Swimming science to practice | Biofysiologische testing



Wouter van Eester

MSc in de bewegingwetenschappen

Trainer A zwemmen

Cedric Slock

MSc in de bewegingswetenschappen

MSc in de revalidatiewetenschappen

Trainer A triatlon | duatlon

Swimbiose

www.swimbiose.com

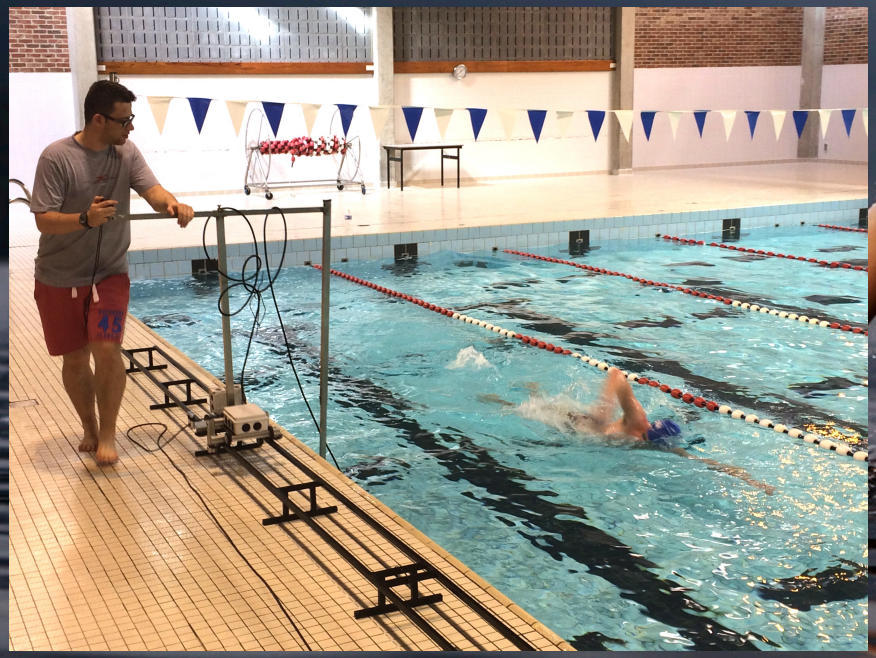
Outprint test coach | zwemmer

TRAININGSTIJDEN

ZWEMBADLENGTE:					25 METER		
Afstand ***Pauze***	**100m** ***Eindtijd***	**200m** ***Eindtijd***	**400m** ***Eindtijd***	**800m** ***Eindtijd***	**Slaglengte** ***m/slag***	***sl/baan***	**Slagfrequentie** ***sl/min***
Recuperatie	1:34:03	3:08:06	6:16:12	12:32:24	2,39	10	44
Rustig duur	1:34:03	3:08:06	6:16:12	12:32:24	2,39	10	44
	1:20:58	2:41:57	5:23:54	10:47:48	2,22	12	58
Normaal duur	1:20:58	2:41:57	5:23:54	10:47:48	2,20	12	58
	1:14:26	2:28:52	4:57:45	9:55:30	2,15	13	67
VETDREMPEL							
Tempoduur	1:14:26	2:28:52	4:57:45	9:57:30	2,10	13	67
	1:12:33	2:25:06	4:50:12	9:42:25	2,10	14	70
Rustig interval	1:12:03	2:24:06	4:48:12	9:38:25	2,04	14	71
	1:09:40	2:19:20	4:38:40	9:19:19	2,00	15	75
ANAËROBE DREMPEL							
Intensief interval lang	1:09:40	2:19:20	4:40:40	9:23:19	1,80	15	75
	1:07:40	2:15:20	4:32:40	9:07:19	1,65	15	78
Intensief interval kort	1:07:10	2:14:20	4:30:40	9:03:19	1,63	15	79

Swimbiose

Hoe komen wij aan deze data?





Hoe komen wij aan deze data?



De wetenschap achter het zwemmen

TESTPROTOCOL

Locatie:
Leuven

Standaardisatie

Testprotocol en metingen:

Belasting (m): 300
PR 400m (sec): 04:20:00
Zwemsnelheid: Elke stap zal de snelheid opgevoerd worden met het volgende percentage: 4,50%

Lactaat (melkzuur): Capillaire bloedstaaltjes werden na elke afstand genomen uit de vingertop waarmee de lactaatconcentratie werd gemeten (Lactate Pro) op niet gehaemolyseerd volbloed.

RPE: De Rating of Perveived Exertion of Ervaren mate van Inspanning

Slaglengte: De afstand die de zwemmer aflegt per armcyclus, geregistreerd gedurende elke afstand.

Slagfrequentie: Het aantal armcyclussen per minuut.

IdC: De Index van de Coördinatie geeft de slagkarteristiek weer waarbij men in afslag (<0%), oppositie (0%) of superpositie (>0%) zwemt.

Sleutel tot correcte gegevens

Betrouwbaarheid en validiteit

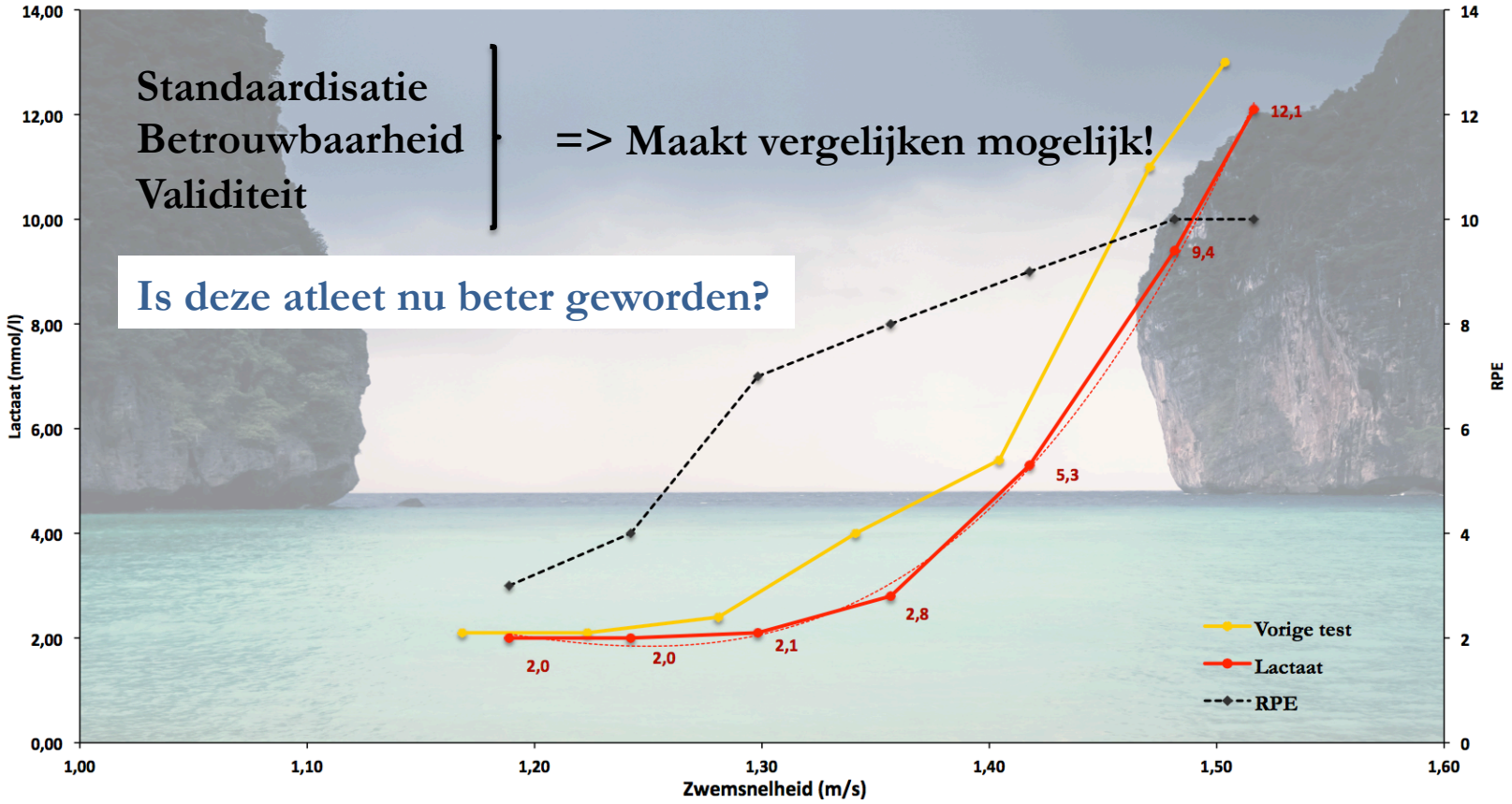
TESTRESULTATEN

Serie	Afstand (m)	Tijd (mm.ss.)	Lactaat (mmol/l)	100m-tijd	RPE	Slaglengte (m/slag)	Slagfrequentie (slagen/min)	IdC
1	300	4:12:21	2,0	1:24:07	3	2,09	55	3,7%
2	300	4:01:29	2,0	1:20:30	4	2,08	59	6,1%
3	300	3:51:05	2,1	1:17:02	7	2,04	63	11,1%
4	300	3:41:08	2,8	1:13:43	8	1,89	69	9,8%
5	300	3:31:37	5,3	1:10:32	9	1,77	71	8,9%
6	300	3:22:30	9,4	1:07:30	10	1,62	77	12,9%
7	150	3:13:23	12,1	1:04:28	10	1,56	84	15,2%

