

# **Testmanual för landslagsverksamheten – Svensk längdskidåkning**

Svenska Skidförbundet Längd, Utvecklingsgruppen

Version 0.1, år 2025

## Dokument detaljer

|                     |                                                                          |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Dokumentägare       | Svenska Skidförbundets Utvecklingsgrupp längdskidor                      |
| Godkänd av          | <b>Lars Selin, utvecklingsansvarig Svenska Skidförbundet längdskidor</b> |
| Ikraftträdandedatum | 2025-XX-YY                                                               |
| Uppdaterad av       | Utvecklingsgruppen längdskidor                                           |
| Översynsschema      | Årligen                                                                  |

## Dokumentändringskontroll

| Version | Datum | Ägare | Godkänd av | Kort beskrivning |
|---------|-------|-------|------------|------------------|
| 1.0     |       |       |            |                  |

# Innehållsförteckning

|                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Inledning.....</b>                                                            | <b>5</b>  |
| <b>2 Begreppslista.....</b>                                                        | <b>6</b>  |
| <b>3 Fysiologiska faktorer som påverkar prestationen inom längdskidåkning.....</b> | <b>9</b>  |
| <b>4 Varför genomföra tester.....</b>                                              | <b>10</b> |
| <b>5 Testpaketet.....</b>                                                          | <b>12</b> |
| 5.1 Standarddel .....                                                              | 13        |
| 5.2 Självvald del .....                                                            | 15        |
| 5.3 Tidpunkt för officiella laborietester.....                                     | 15        |
| 5.4 Plats för genomförande av officiella laborietester .....                       | 15        |
| <b>6 Standardisering och testförberedelser .....</b>                               | <b>17</b> |
| 6.1 Validerings-, kalibrerings- och underhållsrutiner .....                        | 18        |
| 6.2 Testförberedelser för aktiv .....                                              | 19        |
| <b>7 Testprotokoll.....</b>                                                        | <b>21</b> |
| 7.1 Testprotokoll - Standarddel .....                                              | 21        |
| 7.1.1 Vilo- och kroppsanalyser .....                                               | 21        |
| 7.1.2 Laktatprofil rullband .....                                                  | 22        |
| 7.1.3 Maximalt syreupptag rullband ( $VO_{2max}$ ).....                            | 25        |
| 7.1.4 30 sekunder <i>all-out</i> stakergometer .....                               | 27        |
| 7.2 Styrka och effektutveckling.....                                               | 2829      |
| 7.3 Testprotokoll - Självvald del.....                                             | 36        |
| 7.3.1 Höghöjdsscreening rullband .....                                             | 36        |
| 7.3.2 Maxhastighet rullband ( $V_{max}$ ) .....                                    | 39        |
| 7.3.3 Upprepade sprinter stakergometer .....                                       | 41        |
| 7.3.4 Teknikpass rullband.....                                                     | 43        |
| <b>8 Den viktiga återkopplingen.....</b>                                           | <b>44</b> |
| 8.1 Förberedelsemöte .....                                                         | 44        |
| 8.2 Individuellt återkopplingsmöte .....                                           | 44        |
| 8.3 Individuella testrapporter .....                                               | 45        |
| 8.4 Gruppgenomgång.....                                                            | 45        |
| 8.5 Grupprapport .....                                                             | 46        |
| 8.6 Tolkning av testresultat.....                                                  | 46        |
| <b>9 Utrustning.....</b>                                                           | <b>48</b> |
| 9.1 Rullband (A lab).....                                                          | 49        |
| 9.2 Stakergometer .....                                                            | 49        |
| 9.3 Ergospirometer .....                                                           | 49        |
| 9.4 Laktatmätare (glukos).....                                                     | 50        |
| 9.5 Rullskidor.....                                                                | 50        |
| 9.6 Pulsklocka.....                                                                | 51        |

|                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| 9.7 Kraftplatta .....                                         | 51        |
| 9.8 Klimatkammare.....                                        | 51        |
| 9.9 Rullband (klimatkammare).....                             | 51        |
| 9.10 Kroppssammansättning och bëntäthet .....                 | 52        |
| 9.11 Kroppsvikt och kroppslängd .....                         | 52        |
| 9.12 Hemoglobinkoncentration .....                            | 52        |
| 9.13 Pulsoximeter .....                                       | 52        |
| <b>11 Standardpass och fälttester .....</b>                   | <b>54</b> |
| 11.1 Standardisering och testförberedelser.....               | 55        |
| 11.2 Exempelpass .....                                        | 55        |
| 11.2.1 Exempelpass 1 – Utomhus.....                           | 55        |
| 11.2.2 Exempelpass 2 – Rullband .....                         | 55        |
| <b>12 Referenser.....</b>                                     | <b>57</b> |
| <b>13 Bilagor .....</b>                                       | <b>58</b> |
| Bilaga I: Samband mellan arbetsbelastning och syreupptag..... | 59        |
| Bilaga II: Borg RPE 6–20.....                                 | 60        |
| Bilaga III: Uppställning stakergometer .....                  | 61        |
| Bilaga IV: Testförberedelser aktiv.....                       | 62        |
| Bilaga V: Montering av linjär kodare .....                    | 65        |

