre vektlagt hos mellomdistanse- og langdistansesvømmere.

Proessen som førte frem til ovenfor nevnte arbeidskrav, kalles en arbeidskravsanalyse. Hensikten med den prosessen er å foreta en grundig vurdering, vekting og synliggjøring av alle sentrale egenskaper og ferdigheter som bestemmer prestasjonsevnen i konkurranseøvelsen på et definert prestasjonsnivå. Egenskapene og ferdighetene som inngår i tabellen ovenfor, er de direkte prestasjonsbestemmende faktorer i svømming. Rammebetingelser som treningsforhold, trener, studier og økonomi er viktige for utøverens utvikling, men er ikke endel av arbeidskravsanalysen. Trener og utøver bør i starten av året vurdere om rammebetingelsene er optimale med tanke på utøverens trenings- og utviklingsprosess.

For å klargjøre hvilke egenskaper og ferdigheter i arbeidskravsanalysen som utøveren bør prioritere i treningsarbeidet, må det gjennomføres en kapasitetsanalyse. Kapasitetsanalysen gjennomføres ved at utøveren testes på de samme egenskapene og ferdighetene som er presentert i arbeidskravsanalysen. [NSFs testbatteri finner du her](#). Når en sammenlikner utøverens kapasitet med arbeidskravet (gap-analyse), får svømmeren en detaljert oversikt over hvilke styrker og svakheter han eller hun har som svømmer. Utøver og trener må sammen finne ut hvilke egenskaper og ferdigheter som bør prioriteres for å redusere gapet fra dagens prestasjonsnivå (nå-tilstand) og opp til arbeidskravet (målsettingen). Det gir erfaringsmessig best utvikling av prestasjonsevnen, dersom en prioriterer de egenskaper og ferdigheter hvor gapet mellom kapasitet og krav er størst. Utøverens sterke sider må en imidlertid heller ikke glemme å utvikle. Ofte er det nettopp disse egenskapene som gjør utøveren unik, og kan være grunnen til svømmerens gode resultater til tross for svakheter innenfor enkelte andre områder. For å optimalisere prestasjonsutviklingen er det viktig at både trener og utøver har fokus på den helhetlige utviklingsprosessen til utøveren. Det betyr at en til enhver tid bør vurdere om utøveren har utviklingspotensial på andre områder enn selve trenings- og konkurransevirkksomheten. I de neste avsnittene beskrives de kravene som stilles til treningsinnhold, livsstil, rammebetingelser og støtteapparat for utøvere på elitenivå.

Krav til treningsinnhold

For å kunne utvikle en kapasitet som tilfredsstiller arbeidskravet på et gitt prestasjonsnivå, må det være samsvar mellom treningsbelastning og utøverens tåleevne. Når målet er å delta i finaler i VM og OL, må en ha kjennskap til hvilke krav som stilles for å trene best i verden. Noe av den kunnskapen kan en få gjennom å lese forskningslitteratur, men det meste av denne kunnskapen får en ved å være del av et treningsmiljø som har utøvere i verdensklasse. I tillegg kan en få en del informasjon om kravet til treningsinnhold ved å lese treningsdagbøker til tidligere og nåværende verdensnere.

På bakgrunn av dette anbefales det at fremtidige verdensnere i svømming bør gjennomføre fra 650 til 700 treningsøkter per år, med totalt ca. 1 200-1 300 treningstimer per år. Størsteparten av treningen foregår i form av svømmetrening, og med minst 475 svømmeøkter med en snittvarighet på omkring 2 timer/økt. I tillegg bør det gjennomføres 3 til 6 landøkter/uke med fokus på styrke, basistrening og generell utholdenhetstrening. For å gjennomføre så mye trening med høy treningskvalitet (utføre treningsøktene etter hensikten) stiller det store krav til at utøveren er sterkt indre motivert. Krav som stilles til svømmerens livsstil, rammebetingelser og støtteapparat er beskrevet på de neste sidene.

Krav til livsstil

Utøveren må ha en livsstil som muliggjør det å trene som en svømmer på elitenivå. Det finnes eksempler på utøvere som har trent godt, men som har hatt et dårlig kosthold eller for lite søvn. Det har ført til en redusert treningseffekt, og prestasjonsutviklingen har ikke blitt som ønsket.

Prestasjonsernæring, tilstrekkelig søvn med høy kvalitet og et moderat forhold til rusmidler er avgjørende for å oppnå en optimal restitusjon og prestasjonsutvikling. Utøveren må også ha en studie- og jobbsituasjon som gir livet mening, men som ikke er så krevende at det ikke er mulig å gjennomføre den treningen som kreves for å nå målsettingen. I tillegg må utøveren sørge for harmoni og balanse i livet mellom familie, venner, arbeid/studier og trening.

Noen utøvere stagnerer i prestasjonsutviklingen fordi de ikke har en livsstil som er forenelig med en toppidrettskarriere. Dersom utøverne har sterk nok indre motivasjon, er det mulig å endre livsstilen hvis de blir utfordret av trener eller andre personer som står dem nær. En måte å utfordre utøveren på er gjennomføre en livsstilsanalyse. Utøver og trener vurderer ulike livsstilsfaktorer, og hvorvidt disse er

forenlig eller ikke forenlig med en toppidrettskarriere. Analysen kan danne grunnlag for videre samtale/refleksjoner, og forhåpentligvis ende opp i konkrete fokus og utviklingsområder som den enkelte utøver må utvikle.

LIVSSTILS FAKTORER	Vanskeliggjør toppidrett					Muliggjør toppidrett				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ernæring										
Søvn og søvnkvalitet										
Bruk av alkohol										
Bruk av snus/røyk										
Studiesituasjon										
Jobbsituasjon										
Familie og venner										
Håndtering av media										
Personlig hygiene										
Disponering av tid										
Økonomi										

Figur 1: En livsstilsanalyse som kan brukes for å avdekke om svømmeren har en livsstil som muliggjør toppidrett eller ikke. Kryss fra trener og utøver synliggjør enighet og uenighet, og gir godt grunnlag for gode diskusjoner og prioritering av utviklingsområder.

Krav til rammebetingelser og støtteapparat

Innen toppidretten stilles det store krav til at utøverne har rammebetingelser og støtteapparat som muliggjør en optimal treningsprosess. I svømming er kravene til utstyr små, men tilgang på svømmehall (25/50m basseng) må utøveren ha 2 ganger per dag, 7 dager i uken igjennom hele treningsåret. Utøvere som kun har tilgang på 25 meters basseng bør vurdere å flytte til en plass hvor det er bedre treningsfasiliteter, eller dra ofte nok på samlinger slik at en får trent nok i 50 meters basseng hvor OL arrangeres. På svømmetreningene stilles det krav til at utøveren får oppfølging av en kompetent trener med god faglig kunnskap, og med evne til å få ut det beste av utøveren på hver eneste økt. I tillegg er det viktig at utøverne har tilgang på idrettslege ved behov, og har fysioterapeut/er i støtteapparatet som kan behandle skader og veilede i forebyggingen av skader (den beste måten å forebygge skader skjer gjennom en individuelt tilpasset trening med en hensiktsmessig spesifisitet, variasjon og progresjon). For å optimalisere treningsprosessen har mange toppidrettsutøvere også hatt behov for oppfølging fra ernæringsspesialister og idrettspysykologer.

For å kunne trene best i verden må treningsforhold og utstyr være av en viss standard. I flere retrospektive undersøkelser av toppidrettsutøvere fremheves det betydningen av naturlig tilgjengelighet til treningsanlegg og et godt klima for å utvikle utøvere til elitenivå (Carlson & Engström, 1986; Gilberg & Breivik, 1998; Enoksen, 2002; Tønnessen, 2009).

For å vurdere om rammebetingelser og støtteapparat muliggjør en optimal utviklingsprosess, kan en foreta en analyse av nå-situasjonen, og se om det også her er utviklingsmuligheter.

	Vanskeliggjør optimal prestasjonsutvikling					Muliggjør optimal prestasjonsutvikling				
Rammebetingelser/ Støtteapparat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Treningsforhold										
Treningsutstyr										
Konkurransenutstyr										
Trenerkompetanse										
Idrettslege										
Fysioterapeut										
Ernæringsfysiolog										
Idrettspsykolog										
Biomekaniker										
Studiesituasjon										
Jobb situasjon										
Familie og venner										
Økonomi										

Figur 2: Skjema for analyse av rammebetingelser og støtteapparat.

I starten av hvert treningsår bør trener/utøver gjennomføre en analyse av rammebetingelser og støtteapparatet. Dersom både trener og utøver krysser av i skjemaet ovenfor får en frem enighet og uenighet. Analysen gir da et godt grunnlag for gode diskusjoner om hvorvidt det må foretas endringer i utøverens rammebetingelser og støtteapparat.

Trening for å bli en verdensener i svømming

Innledning

Erfaring til nåværende og tidligere verdensener i svømming, samt forskning om utholdenhetstrening og restitusjon, gir gode indikasjoner på hva som kreves for å lykkes. Dette heftet bygger på denne kunnskapen og presenterer retningslinjer som morgendagens svømmere kan dra nytte av. Likevel må retningslinjene sees på som veiledende. Alle utøvere må tilpasse treningen til sine forutsetninger, og morgendagens eliteutøvere må sannsynligvis videreutvikle treningsprosessen for å vinne internasjonale medaljer i fremtiden.

Forskning har dokumentert at det kreves ca. 10 000 timer med systematisk oppbygget og målrettet trening for å nå et internasjonalt nivå i idrett generelt. Det tilsvarer 10 år med 1000 timer eller 15 år med 750 timer per år for å nå ekspertnivå (Bloom & Sosniak, 1985; Ericsson, 1990; Helsen *et al.* 1998; Tønnessen, 2009). Data fra noen norske medaljevinnere i EM/VM/OL i svømming har forsterket viktigheten av mange treningstimer over flere år. Fra utøverne startet med organisert svømmetrening, tok det om lag 10-15 år før de nådde sine beste svømmeprestasjoner. I løpet av disse årene gjennomførte svømmerne omkring 10 000 treningstimer, og hvor minst 70 % av disse treningstimene var i svømmebassenget. Treningsdataene indikerer at det var en gradvis økning i antall treningstimer og treningsøkter fra 12-13 års alder til begynnelse/midten av 20 årene, med en økning på omkring 50-75 timer per år. Deretter stabiliserte antall treningstimer seg fra mellom 1 200 til 1 400 treningstimer per år. Den gradvise økningen i treningstimer er viktig for å sikre en kontinuerlig treningsvirkning, og for å forebygge skader, sykdom og feiltrening.