Swimbiose

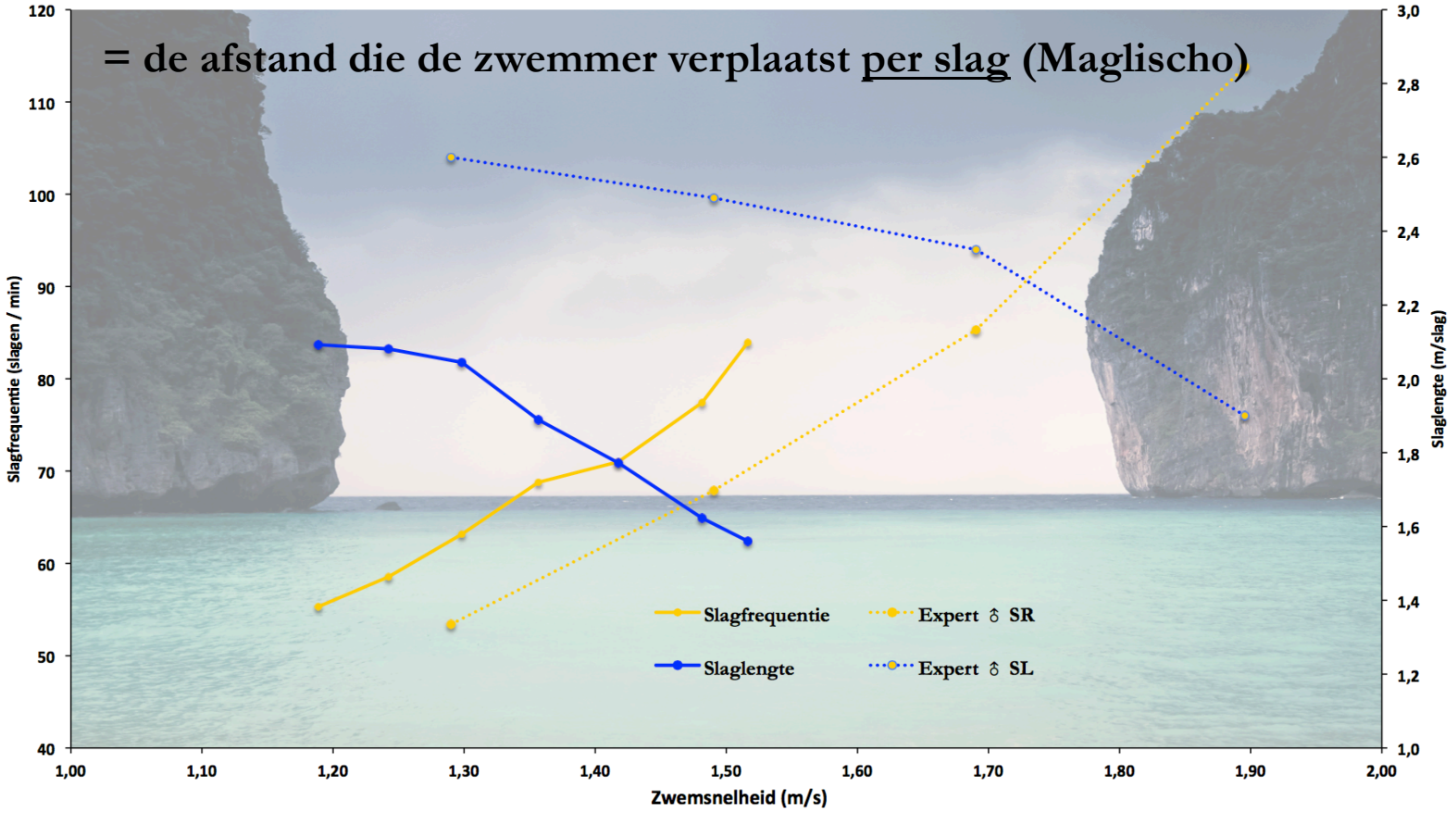
Testing ifv optimalisatie trainingsproces