# 1 Inledning

Huvudsyftet med testmanualen är att skapa en gemensam förståelse för testverksamheten inom Svenska Skidförbundet (SSF) Längds landslagsverksamhet. Specifikt syftar den till att skapa en gemensam förståelse för:

- varför vi genomför tester
- valet av specifika tester
- testernas relevans
- hur testerna ska genomföras
- hur informationen från testerna ska användas

Testmanualen ska också säkerställa att testresultaten är tillförlitliga och jämförbara, både för enskilda individer samt mellan individer och grupper över tid. Testmanualen beskriver en grund för långsiktig och konsekvent testning som exempelvis standardpass och fälttester kan bygga på.

Testmanualen ska ligga till grund för genomförandet av alla tester inom landslagsverksamheten samt fungera som underlag för utbildning av aktiva, tränare och andra resurspersoner inom verksamheten. Manualen kan även fungera som en inspirationskälla och ett stöd för nämnda kategorier i samband med planering och utvärdering av träning och prestation.

Innehållet är baserat på erfarenheter från aktiva, tränare, testledare och forskare, samt vetenskaplig litteratur och statistik från genomförda tester. Testmanualen har i huvudsak producerats av Svenska Skidförbundets utvecklingsgrupp inom längdskidor i samverkan med Nationellt Vintersportcentrum i Östersund. Materialet har granskats och korrekturlästs av sakkunniga inom respektive område.

## 2 Begreppslista

Förklaringar på ord och begrepp som är återkommande i dokumentet:

**Aerob** – energiomsättning med syre

**Aerob effekt** – syreupptagning ( $\text{VO}_2$ ) per tidsenhet, typiskt per minut

**Aerob kapacitet** – en aktivs förmåga att nyttja syre över tid. Beror på  $\text{VO}_{2\text{max}}$ , nyttjandegrad och arbetsekonomi

**Aerob maximal effekt** –  $\text{VO}_{2\text{max}}$ , kan räknas om till enheten watt (W)

**Alaktacid** – anaerob energiprocess utan mjölksyrabildning

**Anaerob** – energiomsättning utan syre

**Anaerob effekt** – hastigheten att producera energi i frånvaro av syre

**Anaerob kapacitet** – den totala mängden energi som kan produceras utan syre

**Arbetsekonomi** – energiförbrukning eller syreförbrukning vid ett givet arbete. Påverkas av mekanisk verkningsgrad, skidteknik och musklernas egenskaper

**ATP** – adenosintrifosfat, kroppens energivaluta

**Benmineraltäthet** – ett mått på mängden mineraler, främst kalcium, i skelettet och används för att bedöma skelettets hållfasthet och risken för frakturer.

**Blodlaktat** – resultat av mjölksyrabildning i muskel

**Borgskalan/upplevd ansträngning** – en skattningsskala för upplevd fysisk ansträngning. Skalan sträcker sig från 6 (ingen ansträngning alls) till 20 (maximalt ansträngande)

**Cykelfrekvens** – antal cykliska rörelser per minut

**Effektutveckling** – mängd energi som omvandlas per tidsenhet

**Energisystem** – de system som producerar, distribuerar och använder energi i kroppen. Människokroppen har både aeroba och anaeroba energisystem

**Extern effekt** – arbete (J) per tidsenhet (s), uttrycks i Watt (W)

**$\text{FiO}_2$**  – Fraktion syrgas i inandningsluften, 21% vid havsnivå

**Fälttester** – enkla standardiserade mätningar av fysisk prestationsförmåga eller kapacitet vid träning/tävling

**Glykogen** – inlagrade kolhydrater i skelettmuskulatur och lever

**Hjärtfrekvens** – puls, antal hjärtslag per minut. Förkortas till HF.

**Hjärtminutvolym** – volym blod som pumpas av hjärtat varje minut (L/min)

**Kroppssammansättning** – fördelning av fettfri massa inklusive vatten (till exempel muskler), fett och skelett

**Lab-tester** – standardiserade mätningar i laboriemiljö

**Laktacid** – anaerob energiprocess med mjölksyrabildning

**Laktat** – produkt vid anaerob (utan syre) förbränning av glukos (mmol/L)

**LT1** – laktatröskel 1, högsta arbetsintensiteten där blodlaktatkoncentrationen kan hållas relativt konstant omkring 2 mmol/L, brukar även benämnas som aerob tröskel

**LT2** – laktatröskel 2, högsta arbetsintensiteten där blodlaktatkoncentrationen kan hållas relativt konstant omkring 4 mmol/L, brukar även benämnas som anaerob tröskel