På de neste sidene presenteres hovedtrekkene på hva ekspertgruppen fra Olympiatoppen og svømmeforbundet mener er riktig trening for sprintere (50-100m), mellomdistansesvømmere (200-400m) og langdistansesvømmere (800-1500m) i de ulike svømmeartene.

Hva kreves av trening for å bli en verdensener i svømming?

Treningstimer og treningsøkter

Utholdenhetsutøvere på internasjonalt elitenivå trener fra 10 til 14 treningsøkter per uke (Billat *et al.*, 2002), og antall treningstimer per år varierer fra idrett til idrett. Løping er en belastende aktivitet, og orienteringsløpere og løpere i verdensklasse trener 550-750 timer per år (Tønnessen, 2009; Tønnessen *et al.*, 2014). 500 av disse timene gjennomføres som løpetrening, mens resterende treningstid gjennomføres som utholdenhetstrening ved bruk av andre bevegelsesformer eller som styrke/spenst trening. Utøvere i sykling, langrenn, roing og padling trener fra 800 til 1200 timer per år (Tønnessen *et al.*, 2014; Fiskerstrand & Seiler, 2004), og kan trene så mye da aktiviteten er mindre belastende på muskler, sener og beinstruktur enn løping. Svømming er også en aktivitet som er lite belastende, da aktiviteten ikke er vektbærende og med et reint konsentrisk muskelarbeid.

Forskning viser at treningsvarighet er den enkeltfaktoren som har størst påvirkning på hvor dyktig en person blir i idrett, kunst, akademia og næringsliv (Bloom, 1985). For at treningstimene skal gi best mulig effekt må treningen være individuelt tilpasset gjennom en systematisk og bevisst oppbygd treningsprosess (Eriksson *et al.* 1993). For å utvikle svømmeferdigheter (teknikk), høy anaerob- og aerob kapasitet i svømming som kreves for å vinne OL/VM medaljer i fremtiden, er det rimelig å anta at fremtidige verdensener i svømming må trene omkring 1200-1300 timer per år med vann- og landtrening. I tabell 9 er det gitt en oversikt over kravet til treningstimer og treningsøkter i vann og på land for fremtidige internasjonale seniorsvømmere innenfor sprint (50-100m), mellomdistanse (200-400m) og langdistanse (800-1500m).

Tabellen i heftet er veiledende for seniorutøvere som skal delta i VM og OL, og har som mål å kvalifisere seg til finaler på øvelser i 50 meters basseng. Treningen må individualiseres til utøverens treningstilstand, og som hovedregel bør ikke totalt antall treningstimer og svømte km per år, økes med mer enn 75 timer eller 250-300km per år. Erfaring i fra andre idretter tilsier da at risikoen er stor for å bli feiltrent og mer syk og skadet enn normalt. Unge utøvere må IKKE trene etter disse retningslinjene, men forholde seg til retningslinjene som er presentert i Norges Svømmeforbund sin utviklingstrapp ("Svømmetrening" av Madsen & de Faveri, 2013). Utviklingstrappen gir gode retningslinjer for hvordan unge utøvere bør trene og utvikle seg for å tilnærme seg kravene til kapasitet, teknikk og treningsinnhold i dette heftet.

Anbefalingene i tabell 9 viser kravene til treningsinnhold hos fremtidige svømmere som har som mål å delta i finaler i VM og OL på Olympiske distanser. Kravene er ikke absolutte, men gir en tydelig retning på hvordan sentrale egenskaper og ferdigheter må trenes for å nå verdenseliten (utøvere som er på vei inn i verdenseliten). Treningen må imidlertid alltid individualiseres til den enkelte utøvers tåleevne, og progresjonen må være nøye planlagt for den enkelte utøver. Det finnes imidlertid flere eksempler på verdensmestere og Olympiske mestere som har svømt mindre enn det som anbefales i dette hefte. Dette er som regel eldre utøvere med svært mange treningsår, og som totalt har trent flere km og timer i vann enn sine yngre konkurrenter. Årsaken til at de eldre og mer erfarne utøverne ikke trenger like mye vanntrening skyldes trolig at de vet/har forutsetninger for hvordan de skal håndtere vannet for å skape fart. Timeantallet hos utøverne er imidlertid ganske likt, og hovedforskjellen ligger hovedsakelig i hvordan unge og eldre utøvere vektlegger landtrening og vanntrening. Eldre utøvere trenger også mer styrketrening slik at de kan opprettholde og eventuelt øke kraftpotensialet. Dette gir gode forutsetninger for å skape fart i vannet, og spesielt på sprintdistansene. Slike eksempler er det færre av på mellom- og langdistanse.

Tabell 9: Viser hvilke krav som stilles til treningstimer, treningsøkter, svømmetrening, landtrening, konkurransedager og periodiseringsmodell på sprint, mellomdistanse og langdistansesvømmere som ønsker å trene og konkurrere på internasjonalt nivå.

Belastningsfaktorer	Sprint		Mellomdistanse		Langdistanse	
	Per år	Snitt/uke	Per år	Snitt/uke	Per år	Snitt/uke
Treningstimer/år	≥ 1 200	25t	≥ 1 200	25t	≥ 1 300	27t
- Vanntrening	≥ 950	20t	≥ 1000	21t	≥ 1 100	23t
- Landtrening	≥ 250	5t	≥ 200	4t	≥ 150	3t
Treningsøkter/år	≥ 725	15	≥ 700	14,5	≥ 675	14
- Vannøkter	≥ 475	10	≥ 475	10	≥ 500	10
- Landøkter	≥ 250	5	≥ 200	4	≥ 150	3
Km svømt	≥ 2 400	50	≥ 3 200	≥ 67	≥ 3 800	≥ 79
Antall konkurransedager	30	0,5	30	0,5	25	0,5
Antall Makrosykluser	3		2		2	

Tabell 9 viser at kravet til antall treningstimer per år bør være omkring 1 200 til 1300 timer per år, eller mer. Dette tilsvarer omkring 100 timer per måned, eller omkring 25 timer per treningsuke.

Treningstimene fordeles på totalt 675-725 treningsøkter per år. Dette tilsvarer 55-65 økter per måned, eller omkring 13-17 økter per uke. 10-14 av øktene/uke bør foregå i vann, mens resten av treningsøktene (3-6 økter/uke) bør gjennomføres på land i form av styrketrening, stabilitets-/basistrening og generell utholdenhetstrening. For å optimalisere prestasjonsutviklingen hos utøvere i sprint, anbefales det å gjennomføre tre makrosykluser (trippelperiodisering). Mellom- og

langdistansesvømmere anbefales å bruke en dobbeltperiodisering (to makrosykluser) som utgangspunkt for sin årsplanlegging. I løpet av treningsåret bør det planlegges og gjennomføres 25-30 konkurransedager/år, og med 2-3 tydelige formtopper (VM/OL/EM – kort og langbane). Retningslinjer for hvordan ungdomsutøvere bør trene kan du lese om i Svømmeforbundets utviklingstrapp.

Styrketrening, stabilitetstrening og motorisk trening

Hensikten med trening er å utvikle de prestasjonsbestemmende faktorene i konkurranseøvelsen. I svømming er svømmeteknikken i de ulike svømmeartene, aerob kapasitet og anaerob kapasitet som er de tre viktigste prestasjonsbestemmende faktorene. God styrke i svømmemuskulaturen, stabilitet i sentrale ledd og god motorikk gir gode forutsetninger for å utvikle svømmeteknikken og svømmefarten. På de neste sidene beskrives det kort hvordan disse egenskapene kan trenes på en optimal måte.

Styrketreningsøvelser som skal brukes i svømmetreningen, må stimulere sentrale muskelgrupper i svømmearten for at treningen skal ha en positiv effekt (Paavolainen et al., 1999; Berg, 2003). I tillegg må styrketrening gjennomføres med få repetisjoner (≤ 6 reps), høy intensitet ($> 85\%$ av 1RM) og kun over en kort periode (< 12 uker) i hver makrosyklus. Dette sikrer at utøveren blir sterkere, uten å få økt muskelmasse (Hoff et al., 1999; Bishop et al., 1999). Denne måten å trene styrke på sikrer at mitokondrietettheten opprettholdes (Tesch et al., 1987) og at arbeidsøkonomien og prestasjonen i svømming videreutvikles (Bishop et al., 1999; Jackson et al., 2007). Utøvere som må øke muskelmassen og maksimalstyrken for å øke syklusveien bør i starten av hver makrosyklus (4-8 uker) gjennomføre styrketrening (hypertrofi) ved hjelp av relativt mange repetisjoner (6-15 reps), moderat intensitet (60-85 % av 1RM) og korte pauser (30-120sek). Basistrening med trening av stabilitetsmuskulatur (mage/rygg) og motorisk trening ansees å være like viktig for sprintere, mellomdistanse- og langdistansesvømmere. Denne treningen bør gjennomføres som sirkeltrening eller motorisk trening med ulike øvelser for mage, rygg og annen sentral svømmemuskulatur. Denne treningen må individualiseres i forhold til utøvernes «svake ledd», og en må ha fokus på kontroll og styring av muskulaturen, og arbeide med å utjevne eventuell asymmetri i kroppen. Treningen bør gjennomføres som egne økter mellom svømmeøktene, eller som forberedelse til en svømmeøkt. Svømmerne bør gjennomføre 4-6 styrke/stabilitets/motoriske øvelser for sentral muskulatur, og bruke en arbeidstid på 15-60 sekunder per serie, og med 15-60 sekunder seriepause. Hver øvelse bør repeteres 2-4 ganger, og med totalt 15-30 serier per økt. Treningen bør gjennomføres 1-3 ganger/uke, og mest i

forberedelsesperioden og minst i konkurranseperioden. Denne treningen må individualiseres, og trening må rettes spesifikt mot arbeidskravet i svømming og kapasiteten til utøveren. Dersom treningen individualiseres og gjennomføres på riktig måte kan spesifikk styrke- og basistrening bedre prestasjonsevnen og arbeidsøkonomi hos eliteutøvere (Sjödin & Svedenhag, 1985; Paavolainen *et al.*, 1999; Saunders *et al.*, 2006). Årsaken til at prestasjonsevnen og teknikken/arbeidsøkonomien bedres ved styrke-, stabilitets- og motorisk trening skyldes utøverens:

- økte kraftutviklingspotensialet i svømmemuskulaturen.
- økte stabilitet i kjernemuskulaturen (buk/rygg), og dermed bedre stabiliteten/flyteevnen (linja) i vann
- bedret evne til å kontrollere og styre bruken av kjernemuskulatur og fremdriftsmuskulaturen i svømming.
- Reduserte asymmetri som gir gode forutsetninger for hensiktsmessige tekniske løsninger, samt reduserer risikoen for skader (kontinuitet i treningen)

Styrketrening (1RM/hypertrofi/eksplosiv) og basistrening har størst betydning for sprintere, og minst betydning for langdistansesvømmere. Tabell 10 viser vektleggingen av landtreningen hos svømmere på internasjonalt nivå. Ukentlig bør det gjennomføres omkring 3-6 timer med landtrening per uke. Sprinterne gjennomfører 5-6 økter og 5-6 timer med landtrening per uke. Langdistanse bruker omtrent halvparten av denne tiden på land, mens mellomdistansesvømmere ligger midt i mellom. Bevegelsestrening er ikke inkludert i disse landtreningstimene, og kommer i tillegg.

Tabell 10: Viser hvordan maksimalstyrketrening, eksplosiv styrketrening/spenst, motorisk trening/stabilitetstrening og generell aerob utholdenhetstrening bør vektlegges hos sprintere, mellomdistanse- og langdistansesvømmere som trener og konkurrere på internasjonalt nivå.

Type landtrening	Sprint			Mellomdistanse			Langdistanse		
	t/år	Økt/år	t/økt	t/år	Økt/år	t/økt	t/år	Økt/år	t/økt
1.Motorikk-/stabilitetstrening	75	75	1:00	75	75	1:00	50	50	1:00
2.Maksimalstyrke (1RM/hypertrofi)	100	100	1:00	50	75	1:00	25	25	1:00
3.Eksplosiv styrke/spenst	50	50	1:00	50	50	1:00	25	25	0:30
4.Annen utholdenhetstrening	25	25	1:00	25	50	1:00	50	50	1:00
TOTALT ANTALL/ÅR	≥ 250	≥ 250	---	≥ 200	≥ 200	---	≥ 150	≥ 150	---

Sprintere bør gjennomføre 2-3 ukentlige styrketreningsøkter i forberedelsesperioden i hver makrosyklus, mens langdistansesvømmere kun bør bruke maksimalstyrketrening i enkelte treningsperioder, og for utøvere som har utfordringer med å skape stor nok syklusvei (når det ikke skyldes tekniske svakheter). I konkurranseperioden vedlikeholdes styrken ved at det gjennomføres færre økter per uke (1-2) og kortere økter ved at noen øvelser tas bort, og ved at det gjennomføres færre serier per øvelse (1-2). Styrketreningen i denne perioden bør i hovedsak gjennomføres som eksplosiv styrketrening.

Hurtighetstrening

For å utvikle svømmehurtigheten må hurtighetstreningen gjennomføres som svømming. Denne spesifikke tilnærmingen er nødvendig for å oppnå teknikkforbedringer, og for å utvikle hurtigheten (utvikle kraft raskt). For at hurtighetstreningen skal gi ønsket virkning må treningen doseres på følgende måte:

1. Intensiteten må være tilnærmet maksimal (>95 % av maksimal fart) eller maksimal.
2. Arbeidsperiodene på hurtighetsdragene må være korte (< 10/15 sek./15-25m)
3. Pausene mellom hurtighetsdragene må være lange (> 1,5-3 min).
4. Hurtighetstreningen bør gjennomføres med:
 - a. Utviklingsøkter: > 8 repetisjoner (ofte 12-25reps) 1 gang per uke
 - b. Vedlikeholdsøkter: 4-8 repetisjoner 1-3 ganger per uke

Utviklingsøkter gjennomføres med 4-5 repetisjoner per serie, og med 3-5 serier per økt (Eksempeløkt: 4x(5x20m Kick, @=1:30min, I-8), SP=400m Crawl + 2min). For å skape høy svømmefart og god teknikk må pausene være lange. Det betyr at starttiden kan være 1:30min eller mer. For å opprettholde farten og teknikken i treningen bør det legges inn en seriepause (SP) etter hvert 4-5 hurtighetsdrag. SP kan bestå av 400 meter crawl i I-1 (6-7min), og deretter 1-2min fullstendig hvile før neste serie.

Hurtighetsøkter er svært krevende mentalt. Utøveren må arbeide mentalt for å skape optimalt spenningsnivå slik at utøveren klarer å mobilisere maksimalt på hvert hurtighetsdrag. Dette krever at utøveren har nødvendig overskudd når treningsøkten starter. Vedlikeholdsøkter gjennomføres etter de samme prinsippene, men det gjennomføres kun 4-8 hurtighetsdrag som en del av en annen svømmeøkt. Disse hurtighetssekvensene kan gjennomføres som en del av oppvarmingen til en intervalløkt, eller på økten før en intervalløkt. Hensikten med disse hurtighetssekvensene er å skape forutsetninger for å få

bedre kvalitet på aerobe og anaerobe nøkkeløker. Vedlikeholdsøker gjennomføres hyppigere i forbindelse med formtopping.

Hurtighetstrening bør først og fremst gjennomføres i den svømmearten utøveren konkurrerer i. Innenfor svømmearten må en både gjennomføre hurtighetstrening i form av kick, undervannstak, start + opptil 20m svømming, 15-20m svømming, eller svømming + vending + svømming/undervannstak/kick (maksimalt 20m totalt). Ved gjennomføring av denne hurtighetstreningen bør det vekselvis være fokus på mobilisering (raskest mulig) og teknisk utførelse. Fokus på det tekniske lar seg best gjennomføre når utøveren trener på 95-98 % av maksimal svømmefart. Når målet er å bedre evnen til å mobilisere maksimalt, og dermed bruke kortest mulig tid på hvert hurtighetsdrag bør treningsøktene foregå med tidtaking, eller i konkurranse med andre svømmere.

Hurtighetstreningen kan gjennomføres under normale, lettere og tyngre betingelser. Minst 80% av hurtighetstreningen gjennomføres under normale betingelser, og uten noen form for hjelpemidler. Når hensikten er å skape kraft fokus, og utvikle kraftpotensialet i svømmespesifikk muskulatur, gjennomføres med ulike former for motstand, som f.eks. 1080 runner. Denne og andre maskiner kan også brukes for å skape overhastighet, og er et viktig virkemiddel for å trene i hastigheter utøveren ikke har svømt i før. Gjennomføringen av treningen krever at motstanden og hjelpen ikke er større enn at utøveren klarer å opprettholde svømmeteknikken. En tommelfingerregel er at motstanden og hjelpen ikke er større enn at hastigheten er +/- 5 % av maksimalfart uten hjelp eller motstand.

I noen tilfeller kan det også være hensiktsmessig å bruke paddles, zoomers, strikk, trinser, tau, fallskjerm, svamp, etc i hurtighetstreningen, og i svømmetreningen for øvrig. Hensikten med treningen er å utvikle teknikken/rytmen i svømmingen, samt å utvikle større kraft (motstand) eller utvikle større kraft raskt (hjelp) i den svømmespesifikke muskulaturen. Denne treningen kan være effektiv, men en skal passe på at treningen ikke gir negativ overføring. Pass spesielt på at teknikken er konkurranselik, og at ikke armens konfigurasjon blir annerledes enn det du ønsker under svømming uten utstyr. I vanlig svømmetrening kan paddles brukes for å holde intensiteten nede. Dette bør kun gjøres i de få tilfellene hvor svømmerne er for slitne (mentalt/fysisk) til å gjennomføre vanlig svømmetrening, eller når en skal skape overskudd inn til en av ukas nøkkeløker.

Utøvere i svømming har ikke behov for ekstrem bevegelighet, men må ha en bevegelighet som sikrer optimal svømmeteknikk. Skulderledd, ankelledd og hoftelddet er de leddene svømmere må ha god bevegelighet i. Bevegelighetstrening og dynamiske tøyninger bør gjennomføres i form av korte (5-15 minutter) uttøyningssekvenser to til seks ganger per uke. Treningen bør gjennomføres som en del av oppvarmingsøvelsene, eller i etterkant av vann og landtreningen. Vektleggingen av treningen er avhengig av om bevegeligheten er begrensende for teknikkutviklingen i de ulike svømmeartene. Dersom svømmerne ikke har disse utfordringene bør treningen i hovedsak brukes i oppvarmingsøyemed. Det er vanlig å gjennomføre 4-6 uttøyningsøvelser/dynamiske tøyninger for muskulatur i sentrale ledd i svømmearten, og med en holdetid på 10-15 sekunder per øvelse. Hver øvelse bør repeteres 1-3 ganger per (del)økt. Dersom utøvere har begrenset bevegelighet, bør en i tillegg gjennomføre bevegelighetsøker med lang holdetid (>1min per repetisjon) og stor tøyningskraft.