FIGUUR 1: LACTAAT / SUBJECTIEVE VERMOEIDSHEIDSCURVE IFV SNELHEID

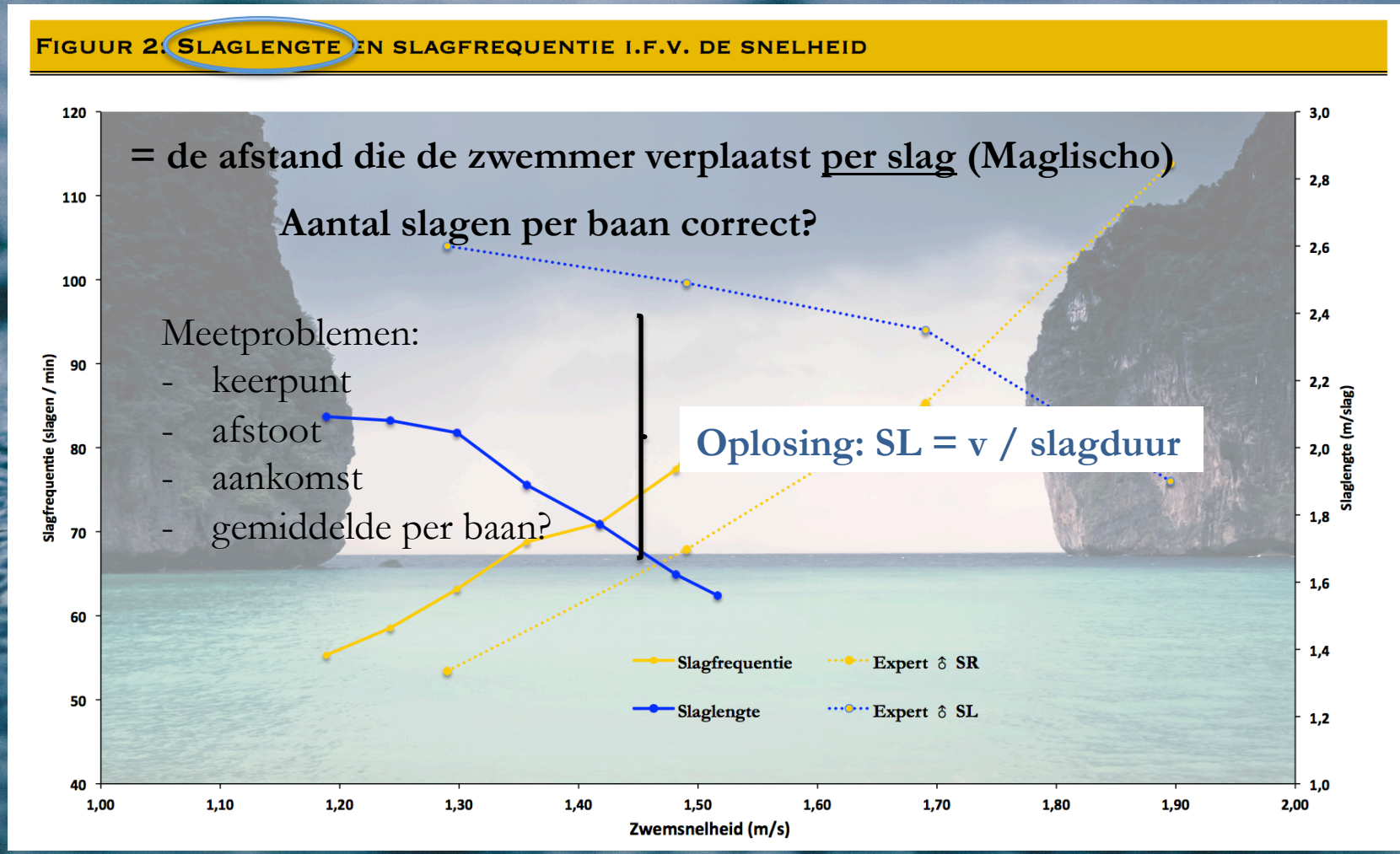


Lab: meting parameters

FIGUUR 2: SLAGLENGTE EN SLAGFREQUENTIE I.F.V. DE SNELHEID

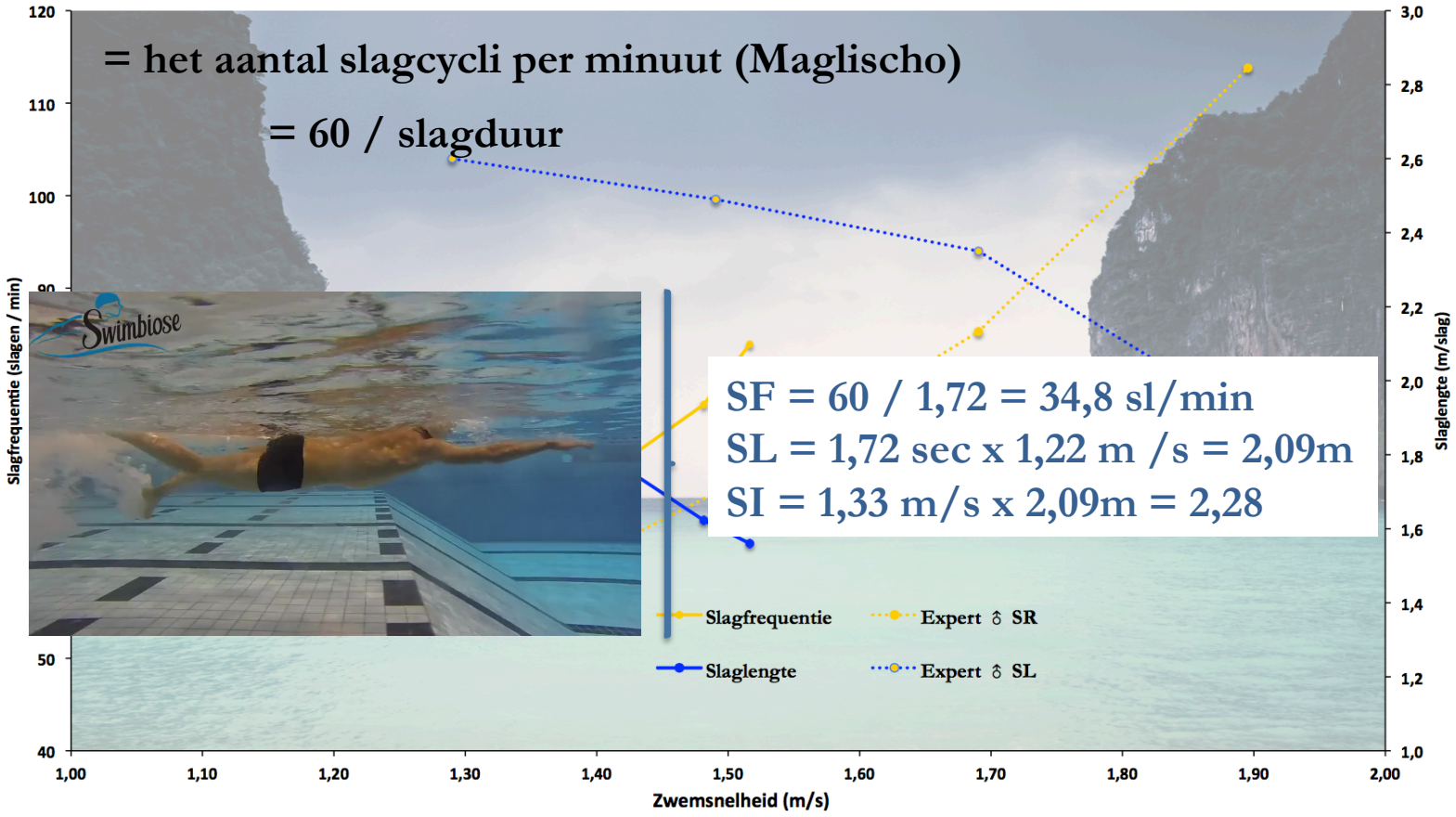


Lab: meting parameters



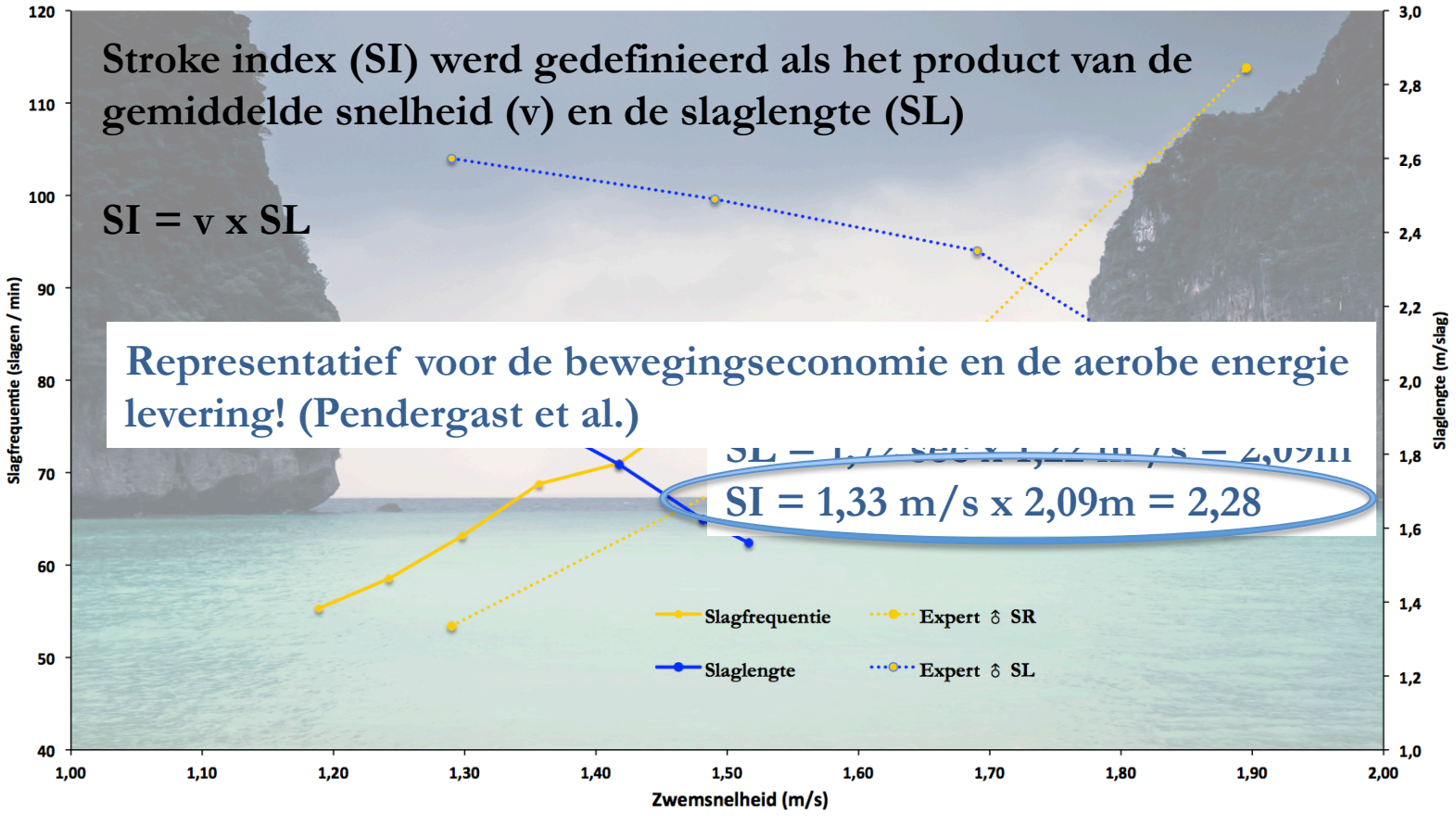
Lab: meting parameters

FIGUUR 2: SLAGLENGTE EN SLAGFREQUENTIE I.F.V. DE SNELHEID



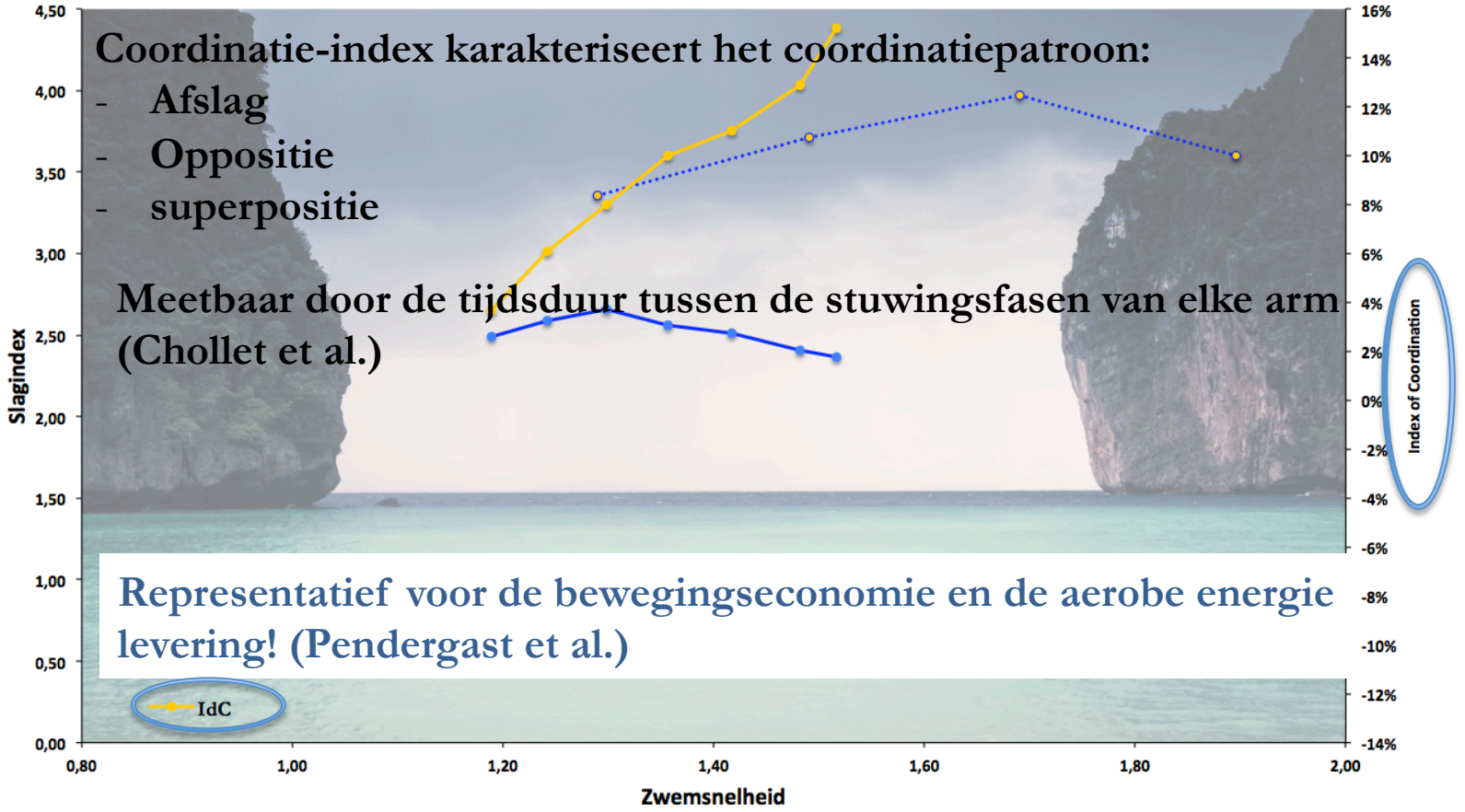
Lab: meting parameters

FIGUUR 2: SLAGLENGTE EN SLAGFREQUENTIE I.F.V. DE SNELHEID

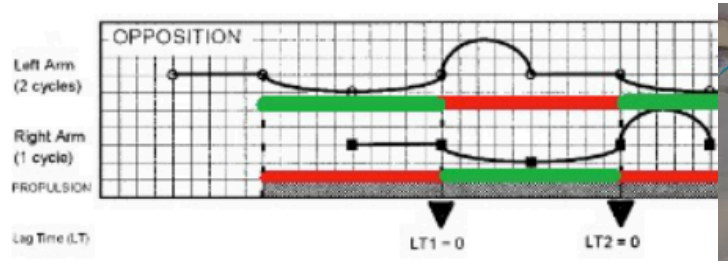


Lab: meting parameters

FIGUUR 4: SLAGINDEX / COÖRDINATIE-INDEX I.F.V. DE SNELHEID



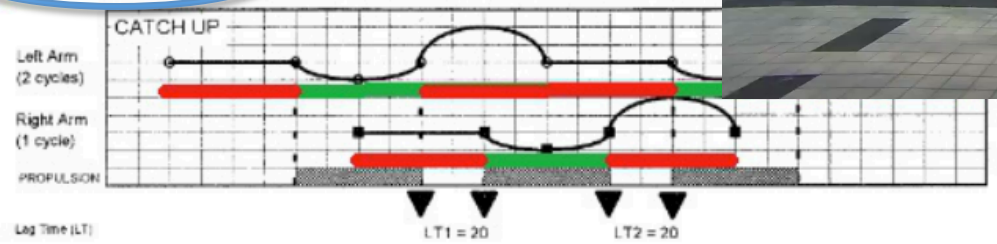
a



Index of Coordination (IdC) $LT = \left(\frac{LT1 + LT2}{\quad}\right) = 0$ IdC = 0 %