Svømmetreningen / utholdenhetstreningen

For å kunne planlegge, gjennomføre, dokumentere og analysere svømmetreningen nøyaktig, må en benytte en intensitetsskala. Tabell 11 gir oversikt over Olympiatoppens 8-delte intensitetsskala med veiledende pulsverdier, laktatverdier, subjektiv følelse og eksempler på treningsmodeller for hver enkelt intensitetssone. Puls-, laktat- og svømmefart i de ulike svømmeartene brukes for å fastsette og styre den indre og ytre intensiteten. Eksempelvis kan puls- og laktatverdiene i en intensitetssone være (litt) forskjellig om en crawler, svømmer bryst, rygg, butterfly eller løper og går på ski. Erfaring tilsier at forskjellen i puls- og laktatverdier i hovedsak skyldes hvor stor andel av muskulaturen som er aktivert, om en ligger eller står, samt hvor mye utøveren har trent i svømmearten/bevegelsesformen. Forskning indikerer at du kan trene med høyere puls innenfor en intensitetssone når en større andel av muskulaturen er aktivert. Det er også mulig å holde en høyere puls i samme I-sone dersom utøverne har trent mye i den aktuelle svømmearten eller bevegelsesformen. I perioder hvor svømmerne gjennomfører en stor treningsbelastning over flere uker, er det ikke uvanlig at pulsen ikke kommer like høyt som når utøveren har overskudd (etter lette uker/perioder/fridager). I test- og konkurransesituasjon er det ikke uvanlig at hjerterfrekvensen er høyere enn det som føles/er reelt, da stressnivået er større og adrenalin produseres i større mengder enn normalt.

Tabell 11: Olympiatoppens 8-delte intensitetsskalaen som utgangspunkt for planlegging og kategorisering av svømmetrening på ulike intensitetsnivåer (Brukes av svømmere fra ≥ 14 års alder).

I-sone	Puls (% av HF max)	Laktat (mmol/l)	Eksempler på treningsmodeller
I-8	Brukes ikke	Brukes ikke	Hurtighetstrening med kort dragtid (<10-15sek), og lange pauser (>1,5-3min)
I-7	Brukes ikke	> 10.0	Anaerob trening i form av svært korte intervaller (15-30sek), med lange pauser (400-500%).
I-6	Brukes ikke	> 10.0	Anaerob trening i form av korte intervaller (30-60sek) med pauser som er omkring 100-200 % av arbeidstiden per intervall.
I-5	> 94 %	> 6.0	Aerobe/anaerobe trening i form av intervaller (1-3min) med svært høy innsats og med pauser på ca. 75 % av dragtiden.
I-4	89-93 %	4.0-6.0	Aerob intervalltrening i form av intervaller (1-5min) med høy innsats og med pauser på ca. 50 % av dragtiden.
I-3	83-88 %	2.5-4.0	Aerob intervalltrening i form av intervaller (1-10min) med moderat innsats og med pauser som tilsvarer ca. 20 % av dragtiden.
I-2	73-82 %	1.5 – 2.5	Aerob trening i form av intervall med lav innsats. Mikropauser mellom intervallene.
I-1	60-72 %	< 1.5	Aerob trening i form av intervall med svært lav innsats. Mikropauser mellom intervallene. En gang i uken (mellom/lang) bør det også gjennomføres en kontinuerlig økt på 6000 - 12000m. Fyll på næring/væske minst hvert 30min (1min pause).

Hjertefrekvens og laktatkonsentrasjonen er valgt som fysiologiske parametere for å beskrive den indre intensiteten. Hjertefrekvens øker lineært med oksygenopptaket, og gir dermed et godt bilde av den indre intensiteten. Studier har også vist at det er en lineær sammenheng mellom økning i svømmefart (ytre intensitet) og økning i hjertefrekvens (indre intensitet). Disse parameterne er spesielt egnet for å styre treningsintensiteten på treningsøkter i I-sone 1, 2, 3 og delvis 4. Treningsøkter i I-sone (4)/5, 6, 7 og 8 styres best ved hjelp av gode øktmodeller, med riktig effektiv total varighet, dragtid per intervall, pausetid og samme, jevne og høy svømmefart på hvert intervalldrag (se tabell 14). Puls og laktat bør brukes som hjelpeindikatorer på at utøverne trener som planlagt, og for å utvikle den subjektive belastningsfølelsen til svømmeren.

Tabellen gir retningslinjer for hvordan økter kan designes, og stemmer for over 80 % av øktmodellene som brukes i treningen. Disse øktene er designet med hovedhensikt å stimulere og utvikle den aerobe eller anaerobe kapasiteten, og svømmeteknikken. Enkelte ganger er målet å stimulere og utvikle svømmeteknikken i konkurransefart, uten at det skal være en maksimal fysisk belastning. Slike økter gjennomføres ofte med submaksimal innsats, kortere drag og lengre pauser. På den måten får utøveren trent flere meter i konkurransefart, uten at utøveren går i «kjelleren» fysisk. Øktmodellene brukes ofte i formtoppingsperioden.

Intensitetsskalaen viser at laveste intensitetsnivå er satt til 60 % av maksimal hjerterefrekvens. Forskning og erfaring tilsier at dette er den laveste intensiteten som gir effekt på utvikling av aerob kapasitet. I tillegg er det verdt å merke seg at anaerob terskel (AT) går midt mellom I-sone 3 og 4 (omkring 85-90 % av HF-maks). Dette området er et sentralt treningsområde for å forbedre den aerobe kapasiteten og arbeidsøkonomien i svømming. Treningen i dette området skaper derfor optimal prestasjonsutvikling hos langdistansesvømmere.

Svømmetrening i de åtte forskjellige I-sonene kan ha ulike mål. Noen ganger er målet å restituere seg, og da vil treningen gjennomføres i nedre del av I-sone 1 og med en svømmefrekvens som gir liten belastning. På andre økter ønsker en å utvikle svømmefarten og teknikken i I-sone 1. Da vil treningen gjennomføres i øvre del av I-sone 1, og med en syklusvei og teknikk som er mest mulig lik teknikken og syklusveien som brukes i konkurranseøvelsen. På andre økter er målet å utvikle utøverens evne til å arbeide kontinuerlig i en I-sone, da dette utvikler mentale egenskaper, perifere faktorer og treningstilstanden på en svært god måte. Svømmere som har utfordringer med kick eller vendinger kan ha dette som hovedfokus på eksempelvis rolige økter i I-sone 1 og 2. Eksempelene viser at svømmetrening i ulike I-soner kan gjennomføres med ulike fokusområder, avhengig av hva utøveren må bli bedre på. Hovedfokuset til svømmeren må derfor alltid være å utvikle svømmefarten, syklusveien og svømmeteknikken i hver enkelt av de I-sonene som er sentrale hos den enkelte svømmeren (avhengig av konkurranseøvelse).

Svømmeanalyser fra OL og VM viser hvilken kapasitet/svømmefart utøveren bør ha i konkurransefart i de ulike svømmeartene og distansene. Verdiene fra disse analysene gir en pekepinn på hvilke del-elementer i konkurranseøvelsen som bør vektlegges i treningsarbeidet. I [linken](#) finner du sentral informasjon om starttid, svømmefart, vendefart, syklusvei og syklusfrekvens i de Olympiske konkurranseøvelsene hos menn og kvinner:

Utvikling av svømmekapasiteten skjer hovedsakelig gjennom svømmetreningen. Landtreningen er imidlertid sentral for å gi utøveren nødvendige forutsetninger for å videreutvikle svømmetreningen og svømmekapasiteten. Vektleggingen av landtrening og svømmetrening i de ulike I-sonene er beskrevet på de neste sidene.

Treningsvarighet fordelt på ulike intensitetssoner

Svømmetrening handler om å øke den spesifikke aerobe og anaerobe kapasiteten. Den aerobe utholdenheten bedres gjennom høyere $\text{VO}_{2\text{maks}}$ og bedre utnyttelsesgrad (% $\text{VO}_{2\text{maks}}$) og arbeidsøkonomi i svømming. Det klassiske spørsmålet i forbindelse med aerob utholdenhetstrening er hvilken treningsintensitet som gir best virkning på de prestasjonsbestemmende faktorene. Både forskning og beste praksis viser at høyintensiv utholdenhetstrening (I-sone 3-5) er viktig og svært effektivt for å utvikle aerob kapasitet, bare det gjøres i riktige doser (Tønnessen et al., 2014a og b). Treningsdataene til verdensenerne i typiske utholdenhetsidretter som langrenn (Gaskill *et al.*, 1999; Sandbakk et al., 2012; Tønnessen et al., 2014), langdistanseløp (Billat, 2001; Esteve Lano et al., 2008), sykling (Lucia *et al.*, 2000) og roing (Fiskerstrand & Seiler, 2004) viser at utholdenhetsutøverne bør gjennomføre omkring 10 % av treningstiden og 20 % av treningsøktene på høy intensitet (I-sone 3, 4 og 5) for å oppnå maksimal treningsvirkning av trening på dette intensitetsnivået. Den resterende delen av utholdenhetstreningen (90 %) bør gjennomføres i I-sone 1 (>70%) og 2 (<80%). For svømmere er den rolige trening særdeles viktig for å utvikle tilstrekkelig aerob kapasitet, men ikke minst for å utvikle vannfølelsen. Mye tid i vannet gir utøverne forutsetninger for å vite hvordan man skal bruke vannet for å skape fart i de ulike svømmeartene. Sprintere som skal utvikle konkurranseteknikken og anaerob kapasitet må på nøkkeløkter (intensiv trening) prioritere trening i I-sone 6, 7 og 8. Trening i I-sone 3 gjennomføres hovedsakelig i tilvennings- og ressursperioden, og trening i I-sone 4 gjennomføres sjeldent eller aldri for svømmere som konkurrerer på sprint. Langdistansesvømmere bør prioritere intensiv trening i I-sone 3, 4 og delvis 5. Trening i I-sone 7 og 8 brukes for å krydre treningen, og for å øke og vedlikeholde svømmehurtigheten og anaerob kapasitet. Mellomdistansesvømmere bør prioritere trening i I-sone (4)/5 og 6, slik at en får nok gjentakelser av konkurranseteknikken. Trening i I-sone 7 og 8 er også sentral da det kreves stor anaerob kapasitet og hurtighet i mellomdistanseøvelsene. Tabell 12 viser veiledende antall km og økter per år, samt gjennomsnittlig antall meter svømt per økt i de ulike I-sonene. I tabellen er det bare tatt med utviklingsøkter. Dette er belastningstunge økter med stor varighet, hvor hensikten er å utvikle kapasiteten i den prioriterte I-sonen. I tillegg bør det gjennomføres vedlikeholdsøkter og økt innslag med trening innenfor de ulike I-sonene. Slike økt innslag er viktig for å forberede utøveren til en trening på et høyere intensitetsnivå, eller i rolige treningsuker eller i konkurransesesongen hvor utøveren skal skape fullstendig restitusjon uten at kapasiteten blir redusert. Et annet eksempel er del-økter på bein, hvor intensiteten ofte vil være i I-sone 3. Disse øktene er ikke tatt med i antall økter, men er tatt med i veiledende km i I-sonen per år.