OPPOSITION : one arm begins the pull phase when the other is finishing t

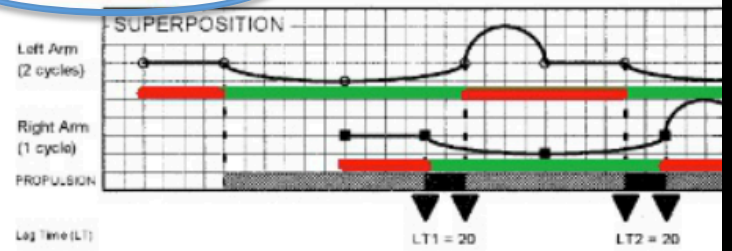
b



Index of Coordination (IdC) $LT = \left(\frac{LT1 + LT2}{2}\right) = 20$ 1 cycle = 120 IdC = - 16,6 %

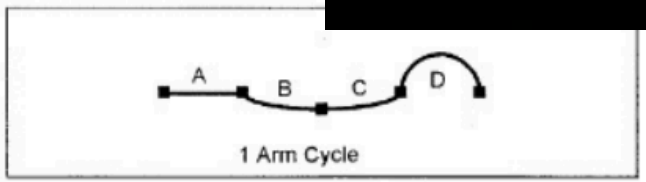
CATCH UP : a lag time takes place between propulsive phases of the two a

c

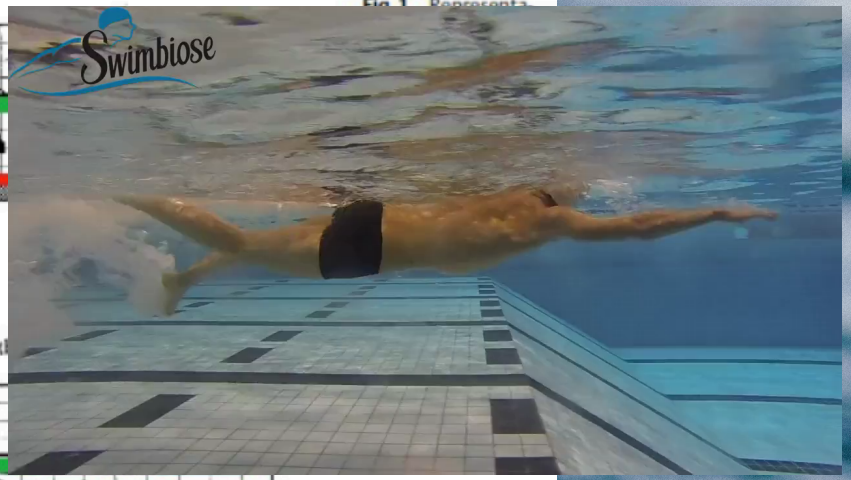


Index of Coordination (IdC) $LT = \left(\frac{LT1 + LT2}{2}\right) = 20$ 1 cycle = 200 IdC = + 10

SUPERPOSITION : an overlap is situated in the propulsive phases



A : Non Propulsive Underwater Phase : ENTRY and CATCH
B : Propulsive Underwater Phase : PULL
C : Propulsive Underwater Phase : PUSH
D : Non Propulsive Aerian Phase : RECOVERY





Swimbiose

Lab: meting parameters

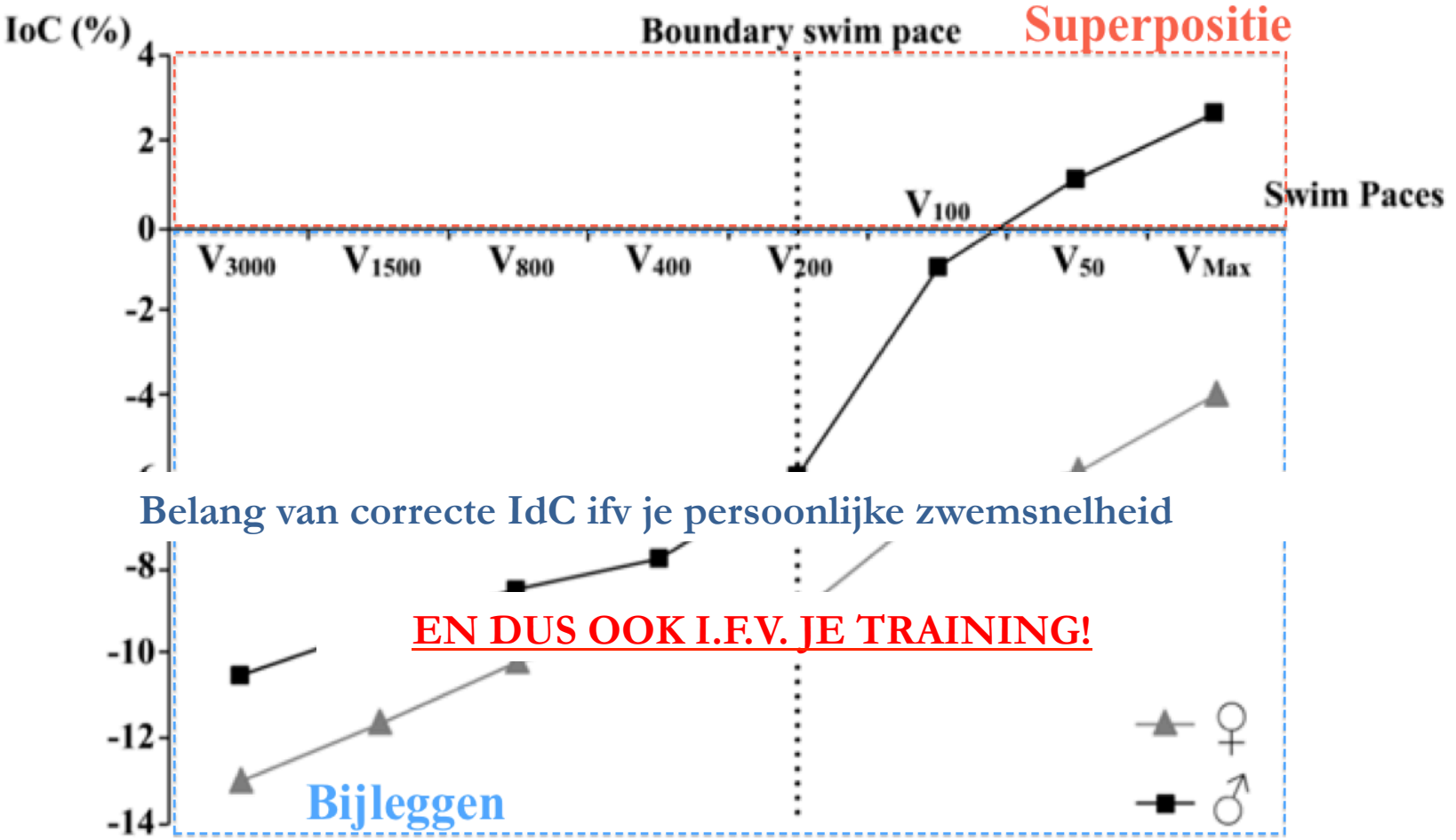
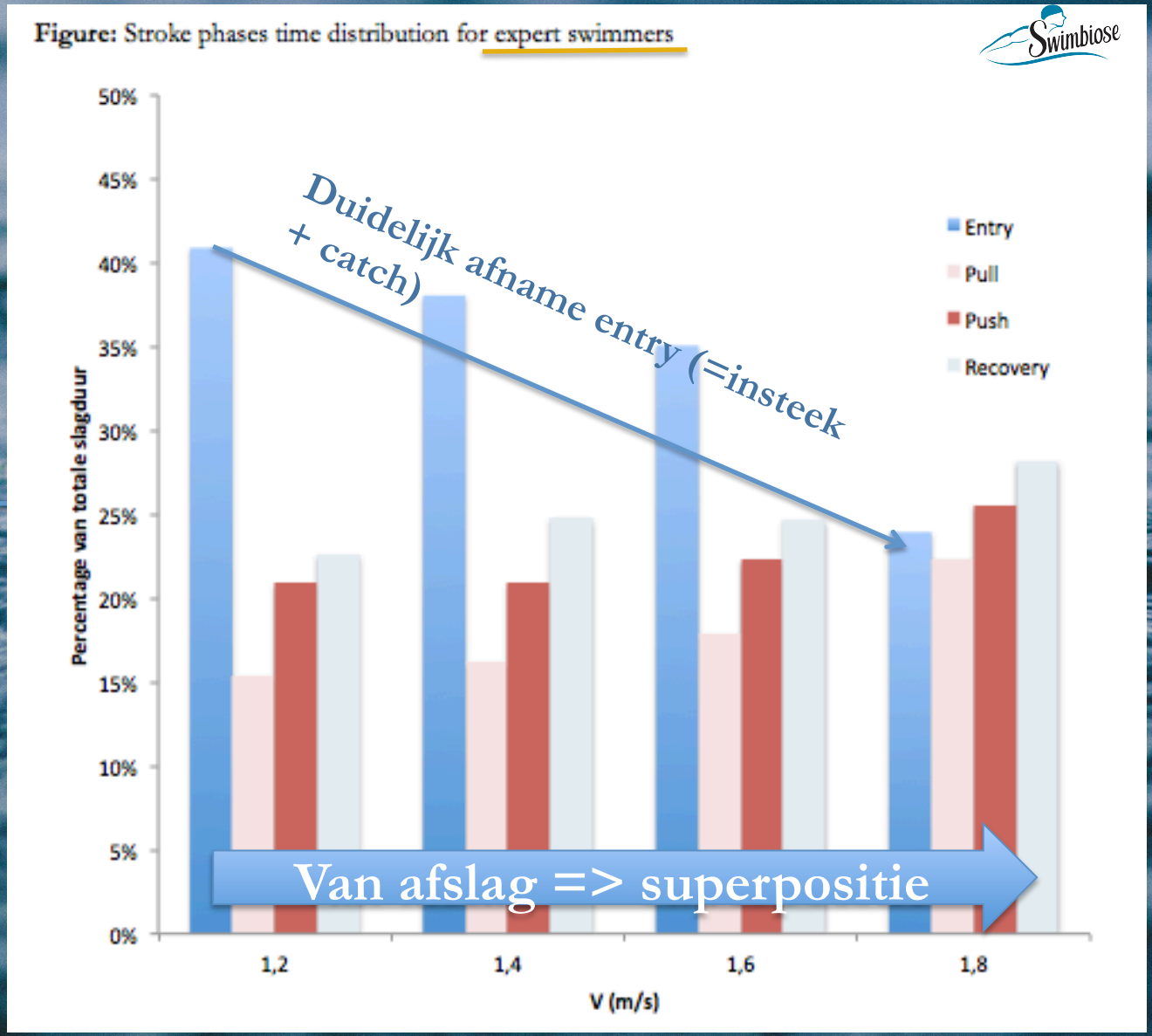


Figure 4 — Evolutions over increasing paces of the index of coordination (IoC in percentage of the stroke-cycle duration) for men and women. Adapted from Seifert et al.[47,48]