Tabell 12: Krav som stilles til treningsvarighet (km), treningshyppighet (økter) og distanse per økt innenfor de 8 intensitetssonene i en årssyklus for sprintere, mellomdistanse- og langdistansesvømmere som ønsker å trene og konkurrere på internasjonalt nivå (finaler).

	Sprint (50-100m)			Mellomdistanse (200-400m)			Langdistanse (800-1500m)		
Intensitetszone	Km	Økter*	m/økt	km	økter	m/økt	Km	Økter	m/økt
I-sone 8	≥30	≥120	250	≥25	≥100	250	≥15	≥60	250
I-sone 7	≥45	≥100	450	≥30	≥60	500	≤20	≤40	500
I-sone 6	≥15	≥30	500	≥20	≥40	500	≤10	≤20	500
I-sone 5	≥20	≤20	1000	≥45	≥30	1300	≥55	≥35	1600
I-sone 4	≤10	≤5	1800	≤90	≥35	2500	≥120	≥45	2600
I-sone 3	≤90	≤30	3000	≤110	≥35	3100	≥1800	≥50	3600
I-sone 2	≥600	---	---	≥700	---	---	≥700	---	---
I-sone 1	≥1550	---	---	≥2100	---	---	≥2700	---	---
SUMTOTALT	≥2400	185/305	---	≥3200	200/300	---	≥3800	190/250	---

* = antall økter i sum total inneholder antall intensive økter utenom I-8 (første tallet) og med I-8 (andre tallet).

Tabell 12 viser at utøverne bør trene på mange intensitetsnivåer for å utvikle seg optimalt. Det finnes ikke ett intensitetsnivå som forbedrer den anaerobe kapasiteten, aerobe kapasiteten eller arbeidsøkonomien best hos en svømmer. Treningen bør gjennomføres på ulike intensitetsnivåer for å få en optimal tilpasning og utvikling. Vektleggingen av trening på de ulike intensitetsnivåene må ta utgangspunkt i arbeidskravet i konkurranseøvelsene (svømmeart og konkurransedistanse) og utøverens kapasitet. Mye trening på lav intensitet (I-1 og I-2) er viktig for både sprintere, mellomdistansesvømmere og langdistansesvømmere. Denne treningen er viktig for å utvikle vannfølelsen og teknikken, og gir svømmeren nødvendige forutsetninger til å håndtere vannet og skape kraft og fart på høye intensiteter (konkurransesvømming). Konkurransesvømming for sprintere, mellomdistanse- og langdistansesvømmere er henholdsvis i I-sone 7, I-sone 6 og I-sone 4/5.

Trening på lav intensitet (I-sone 1 og 2)

Utholdenhets trening på lav intensitet skal gjennomføres med en hjerterefrekvens fra 60 til 82 % av maksimal hjerterefrekvens, og med en laktatkonsentrasjon på under 2.5 mmol/l. Hensikten med denne treningen er å:

1. utvikle vannfølelsen slik at utøveren får gode forutsetninger til å utvikle svømmeteknikken og svømmefarten i konkurranseøvelsen.
2. kunne gjennomføre nok repetisjoner av svømmearten, og dermed utvikle en best mulig svømmeteknikk og arbeidsøkonomi.
3. forbedre evnen til å tåle trening, og restituere seg under og etter trening.
4. optimalisere utviklingen av spesifikk aerob kapasitet (VO_{2maks} x utnyttelsesgraden).
5. sikre restitusjon mellom treningsøkter og konkurranser.

Trening på lav intensitet er nødvendig for å optimalisere prestasjonsutviklingen i et langtidsperspektiv. Studier av toppidrettsutøveres trening i typiske utholdenhetsidretter bekrefter betydningen av mye trening på lav intensitet (Steinacker et al., 1998; Fiskerstrand & Seiler, 2004; Esteve-Lanao et al., 2005; 2007; Lucia et al., 2000; Billat, 2001; Tønnessen et al., 2014), og alle studiene har rapportert om at omkring 90 % av tiden og 80 % av øktene gjennomføres i I-sone 1 og 2. Denne prioriteringen av trening på lav intensitet, og vektingen mellom I-sone 1 og 2 stemmer godt overens med praksisen som har vært tilfelle for norske svømmere som har prestert på internasjonalt nivå.

For å skape kvalitet på den rolige treningen er det avgjørende at svømmetreningen i I-sone 1 blir gjennomført i en svømmefart og med en teknikk, som gir utvikling av den spesifikke svømmekapasiteten. Hvilken fart utøveren bør trene på beregnes på bakgrunn av f.eks. [V4-testen](#) (åpnes på iPad med gratis App – Filemaker Go) og [CSS-testen \(beskrivelse av testen, men en kan laste ned en NSF-testdatabase som åpnes i Filmaker Go på iPad\)](#). Utøvere med lav treningsalder klarer ikke alltid å gjennomføre rolige økter i anbefalt fart, og treningen bør gjennomføres i nedre del av I-sone 1 dersom V4 farten blir dårligere etter en periode med mye trening. Målet må imidlertid alltid være å trene flere meter i riktig fart og med optimal teknikk. Før en får fokus på dette, må utøveren imidlertid klare å gjennomføre det antall kilometer som anbefales i I-sone 1.

Trening på lav intensitet bør også brukes som oppvarming og avslutning i forbindelse med intervalltrening, konkurranser, styrketrening, basistrening og hurtighets-/spensttrening. Her anbefales korte sekvenser på 15-30 minutter i I-sone 1. Restitusjonsøkter (fart på midtre og nedre del av I-1) bør

ha en varighet på 30-45 minutter, og bør i hovedsak brukes i konkurransesesongen og i lette treningsuker/treningsperioder.

Antall treningstimer på lav intensitet bør økes gradvis fra starten av forberedelsesperioden til slutten av forberedelsesperioden. Det anbefales en økning på omkring 5 timer per måned. Økningen bør foregå ved at det blir gjennomført flere treningsøkter (svømmeøkter), og ved at varigheten på hver enkelt svømmeøkt blir økt.

Trening på høy intensitet (I-sone 3, 4 og 5) og svært høy intensitet (I-sone 6 og 7)

Utholdenhets trening på høy intensitet blir gjennomført med en hjerterefrekvens over 82 % av HF_{maks} , og med en laktatkonsentrasjon fra 2.5 til 10 mmol/l. Trening på svært høy intensitet foregår med laktatkonsentrasjoner på over 10 mmol/l. Trening på høy og svært høy intensitet er viktig for å kunne:

1. gjennomføre nok repetisjoner av svømmeteknikken i tilnærmet konkurransefart.
Langdistansesvømmere gjør det ved å prioritere trening på høy intensitet. Sprintere prioriterer å trene flere av øktene på svært høy intensitet. Mellomdistansesvømmere ligger midt imellom.
2. utvikle spesifikk aerob kapasitet (VO_{2maks} og utnyttingsgraden) (I-sone 3 og 4)
3. utvikle spesifikk anaerob kapasitet (spesielt I-sone 5, 6 og 7),
4. utvikle evne til å tåle smerte, og opprettholde konsentrasjon på høy intensitet

I typiske aerobe utholdenhetsidretter gjennomfører utøverne mellom 100-150 intensive økter i I-sone 3-5, og med en total effektiv varighet på 50-100 timer per år. I prosent utgjør denne treningen 10 % av totaltiden, og 20 % av alle utførte økter i løpet av en årssyklus. Dette tilsvarer ca. 1.5-2 timer per uke. Treningstiden på høy intensitet ble av disse verdensenerne fordelt på en til fire økter per uke (vanligvis 2-3 økter per uke), og med størst hyppighet i konkurranseforberedende periode. Det er individuelle forskjeller på hvor mange intensive økter utøverne tåler. Tabell 13 gir en oversikt hvor mange intensive økter som anbefales for fremtidige verdensener i sprint, mellomdistanse og langdistansesvømming.

Tabell 13: Viser hvilke krav som stilles til treningshyppighet (økter) på høy intensitet i en årssyklus for sprintere, mellomdistanse- og langdistansesvømmere som ønsker å trene og konkurrere på internasjonalt nivå (OL og VM finaler).

	Sprint			Mellomdistanse			Langdistanse		
Intensitetssone	Økt/år	Økt/mnd	Økt/uke	Økt/år	Økt/mnd	Økt/uke	Økt/år	Økt/mnd	Økt/uke
I-sone 6 og 7	130	12	2,5	100	9	2	60	3,5	1
I-sone 4 og 5	25	2	0,5	65	6	1,5	80	5,5	1,5
I-sone 3	30	2,5	0,5	35	3	0,5	50	4,5	1
SUM TOTALT	185	17	4	200	18	4	190	17	<4

Verdensmesterne i svømming bør på årsbasis gjennomføre omkring 185-200 intensive økter. Hvilke I-soner som bør vektlegges avhenger av konkurranseøvelsen og utøverens kapasitetsprofil. I løpet av treningsåret gjennomføres omkring 30 av de intensive øktene i forbindelse med konkurranser (30 økter/år), tester/testløp (5-10 økter /år) og intervalltrening (omkring 150 økter/år). De intensive treningsøktene er ansett å være nøkkeløktene i treningsplanen, og bør planlegges først i ukessyklusen. De resterende 80-90 % av treningen som gjennomføres med lav intensitet (I-sone 1 og I-sone 2) planlegges til slutt. Øktene i tabellen er utviklingsøkter med stor belastning. I tillegg til disse øktene gjennomføres det økt innslag innenfor de ulike I-sonene. Hensikten med økt innslagene kan være å klargjøre seg til kommende økter, bruke det som spesifikk oppvarming til en hoveddel som foregår på en høyere intensitet, eller for å skape et lite stimuli i lettere treningsuker/perioder hvor en ønsker å vedlikeholde kapasitet samtidig som en skaper «fullstendig» restitusjon.