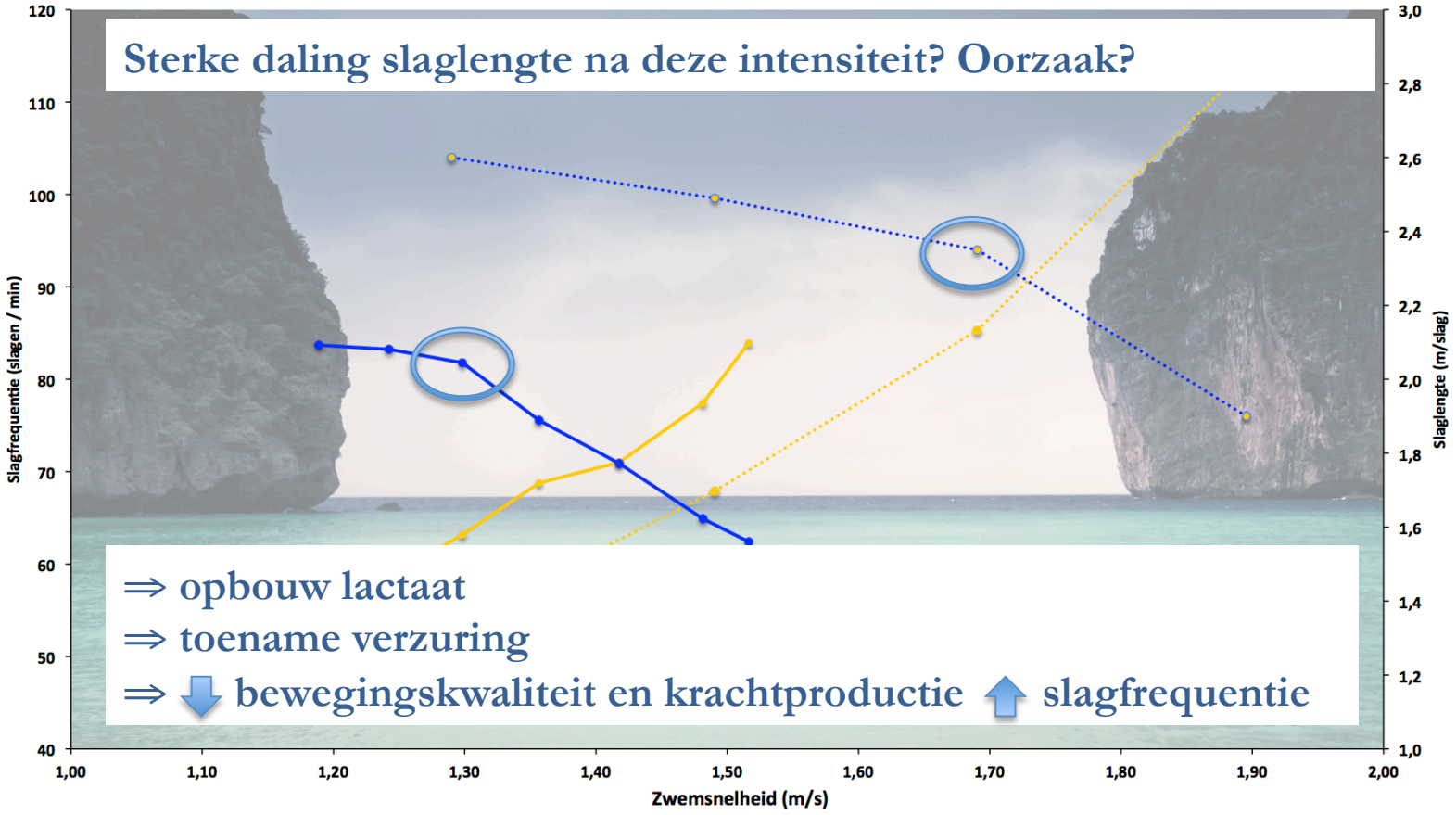
Lab: meting parameters



Swimbiose

VOORDEEL: link tussen biomechanica en fysiologie

FIGUUR 2: SLAGLENGTE EN SLAGFREQUENTIE I.F.V. DE SNELHEID



VOORDEEL: link tussen biomechanica en fysiologie

TRAININGSTIJDEN

Exacte beweegparameters voor zwemsnelheden / trainingstempo's!

ZWEMBADLENGTE:					25 METER		
Afstand *Pauze*	**100m** *Eindtijd*	**200m** *Eindtijd*	**400m** *Eindtijd*	**800m** *Eindtijd*	**Slaglengte** *m/slag*	*sl/baan*	**Slagfrequentie** *sl/min*
Recuperatie	1:34:03	3:08:06	6:16:12	12:32:24	2,39	10	44
Rustig duur	1:34:03	3:08:06	6:16:12	12:32:24	2,39	10	44
	1:20:58	2:41:57	5:23:54	10:47:48	2,22	12	58
Normaal duur	1:20:58	2:41:57	5:23:54	10:47:48	2,20	12	58
	1:14:26	2:28:52	4:57:45	9:55:30	2,15	13	67
Te							67
							70
Rust							71
							75
ANAËROBE DREMPEL							
Intensie							75
							78
Intensie							79

Vb.: trainingset 30x 100m aan 1'20" met 30sec pauze
Slaglengte = 2,2m
Sl / baan = 12
Slagfrequentie = ±60

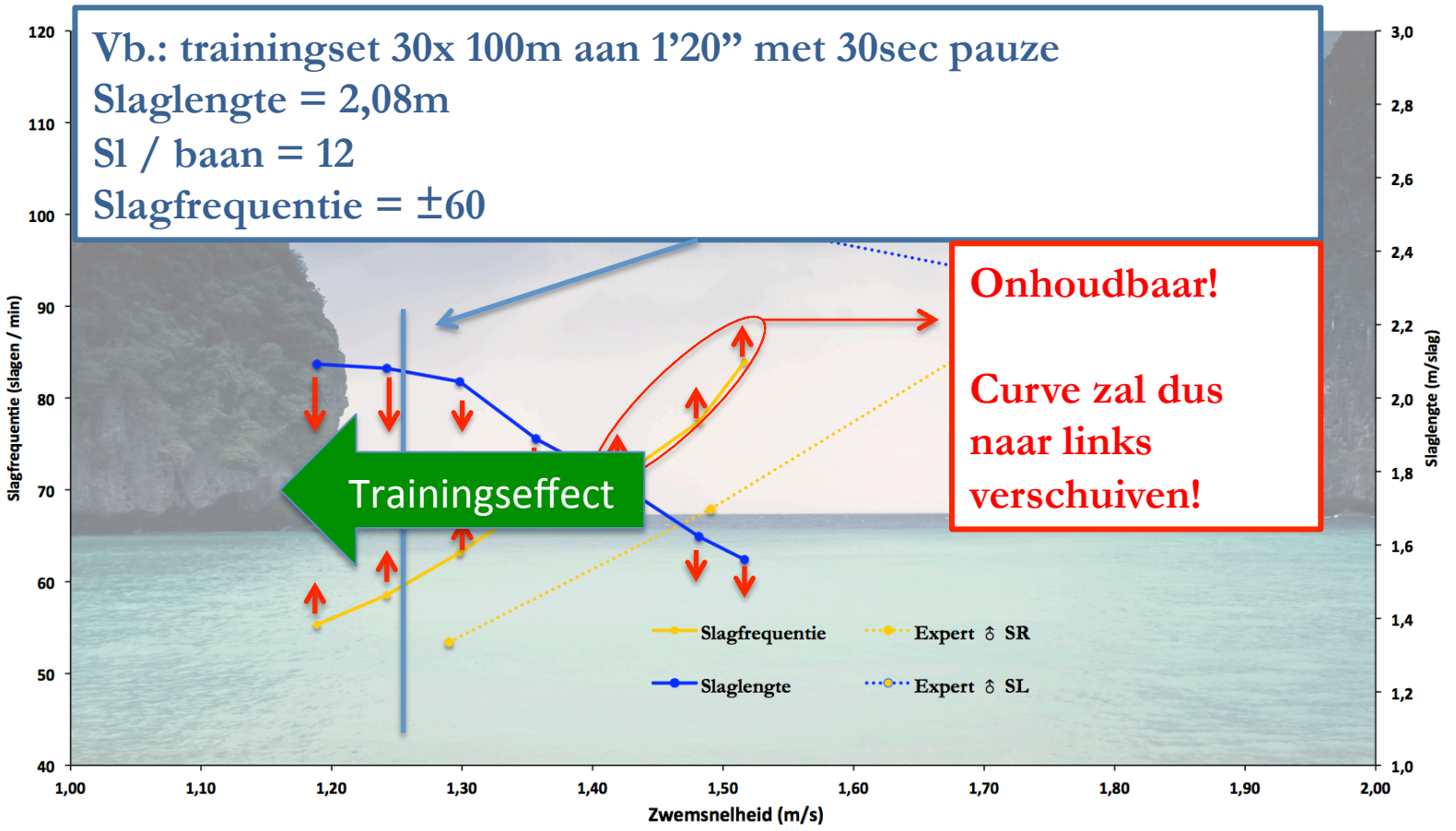
Vraag: stel dat de zwemmer vanaf 10x 100 telkens 14 slagen per baan doet voor dit tempo?
⇒ Trainingskwaliteit ⇩/⇧

Hoe zou jij de training aanpassen?