For å få til virkningsfulle intensive økter er det viktig at utøverne er tilstrekkelig uthvilte og forberedte til hver treningsøkt. Dette bør skje ved å redusere varigheten og intensiteten på de aerobe øktene i forkant av nøkkeløktene i løpet av treningsuken. I tillegg er det viktig at utøverne er nøye med å sove nok, og innta nok og riktig mat i forkant av disse treningsøktene. Like viktig er det at utøverne er mentalt forberedt til økten, og har utarbeidet en tydelig plan for hvordan treningsøkten skal gjennomføres med tanke på intensitet og svømmeteknikk.

Vektleggingen av trening på høy intensitet øker fra starten av forberedelsesperioden til slutten av forberedelsesperioden. Progresjonen av trening på høy intensitet bør foregå ved at:

1. antall økter på høy intensitet øker utover i forberedelsesperioden
2. varigheten (repetisjoner x varighet per intervall) på hver økt øker
3. det skjer en forskyvning fra I-3 til I-4, I-5 og I-6 utover i forberedelsesperioden. I-7 er inne i små doser gjennom hele treningsåret, og spesielt hos sprintere og mellomdistansesvømmere. Dette for å opprettholde fartsgrunnlaget.

Nøkkeløktene i løpet av uken må planlegges nøye, og aller helst i et samspill mellom utøver og trener. Nøkkeløktene må ta hensyn til utøvernes forutsetning, og arbeidskravet i svømming. For å lage best mulig økter må trener/utøver bruke de syv belastningsfaktorene i en intervalløkt på en optimal måte: 1) varighet (tid/distanse) per intervall, 2) treningsintensitet per intervall, 3) bevegelsesform/svømmeart, 4) total effektiv arbeidstid (antall intervaller x varighet per intervall), 5) varighet på pausen, 6) intensitet i pausen og 7) bassengtype (25/50m basseng).

Intervalltrening i I-sone 3-7 bør gjennomføres i henhold til følgende retningslinjer:

1. Intervalltreningen innledes med generell og spesiell oppvarming.
 - a. Generell oppvarming: 15–30 minutter i I-sone 1-2
 - b. Spesiell oppvarming: 5–15 minutter med stigende intensitet (I-sone 2 til 5).
2. Gjennomføre alle intervaller med lik fart, men så jevn og høy fart som mulig.
3. Styr treningsintensiteten ved hjelp av laktat-, puls- og tidsmålinger, og bruk dette til å kalibrere utøverens intensitetsfølelse.
4. Effektiv varighet bør være fra 5 og 40 minutter, alt avhengig av I-sone (se tabell 14).
5. Intervalltreningen bør avsluttes med 10–30 minutter i I-sone 1-2
6. Sørg for hensiktsmessig ernæring/væskeinntak før, under og etter treningsøkt.

Den beste måten å styre treningen inn i planlagt intensitetssone er å sikre at total varighet, dragtid og pauser passer sammen. Tabell 14 gir en oversikt over retningsgivende verdier for intervalltid (dragtid/distanse), pauser og total effektiv arbeidstid for utviklingsøkter (belastningstunge) og vedlikeholdsøkter (belastningslette) i ulike I-soner for fremtidige verdensener i svømming. Utviklingsøkter bør hovedsakelig brukes i perioden og i uker hvor en ønsker å skape en stor treningsbelastning og forutsetninger for å skape utvikling. Vedlikeholdsøkter gjennomføres i perioder (4-10 dager) og uker hvor en har som mål å skape restitusjon og sikre treningseffekt fra ukene før. Dette bør være etter 2-3 uker med stor treningsbelastning, før en gjennomfører en uke eller periode med redusert treningsbelastning i forberedelsesperioden. I konkurranseperioden bør det være konkurransene som avgjør belastningsstrukturen. I tabell 14 er det angitt retningsgivende verdier for dragtid/distanse, pauser og effektiv totaltid/distanse på seniornivå (8-delt skala) for belastningstunge og belastningslette økter i senioralder. Dersom det skal skapes utvikling av aerob kapasitet i noen av disse I-sonene, bør treningen på det intensitetsnivået prioriteres i treningsarbeidet i en 2-8 ukers periode. Dette skjer eksempelvis i starten av treningsåret og på høydeleire hvor I-1, I-2 og I-3 trening prioriteres. Mens utøverne i større grad prioriterer I-4/5 (mellom og langdistanse) og I-6/7 (sprintere) i konkurranseforberedende periode og 2-3 uker etter høydeleire.

Tabell 14: Retningsgivende verdier for intervalltid, pauser og total effektiv arbeidstid ved planlegging og gjennomføring av utviklingsøkt og vedlikeholdsøkt i I-sone 1, 2, 3, 4 og 5 for eliteutøvere i svømming. Trening i I-3 til I-5 gjennomføres som konkurranser, intervalltrening og distansetrening (I-3 og I-4).

I-sone	Effektiv tid (min)		Effektiv distanse (m)			
	Utviklingsøkt	Vedlikeholdsøkt	Utviklingsøkt	Vedlikeholdsøkt	Distanser (m)	Pausetid (%)
I-8	3:00	1:30	350	175	10-20/25	800-1200%
I-7	5:00	2:30	500	250	20-50	400-500%
I-6	6:00	3:00	600	300	50-200	8-10min
I-5	20:00	10:00	2000	1000	50-400	75-100%
I-4	30:00	15:00	3000	1500	100-800	50 %
I-3	40:00	20:00	4000		100-1500	25 %
I-2	---	---	---	---	---	---
I-1	---	---	---	---	---	---

* = pausen er oppgitt i % (retningsgivende) av arbeidstiden per intervall

** = Lett økt mellom tunge treningsøkter, eller når man ikke er helt uthvilt/rett etter sykdom /formtopping.

Tabell 14 er retningsgivende for utarbeidelse av øktmodeller innenfor de ulike intensitetssonene, men en må alltid ta hensyn til prinsippene om progresjon, variasjon, spesifisitet og individualisering ved utarbeidelse av økter. Bare kreativiteten begrenser hvilke øktmodeller som kan gjennomføres. Det er imidlertid ingenting i veien for å gjennomføre kortintervall på I-3 med kortere pauser og dragtid enn det som er anbefalt i tabell 14 (eksempelvis 45/15 eller 2x(40x50m C, P=10sek, SP=2min). Kortere dragtid krever imidlertid større disiplin for å kunne gjennomføre med lik ytre intensitet (svømmefart) og samme effektiv totaltid som anbefalt. Slike treninger gir imidlertid muligheten til å holde litt høyere ytre intensitet (svømmefart) enn om en velger langintervaller, når en bruker laktat som mål på indre intensitet. Det kan være bra for å forbedre svømmeteknikken i konkurransefart, samt for å skape motivasjon og variasjon hos utøverne. I tillegg er det fullt mulig å kombinere økter i ulike I-soner. Det kan være hensiktsmessig å gjennomføre kombinasjonsøkter på moderat (I-3) og høy intensitet (I-4/5).

For å kunne trene med en varighet som oppgitt i tabell 14 (senioralder), må det være en gradvis progresjon i treningen fra ungdomsalder. Unge utøvere har ikke mentale eller fysiske forutsetninger for å gjennomføre så lange økter som anbefalt for seniorutøvere på høyeste prestasjonsnivå. I 15-16 års alder er treningstilstanden mindre utviklet, og utøverne må gjennomføre kortere varighet (ca. halvparten av varigheten) på intensive økter (I-3-5), og de lengste langturene/øktene på I-1 og 2. Alle andre økter på I-1 og I-2 er det små (20-30%) forskjeller i varighet. For å gi utøverne utfordringer, samt skape optimal prestasjonsutvikling, må det være en progresjon i øktmodellene gjennom treningsåret (fra uke til uke) og fra år til år. Først bør den totale varigheten per økt økes ved at antall repetisjoner (intervalldrag) økes. I starten av forberedelsesperioden kan en øke med 1-2 intervalldrag per uke i 2-3

uker. Deretter bør det gjennomføres en eller to uker hvor varigheten stabiliseres. For å skape nødvendig variasjon og motivasjon kan også dragtiden endres fra økt til økt. I konkurransesesongen gjennomføres det ofte kortere vedlikeholdsøkter. Hensikten er å skape nødvendig overskudd til konkurransene. Progresjonen i varigheten på intensive treningsøkter stabiliserer seg i midten og slutten av forberedelsesperioden. I denne perioden og inn i konkurransesesongen er det først og fremst progresjon i intensitet. Det betyr at flere økter gjennomføres på en litt høyere intensitet enn i foregående periode. Treningen skifter imidlertid ikke helt karakter.

Effektive treningsøkter innenfor de ulike intensitetssonene

For at treningen skal gi ønsket treningsvirkning og for at treningen skal bli gjennomført i ønsket intensitetszone, er det avgjørende å utvikle treningsøkter som har en hensiktsmessig oppbygging og struktur. Tabell 15 gir en oversikt over gode treningsøkter (øktmodeller i hoveddelen) som er blitt brukt av Norges mest suksessfulle svømmere. Forskjellen mellom senior og juniorøkter er i hovedsak at øktene hos juniorutøverne har litt færre antall repetisjoner, litt kortere dragtid og dermed kortere total effektiv varighet en seniorutøvere.

Tabell 15: Eksempler på gode hoveddeler innenfor de ulike intensitetssonene for en crawl svømmer.

I-sone	Øktmodeller (hoveddel) for elitesvømmere – crawl
I-sone 8	Økt 1: (200-300m): 2-3x(2x10 sek spark i vegg, @=1:30; 2x15m Cr bein maks med sokker, @=1:30; 2x10 sek vertikal bein, @=2:00min + 25m Cr bein maks), SP=400m Cr + 2min hvile
I-sone 7	Økt 1: (400-800m): 8-16x50m Cr, @1;30-2:00
I-sone 6	Økt 1: (600m): 4x50m, P=10s, 200m Cr I-1/2, 50m+100m+50m, P=10s + 200m Cr I-1/2, 2x50m Cr + 100m Cr, P=10s + 200m Cr I-1/2
I-sone 5	Økt 1: (1200-1500m): 4-5x(4x75m CR, @=1:15), SP=400m Cr, I-1-2
I-sone 4	Økt 1: (2400-2800m): 6-7x(200m Cr, @=2min + 8x25m Fly, @=30sek), SP=200m Cr, I-1
I-sone 3	Økt 1: (2100-3500m): 3-5x(2x200m Cr, @=2:30 + 6x50 fly, @=45sek), SP=100m Cr, I-1, I-1
I-sone 2	Økt 1: (4200-8400m): 8-12x(2x300m Cr i2+2x50m Fly i2-3, @=45), SP=50m Cr, I-1
I-sone 1	Økt 1: (4000-8000m): 4000-8000m Cr Kont

@ = starttid, P = pause, SP=seriepause, Cr=crawl, Br=bryst, Ry=rygg, Fly=butterfly, Me=medley, Kont=kontinuerlig

[Klikk her](#) for å finne gode eksempeløkter innenfor ulike I-soner i ulike svømmearter/medley. La tabell 15 inspirere deg, men bruk tabell 14 som verktøy for å utvikle egne økter. Bruk tabell 14 til å kvalitetssikre at varigheten på øktene, dragene og pausene er tilpasset utøverens treningstilstand, konkurranseøvelse og treningsperiode. Øktene i tabell 15 er kun eksempler på øktmodeller i hoveddelen, og det er viktig å skape variasjon i bruk av øktmodeller. Varier bruk av repetisjoner, dragtid og pauser, men sørg for at den effektive varigheten (intervalltid x repetisjoner) er som angitt i Tabell 14. For at aerob intervalltrening med høy intensitet skal gi en god aerob utholdenhetseffekt må

den totale effektive treningstiden overstige 15 minutter (se tabell 14). Anaerob trening har ofte en effektiv varighet på 4-8 minutter (400-800m).

For å sikre at treningen blir gjennomført i planlagt intensitetssone kan utøveren bruke hjerterefrekvens-, laktat- og fart/watt målinger. Det er imidlertid viktig å merke seg at utformingen av treningsøkten er et viktig virkemiddel for å sikre at treningen blir gjennomført som planlagt. Dersom treningene i *Tabell 15* gjennomføres med tilnærmet lik fart på hvert drag er sjansen stor for at treningen er gjennomført på planlagt intensitetsnivå. Den største feilen som oftest skjer, er at det første intervalldraget gjennomføres med for høy intensitet (oppbygging av laktat), og treningsøkten må avsluttes tidligere enn planlagt.

I tillegg til tradisjonell vann og landtrening bør det gjennomføres skadeforebyggende trening. For å få mer kunnskap om denne treningen kan en [klikke](#) seg inn på svømmeforbundets kompendium om idrettsskader og skadeforebyggende trening.

Treningstid fordelt på ulike svømmearter / beinspark / Kick / bevegelsesformer

All svømmetrening må gjennomføres i en av de fire svømmeartene, eller som deløvelser i form av kickvarianter, beinspark eller drill og teknikkøvelser. Tabell 16 gir en oversikt over hvor mye av treningen som gjennomføres i de ulike svømmeartene som konkurrerer på sprint, mellomdistanse og langdistanse.

Tabell 16: Viser hvordan svømmetreningen er fordelt på spesialister innenfor **egen svømmeart** (crawl/rygg, bryst/butterfly), samt kickvarianter/beinspark, drill/teknikkøvelser og bruk av andre svømmearter hos sprintere- mellomdistanse og langdistansesvømmere som ønsker å trene og konkurrere på internasjonalt nivå.

Svømmearter	Sprint		Mellomdistanse		Langdistanse	
	%-vis	km/uke	%-vis	km/uke	%-vis	km/uke
Crawl/ryggsvømmere	≥ 70%	35	≥ 70%	45	≥ 70%	55
Bryst/butterfly svømmere	≥ 20%	10	≥ 15%	10	---	--
Kick varianter / beinspark	≥ 15%	7,5	≥ 15%	15	≥ 10%	8
Drill/teknikkøvelser	≥ 10%	5	≥ 10%	10	≥ 10%	8
Andre svømmearter	Resten	Resten	Resten	Resten	Resten	Resten

Tabellen viser at crawl og ryggsvømmere gjennomfører minst 70 % i egen svømmeart. Den resterende delen av svømmetreningen gjennomføres i form av kickvarianter/beinspark ($\geq 15\%$), drill og teknikkøvelser ($\geq 15\%$) og andre svømmearter (5%). Utøvere som trener og konkurrerer i disse svømmeartene kan trene nesten all svømmetrening i egen svømmeart. Dette fordi svømmeartene kan gjennomføres på alle intensitetsnivåer, da en kan ventilere under gjennomføring. Bryst og butterfly er mer krevende svømmearter, og det er svært vanskelig å gjennomføre trening i disse svømmeartene på lav intensitet. Dette er hovedårsaken til at bryst og butterfly utøvere kun gjennomfører 20 % og mer av svømmetreningen i egen svømmeart. Denne treningen blir gjennomført i forbindelse med trening på høy og svært høy intensitet. Eventuell rolig trening i disse svømmeartene gjennomføres i hovedsak ved at det gjennomføres 25 eller 50 meter på slutten av crawl og ryggserier, som bryst eller butterfly. For å øke andelen av spesifikk svømmetrening gjennomføres egne øktdeler med kick/undervannstak/beinspark ($\geq 15\%$) og drill/teknikkøvelser ($\geq 15\%$). Dette fører til at omkring 50 % av svømmetreningen gjennomføres for å utvikle bryst eller butterfly teknikken.

I enkelte perioder kan det være hensiktsmessig å bruke alternative bevegelsesformer. Hensikten er å utvikle utøverens generelle aerobe kapasitet og skape motivasjon for å kunne tåle mye og hard svømmetrening over tid. Riktig bruk av alternative bevegelsesformer (løping, ski, etc) kan bidra til at utøveren kan øke den totale treningsbelastningen. Dermed blir treningsgrunnlaget mer solid, og evnen til å tåle mer intensiv og spesifikk svømmetrening kan bli bedre. Svømmere bør i hovedsak bruke langrenn på vinterstid og løping (hele året) som alternative bevegelsesformer. Langrenn sørger for at utøverne får mulighet til å være ute i naturskjønne omgivelser på vinterstid. Dette er ofte en tung treningsperiode hvor utøvere trenger å se litt dagslys for å holde motivasjonen oppe. Løping er viktig for å utvikle den generelle aerobe kapasiteten, og kan bidra til å utvikle en hensiktsmessig kroppssammensetning.

Alternative bevegelsesformer bør hovedsakelig brukes i forberedelsesperioden, og i forbindelse med trening i I-sone 1. I konkurranseperioden bør utholdenhetstreningen i hovedsak gjennomføres som svømming, og i den svømmearten utøveren konkurrerer i. Alternative bevegelsesformer og svømmearter bør i denne perioden utelukkende brukes i forbindelse med restitusjonstrening.

Oppsummering av treningsfilosofi svømming

I løpet av en årssyklus bør verdensenerne i svømming gjennomføre 675 til 750 treningsøkter per år, og med et timeantall fra 1200 til 1300 timer. For å utvikle utøverens aerobe kapasitet, anaerobe kapasitet og svømmeteknikk på en optimal måte må treningen individualiseres. I tabellen nedenfor er det gitt anbefalinger på hvordan trening bør gjennomføres i en årssyklus for svømmere som ønsker å trene og konkurrere på internasjonalt nivå i sprint, mellomdistanse og langdistanse.

Belastningsfaktorer	Sprint		Mellomdistanse		Langdistanse	
	Per år	Snitt/uke	Per år	Snitt/uke	Per år	Snitt/uke
Treningstimer/år	≥ 1 200	25t	≥ 1 200	25t	≥ 1 300	27t
- Vanntrening	≥ 950	20t	≥ 1000	21t	≥ 1 100	23t
- Landtrening	≥ 250	5t	≥ 200	4t	≥ 150	3t
Treningsøkter/år	≥ 725	15	≥ 700	14,5	≥ 675	14
- Vannøkter	≥ 475	10	≥ 475	10	≥ 500	10
- Landøkter	≥ 250	5	≥ 200	4	≥ 150	3
Km svømt	≥ 2 400	50	≥ 3 200	≥ 67	≥ 3 800	≥ 79
Antall konkurransedager	30	0,5	30	0,5	25	0,5
Antall Makrosykluser	3		2		2	
Intensitetssone	Sprint		Mellomdistanse		Langdistanse	
	Økt/år	Økt/uke	Økt/år	Økt/uke	Økt/år	Økt/uke
I-sone 6 og 7	130	2,5	100	2	60	1
I-sone 4 og 5	25	0,5	65	1,5	80	1,5
I-sone 3	30	0,5	35	0,5	50	1
SUM TOTALT	185	4	200	4	190	<4
Svømmearter	Sprint		Mellomdistanse		Langdistanse	
	%-vis	km/uke	%-vis	km/uke	%-vis	km/uke
Crawl/ryggsvømmere	≥ 70%	35	≥ 70%	45	≥ 70%	55
Bryst/butterfly svømmere	≥ 20%	10	≥ 15%	10	---	--
Kick varianter / beinspark	≥ 15%	7,5	≥ 15%	15	≥ 10%	8
Drill/teknikkøvelser	≥ 10%	5	≥ 10%	10	≥ 10%	8
Andre svømmearter	Resten	Resten	Resten	Resten	Resten	
Type landtrening	Sprint		Mellomdistanse		Langdistanse	
	Økt/år	Snitt/uke	Økt/år	t/økt	Økt/år	t/økt
1.Motorikk-/stabilitetstrening	75	1,5	75	1,5	50	1
2.Maksimalstyrke (1-15RM)	100	2	75	1,5	25	0,5
3.Eksplosiv styrke/spenst	50	1	25	0,5	25	0,5
4.Annen utholdenhetstrening	25	0,5	25	0,5	50	1
TOTALT ANTALL/ÅR	≥ 250	5	≥ 200	4	≥ 150	3