Swimbiose

Biomechanica en fysiologie: praktijk

FIGUUR 2: SLAGLENGTE EN SLAGFREQUENTIE I.F.V. DE SNELHEID

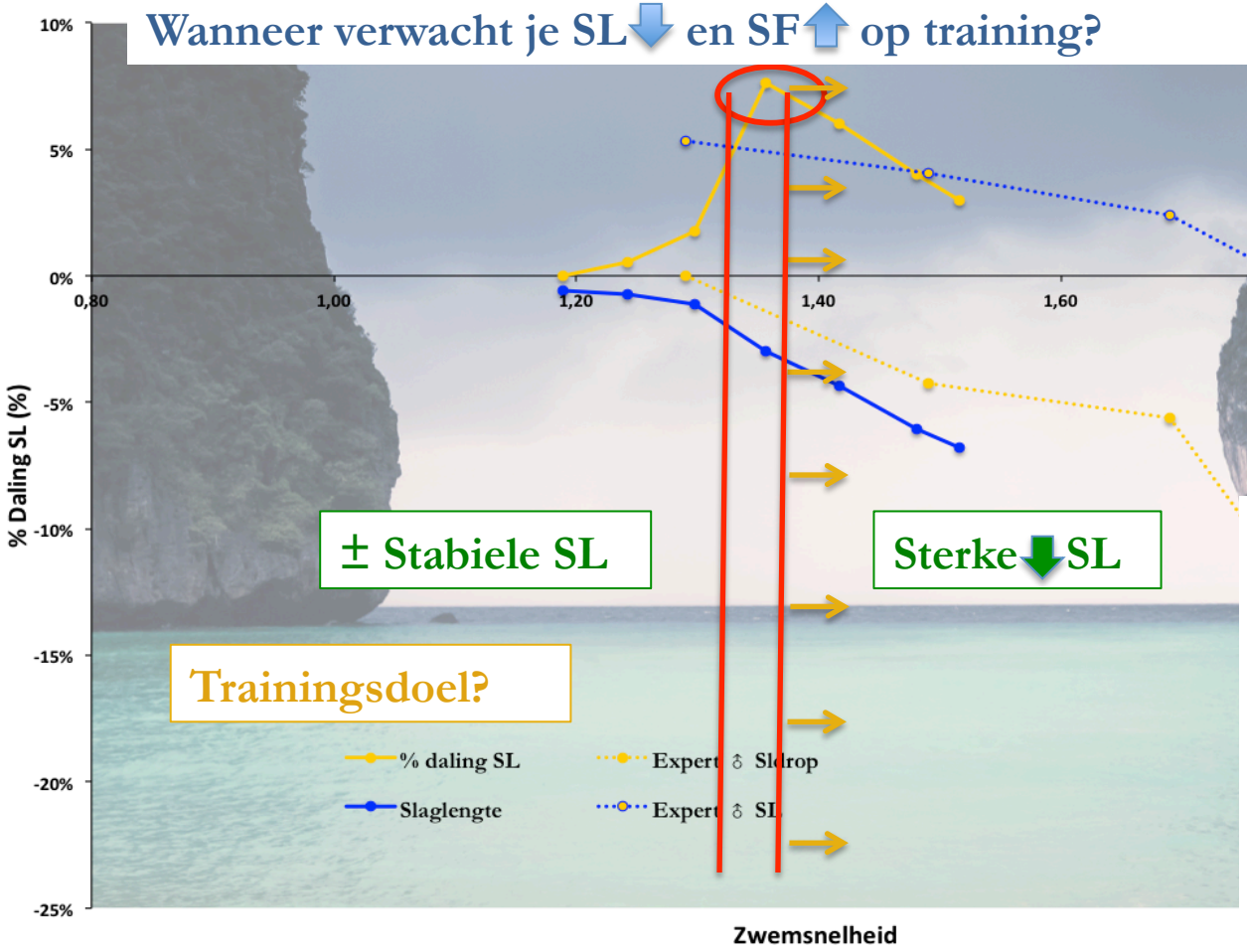


Effect:

- curve van slaglengte daalt (korte SL voor elke snelheid)
- curve slagfrequentie stijgt (hogere SF voor elke snelheid

VOORDEEL: link tussen biomechanica en fysiologie

FIGUUR 3: SLAGLENGTE "KANTELPUNT" / SLAGLENGTE I.F.V. DE SNELHEID



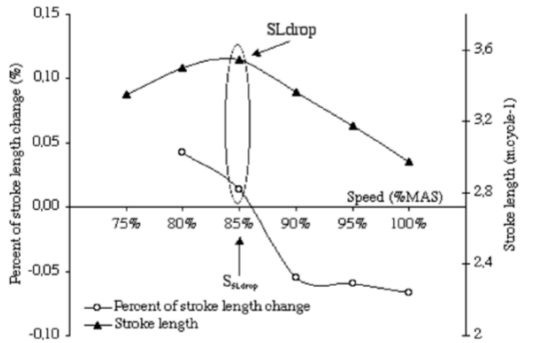
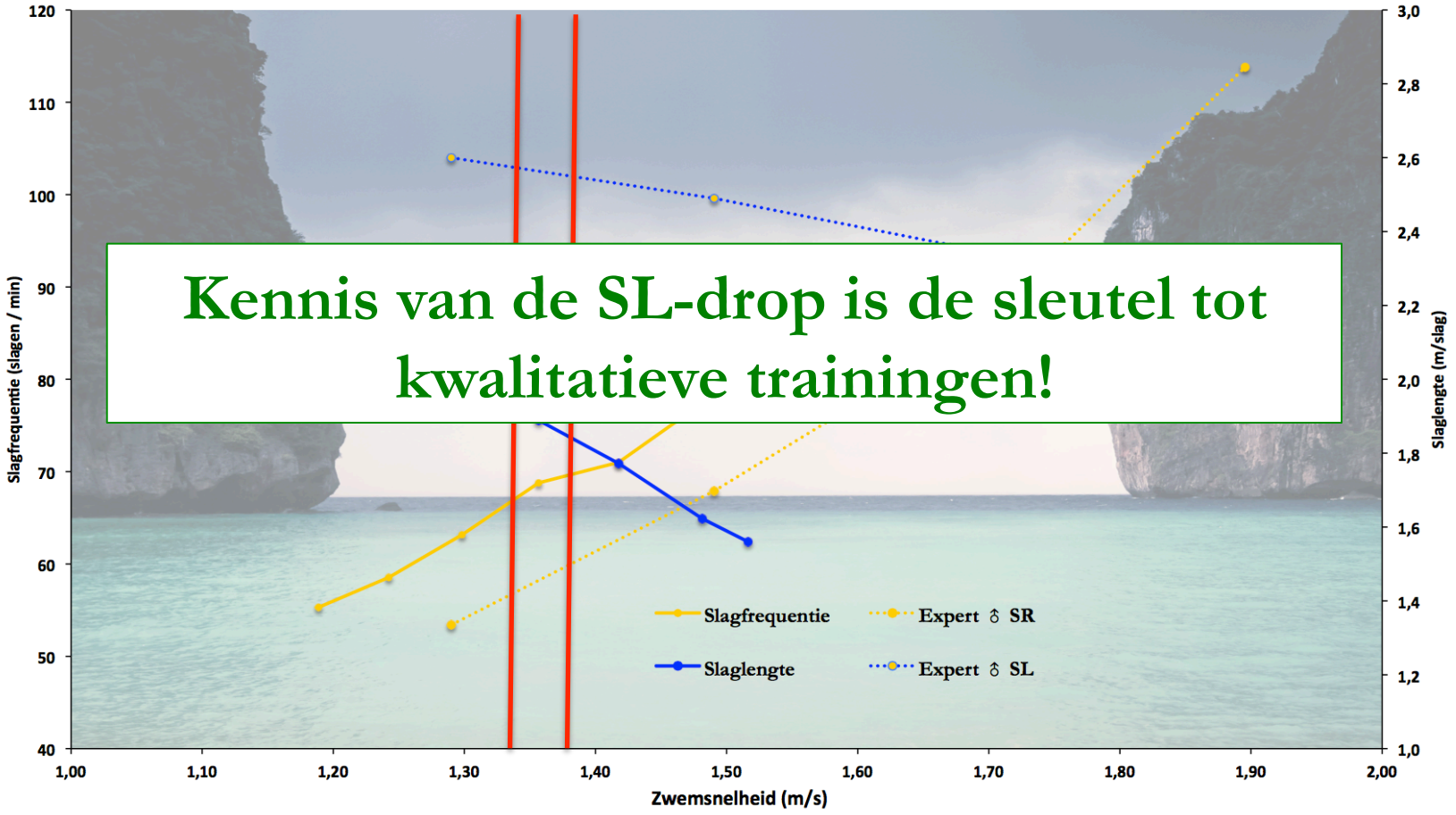


Figure 2 — Determination of stroke-length (SL) drop from the relationship between the percentage of stroke-length change and the speed for 1 subject. $\%C_{SSLdrop} = \%C_{85\%MAS} = (SL_{85\%MAS} - SL_{80\%MAS})/SL_{85\%MAS}$.

⇒ Er is een duidelijk punt waarop de SL de meeste ⇩vertoont
Waar?