Referanser

- Aasen, S, Frøynd, C, Madsen, Ø, Sæterdal, R, Tønnessen, E, & Wisnes, A. (2005) *Utholdenhet: trening som gir resultater*. Oslo, Akilles.
- Côté, J., Baker, J. & Abernethy, B. (2007). *Practice and play in the development of sport expertise*. In: G.Tennebaum & R.C. Eklund (red). *Handbook of Sport Psychology*, 3rd Edition. New York: Wileys: 89-113.
- Coté, J., Horton, S., MacDonald, D., & Wilkes, S. (2003). *The Benefits of Sampling Sports During Childhood*.
- Berg, K. (2003). Endurance training and performance in runners - Research limitations and unanswered questions. *Sports Medicine*, 33(1), 59-73.
- Billat, V., Demarle, A., Paiva, M., & Koralsztein, J. P. (2002). Effect of training on the physiological factors of performance in elite marathon runners (males and females). *International Journal of Sports Medicine*, 23(5), 336-341.
- Billat, V. L., Demarle, A., Slawinski, J., Paiva, M., & Koralsztein, J. P. (2001). Physical and training characteristics of top-class marathon runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(12), 2089-2097.
- Bishop, D., Jenkins, D. G., Mackinnon, L. T., McEniery, M., & Carey, M. F. (1999). The effects of strength training on endurance performance and muscle characteristics. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(6), 886-891.
- Bloom, B. S., & Sosniak, L. A. (1985). *Developing talent in young people*. Ballantine Books (New York), 1st edition (ISBN 0345319516).
- Bompa, T. (1999). *Periodization: Theory and methodology of training*. (4th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Breivik, G., and Gilberg, R. (1998): Hvorfor ble de beste best? Barndom, ungdom og idrettslig utvikling hos 18 av Norges mestvinnende idrettsutøvere. Oslo: Olympiatoppen, Norges Idrettshøgskole.
- Carlson, R. (1991). *Vägen till landslaget. En retrospektiv studie av framgångsrika ungdomar i sju idrottart*. Högskolan för lärarutbildning i Stockholm. (The road to success. A retrospective study of promising athletes in seven different sports. Teachers training college in Stockholm). Stockholm
- Coyle, E. F. (2005). Improved muscular efficiency displayed as Tour de France champion matures. *Journal of Applied Physiology*, 98(6), 2191-2196.
- di Prampero, P. E. (2003). Factors limiting maximal performance in humans. *European Journal of Applied Physiology*, 90(3-4), 420-429.
- Enoksen, E. (2002) Utviklingsprosessen fra talent til eliteutøver. En longitudinell og retrospektiv undersøkelse av en utvalgt gruppe talentfulle friidrettsutøvere. Norges idrettshøgskole, Oslo (Tal-ent development in sport. A longitudinal and retrospective study of a selected group of promising track and field athletes), Norwegian School of Sport Sciences).
- Ericsson, K. A. (1990). *Peak performance and age: An examination of peak performance in sports*. In P. B. Baltes & M. M. Baltes (Eds.), *Successful aging: Perspectives from the behavioral sciences* (pp. 164-195). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Esteve-Lanao, J, San Juan, AF, Earnest, CP, Foster, C, & Lucia, A. (2005). How do endurance runners actually train? Relationship with competition performance. *Med Sci Sports Exerc* 37: 496–504.
- Esteve-Lanao, J., Foster, C., Seiler, S., & Lucia, A. (2007). Impact of training intensity distribution on performance in endurance athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 943-949.
- Fiskerstrand, A., & Seiler, K. S. (2004). Training and performance characteristics among Norwegian International Rowers 1970-2001. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 14(5), 303-310.

- Foster, C., & Lucia, A. (2007). Running economy - The forgotten factor in elite performance. *Sports Medicine*, 37(4-5), 316-319.
- Gaskill, S. E., Serfass, R. C., Bacharach, D. W., & Kelly, J. M. (1999). Responses to training in cross-country skiers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(8), 1211-1217.
- Gjerset, A. (Ed.), *Idrettens treningslære* (3rd ed). Oslo, Norway: Universitetsforlaget.
- Gormley, S. E., Swain, D. P., High, R., Spina, R. J., Dowling, E. A., Kotipalli, U. S., & Gandrakota, R. (2008). Effect of intensity of aerobic training on VO₂max. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(7), 1336-1343.
- Helgerud, J., Hoydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjerkaas, M., . . . Hoff, J. (2007). Aerobic high-intensity intervals improve VO₂max more than moderate training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(4), 665-671.
- Helsen, W. F., Starkes, J. L., & Hodges, N. J. (1998). Team sports and the theory of deliberate practice. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 20(1), 12-34.
- Hickson, R. C., Dvorak, B. A., Gorostiaga, E. M., Kurowski, T. T., & Foster, C. (1988). Potential for strength and endurance training to amplify endurance performance. *Journal of Applied Physiology*, 65(5), 2285-2290.
- Hoff, J., Helgerud, J., & Wisloff, U. (1999). Maximal strength training improves work economy in trained female cross-country skiers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(6), 870-877.
- Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., Rampinini, E., Mognoni, P., & Sassi, A. (2005). Correlations between physiological variables and performance in high level cross country off road cyclists. *British Journal of Sports Medicine*, 39(10), 747-751.
- Jackson, N. P., Hickey, M. S., & Reiser, R. F., II. (2007). High resistance/low repetition vs. low resistance/high repetition training: Effects on performance of trained cyclists. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1), 289-295.
- Jones, A. M. (1998). A five year physiological case study of an Olympic runner. *British Journal of Sports Medicine*, 32(1), 39-43.
- Larsen, H. B. (2003). Kenyan dominance in distance running. *Comparative Biochemistry and Physiology a-Molecular & Integrative Physiology*, 136(1), 161-170.
- Lawton, T. W., Cronin, J. B., & McGuigan, M. R. (2011). Strength Testing and Training of Rowers A Review. *Sports Medicine*, 41(5), 413-432.
- Losnegard, T., Mikkelsen, K., Ronnestad, B. R., Hallen, J., Rud, B., & Raastad, T. (2011). The effect of heavy strength training on muscle mass and physical performance in elite cross country skiers. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21(3), 389-401.
- Lucia, A., Hoyos, J., Perez, M., & Chicharro, J. L. (2000). Heart rate and performance parameters in elite cyclists: a longitudinal study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(10), 1777-1782.
- Madsen, Ø. & De Faveri, T. (2013) «Svømmetrening» ISBN: 9788271286781
- Moesch K, Elbe AM, Hauge ML, Wikman JM. (2011). Late specialization: the key to success in centimeters, grams, or seconds (cgs) sports. *Scand J Med Sci Sports*. 2011 Dec;21(6):e282-90. doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01280.x. Epub 2011 Mar 15.
- Nesser, T. W., Chen, S. P., Serfass, R. C., & Gaskill, S. E. (2004). Development of upperbody power in junior cross-country skiers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(1), 63-71.
- Paavolainen, L., Hakkinen, K., Hamalainen, I., Nummela, A., & Rusko, H. (1999). Explosive-strength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle power. *Journal of Applied Physiology*, 86(5), 1527-1533.
- Roels, B., Schmitt, L., Libicz, S., Bentley, D., Richalet, J. P., & Millet, G. (2005). Specificity of VO(2)MAX and the ventilatory threshold in free swimming and cycle ergometry: comparison between triathletes and swimmers. *British Journal of Sports Medicine*, 39(12), 965-968.

- Rusko, H. K. (1992). Development of aerobic power in relation to age and training in cross-country skiers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 24(9), 1040-1047.
- Sandbakk, Ø., Sandbakk, S. B., Ettema, G., & Welde, B. (2012). Effects of intensity and duration in aerobic high-intensity interval training in highly-trained junior cross-country skiers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*.
- Saunders, P. U., Telford, R. D., Pyne, D. B., Peltola, E. M., Cunningham, R. B., Gore, C. J., & Hawley, J. A. (2006). Short-term plyometric training improves running economy in highly trained middle and long distance runners. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 947-954.
- Schnabel, H., & Krug, B. (2003). *Trainingswissenschaft- Leistung, Training, Wettkampf*. Sportverlag Berlin.
- Sjodin, B., & Svedenhag, J. (1985). Applied physiology of marathon running. *Sports Medicine*, 2(2), 83-99.
- Smith, D. J. (2003). A framework for understanding the training process leading to elite performance. *Sports Medicine*, 33(15), 1103-1126.
- Sparling, P. B. (1984). Physiological determinants of distance running performance. *Phys Sports Med*, 12, 68-77.
- Storen, Ø. (2000). Running and cycling economy in athletes. Determining factors, training interventions and testing.
- Steinacker, J. M., Lormes, W., Lehmann, M., & Altenburg, D. (1998a). Training of rowers before world championships. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(7), 1158-1163.
- Steinacker, J. M., Lormes, W., Lehmann, M., & Altenburg, D. (1998b). Training of rowers before world championships. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(7), 1158-1163.
- Sunde, A., Storen, O., Bjerkaas, M., Larsen, M. H., Hoff, J., & Helgerud, J. (2010). Maximal strength training improves cycling economy in competitive cyclists. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(8), 2157-2165.
- Svedenhag, J. (2000). Running economy. *Running and Science*, 85-105.
- Tanaka, H. (1994). Effects of cross-training - transfer of training effects on vo2max between cycling, running and swimming. *Sports Medicine*, 18(5), 330-339.
- Tesch, P. A., Komi, P. V., & Hakkinen, K. (1987). Enzymatic adaptations consequent to long-term strength training. *International Journal of Sports Medicine*, 8, 66-69.
- Tonnessen, E. (2009) Hvorfor ble de beste best? En case studie av kvinnelige verdensnere i svømming, langrenn og langdistanseløp. Norges idrettshøgskole, Oslo.
- Weineck, J. (2004). *Optimales training*. Spitta Verlag GmbH & Co. KG.
- Wenger, H. A., & Bell, G. J. (1986). The interactions of intensity, frequency and duration of exercise training in altering cardiorespiratory fitness. *Sports Medicine*, 3(5), 346-356.