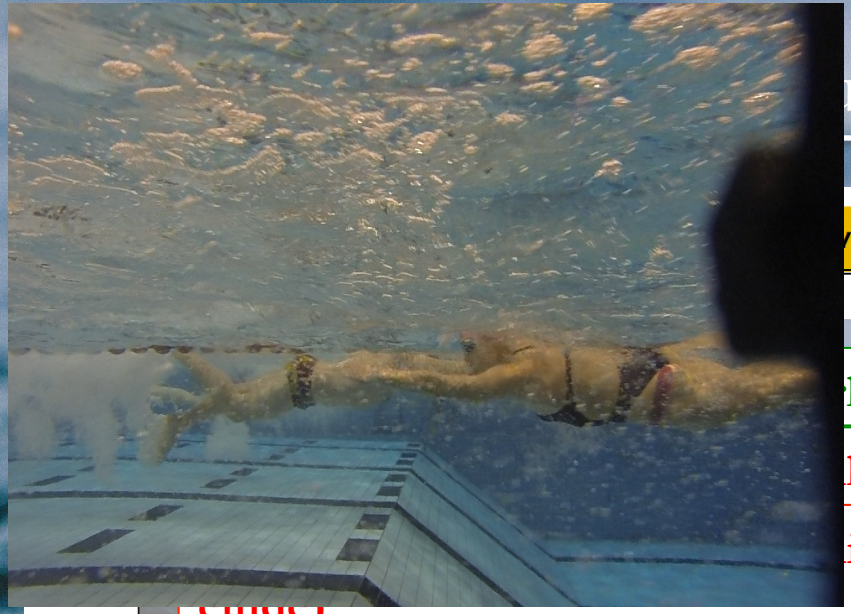
VOORDEEL: link tussen biomechanica en fysiologie

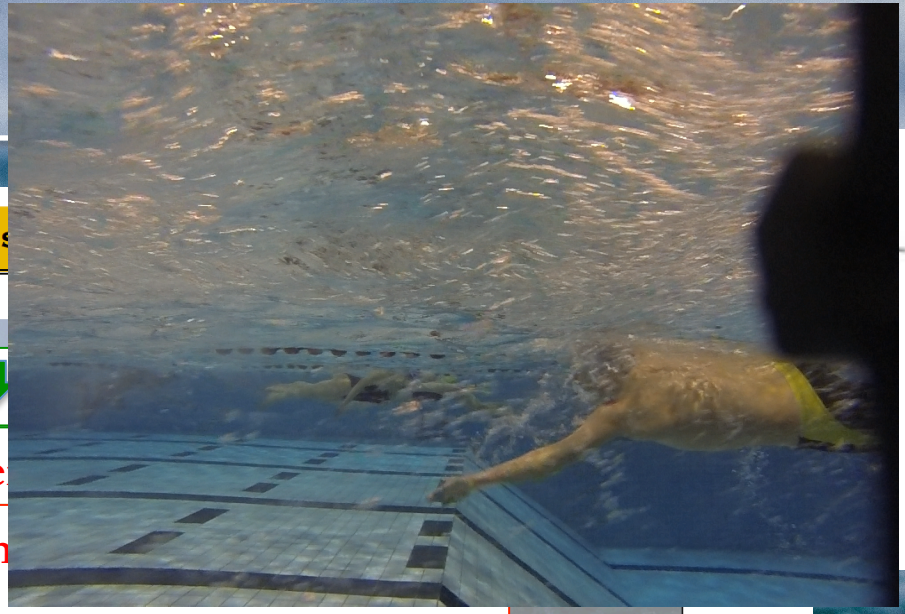
FIGUUR 2: SLAGLENGTE EN SLAGFREQUENTIE I.F.V. DE SNELHEID



Kennis van de SL-drop is de sleutel tot kwalitatieve trainingen!

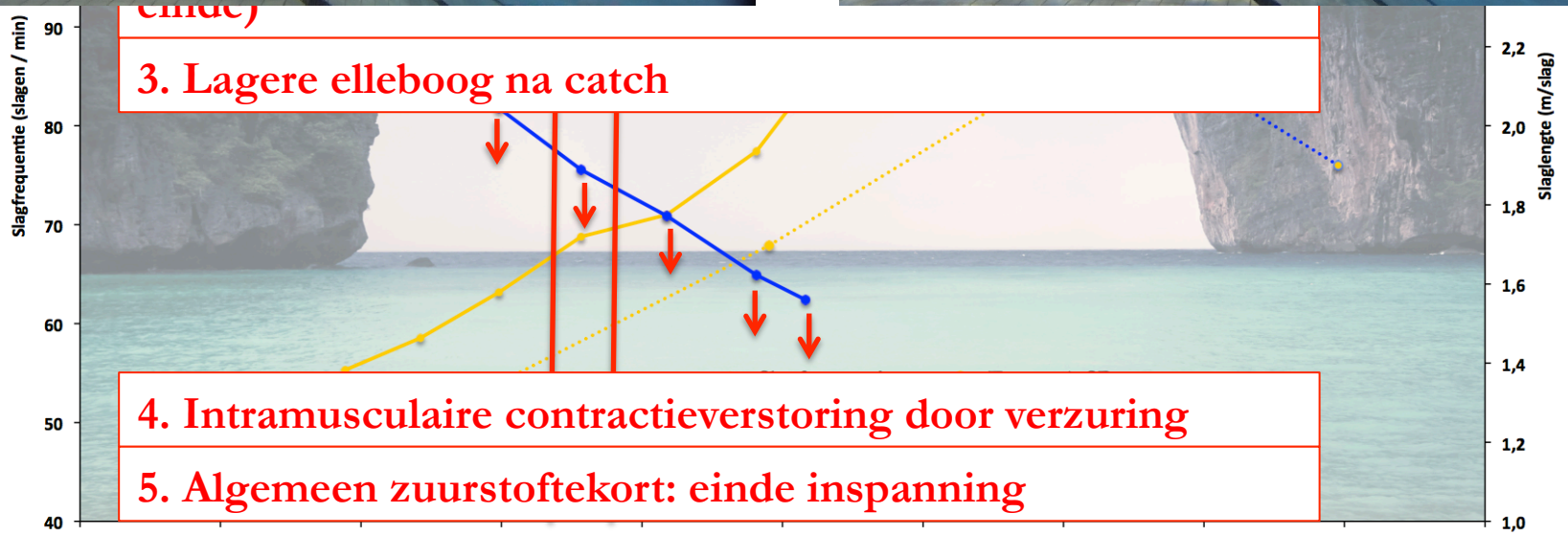
Swimbiose





einde)

3. Lagere elleboog na catch



4. Intramusculaire contractieverstoring door verzuring

5. Algemeen zuurstoftekort: einde inspanning

Swimbiose

VOORDEEL: link tussen biomechanica en fysiologie

TRAININGSTIJDEN

ZWEMBADLENGTE:					25 METER		
Afstand *Pauze*	100m *Eindtijd*	200m *Eindtijd*	400m *Eindtijd*	800m *Eindtijd*	Slaglengte *m/slag*	 *sl/baan*	Slagfrequentie *sl/min*
± Stabiele SL => Technische trainingssets (onbeperkt in afstand)							
Rustig duur	1:20:58	2:41:57	5:23:54	10:47:48	2,22	12	58
Normaal duur	1:20:58	2:41:57	5:23:54	10:47:48	2,20	12	58
	1:14:26	2:28:52	4:57:45	9:55:30	2,15	13	67
VETDREMPEL							
Tempoduur	1:14:26	2:28:52	4:57:45	9:57:30	2,10	13	67
	1:12:33	2:25:06	4:50:12	9:42:25	2,10	14	70
							71
=> Kritische technische trainingssets tot 150/200m							
							75
ANAËROBE DREMPEL							
Intensief interval lang	1:09:40	2:19:20	4:40:40	9:23:19	1,80	15	75
	1:07:40	2:15:20	4:32:40	9:07:19	1,65	15	78
Intensief interval kort	1:07:10	2:14:20	4:30:40	9:03:19	1,63	15	79

Instabiele SL / beweegparameters

=> Techniek enkel over korte stukken met veel rust (10-25m)

Swimbiose

Praktische tips om mee te nemen

TRAININGSTIJDEN

ZWEMBADLENGTE: 25 METER

1. Zorg dat je kennis hebt van de relatie SL / SF met de snelheid => trainingstabel + neem de tabel mee op training

2. Meet SL / SF zo objectief mogelijk (supra.)

3. SI = SL x v als meting van behoud efficientie

4. Evalueer je trainingsproces obv objectieve data

Rustig interval	1:12:03	2:24:06	4:48:12	9:38:25	1,81	14	71
	1:09:40	2:19:20	4:38:40	9:19:19	1,73	15	75
ANAËROBE DREMPEL							
Intensief interval lang	1:09:40	2:19:20	4:40:40	9:23:19	1,73	15	75
	1:07:40	2:15:20	4:32:40	9:07:19	1,65	15	78
Intensief interval kort	1:07:10	2:14:20	4:30:40	9:03:19	1,63	15	79

Swimming science to practice | Vragen?



Wouter van Eester

MSc in de bewegingwetenschappen

Trainer A zwemmen

Cedric Slock

MSc in de bewegingswetenschappen

MSc in de revalidatiewetenschappen

Trainer A triatlon | duatlon

Swimbiose

www.swimbiose.com