**Lutning** – kan anges i grader eller procent från horisontalplanet som motsvarar noll

**Maxhastighet** –  $V_{max}$ , maximal hastighet (km/t)

**Maxlaktat** – högsta uppmätta blodlaktatvärdet

**Maxpuls** – maximalt antal hjärtslag per minut

**Metabol effekt** – energiförbrukning omräknat till arbete per sekund uttryckt i Watt (W)

**Mjölksyra** – produkt vid nedbrytning av muskelglykogen i en process som inte kräver syre. Resulterar i vätejoner och laktat

**Normobar hypoxi** – luft med procentuellt lägre syrehalt än normalt (mindre än 21%), men med samma lufttryck som vid havsnivå (~ 1013 hPa)

**Nyttjandegrad** – andel av  $VO_2$  max som nyttjas under en viss tid

**Power** – effekt, arbete per tidsenhet (J/s) uttryckt som watt (W)

**Puls** – antal hjärtslag per minut, anges även som hjärtfrekvens

**RPE** – Rating of Perceived Exertion, skattningsskala för upplevd fysisk ansträngning. Skalan sträcker sig från 6 (mycket lätt ansträngning) till 20 (maximal ansträngning)

**Spänst** – allmänt begrepp för att beskriva ett hopp som påverkas av muskelkraft, elasticitet och motorik

**Styrka** – övergripande begrepp för muskelns förmåga att utveckla kraft

**Testvärde** – maximal syreupptagning per kg kroppsvikt (ml/kg/min)

**Vilolaktat** – blodlaktatkoncentrationen vid vila

**VO<sub>2max</sub>** – "V" står för volym, "O<sub>2</sub>" för syre och "max" för maximum. Sammantaget är det ett mått på den högsta volymen syre som din kropp kan ta upp och utnyttja

**VO<sub>2max</sub> absolut värde** – beskriver hur stor volym (liter) syre per minut som kroppen maximalt kan tillgodogöra sig

**VO<sub>2max</sub> relativt värde** – det absoluta värdet relaterat till den aktivas kroppsvikt, anges som ml/kg/min



### 3 Fysiologiska faktorer som påverkar prestationen inom längdskidåkning

Kommer adderas. Baserat på kravprofilen men något mer exakt. Har prioriterat de andra delarna då jag inte ser den som essentiell för att komma i gång med nya upplägget, men vill ta tag i denna under den kommande månaden.

## 4 Varför genomföra tester?

Regelbunden testning av fysiska och fysiologiska egenskaper som är relevanta för prestation bör vara en central del av träningsprocessen. Systematiska tester och kontrollrutiner är viktiga för att kvalitetssäkra träningen och säkerställa en optimal och hållbar prestationsutveckling för varje individ. Inom längdskidåkning omfattar detta exempelvis tester av maximal syreupptagningsförmåga ( $VO_{2max}$ ), nyttjandegrad, arbetsekonomi, styrka och effektutveckling, kroppssammansättning och benmineraltäthet.

För att maximera utbytet av testerna behöver det finnas en systematisk plan för hur testningen ska integreras i den övergripande träningsplanen och hur informationen från testerna ska användas i träningsprocessen.

Det övergripande syftet med testverksamheten är att förse aktiva, tränare och SSF Längd med relevant och tillförlitlig information. Detta för att kunna fatta välgrundade beslut om träningsprocessen och därigenom optimera den aktives prestationsutveckling.

Genom regelbunden, systematisk testning kan vi till exempel:

- kartlägga den aktives fysiologiska egenskaper, såsom maximalt syreupptag, arbetsekonomi och nyttjandegrad, samt följa utvecklingen över tid på individ- och gruppnivå
- jämföra den aktives förmågor med arbetskraven i tävlingsprestationen samt bedöma den aktives träningstillstånd
- kvalitetssäkra prestationsutvecklingen genom att utvärdera effekten av olika träningsupplägg och -förändringar. Testerna ger en indikation på var den aktive befinner sig och om en träningsperiod har gett önskade resultat
- möjliggöra individualisering av träning utifrån testresultat
- skapa ett gemensamt underlag för diskussioner mellan aktiva, tränare och andra resurspersoner inom landslagsverksamheten

Testverksamheten ska främst vara ett verktyg för att stödja den aktives utvecklingsprocess. För att vi som organisation ska kunna stödja denna process på bästa möjliga sätt finns ett stort värde i att alla aktiva inom landslagen genomför samma standardiserade tester, vid samma tidpunkter och på samma plats över tid.

Genom en hög grad av standardisering ger vi inte bara bättre individuell vägledning utan bygger också kunskap och insikt som lägger grunden för långsiktig utveckling av såväl individen som SSF Längds verksamhet i stort.

Testtillfällena erbjuder även en möjlighet för aktiva, tränare, testledare och fysiologer att tillsammans diskutera testresultat, personlig utveckling och utbyta kunskaper. Det stärker den gemensamma förståelsen och samarbetet kring de aktivas utveckling.

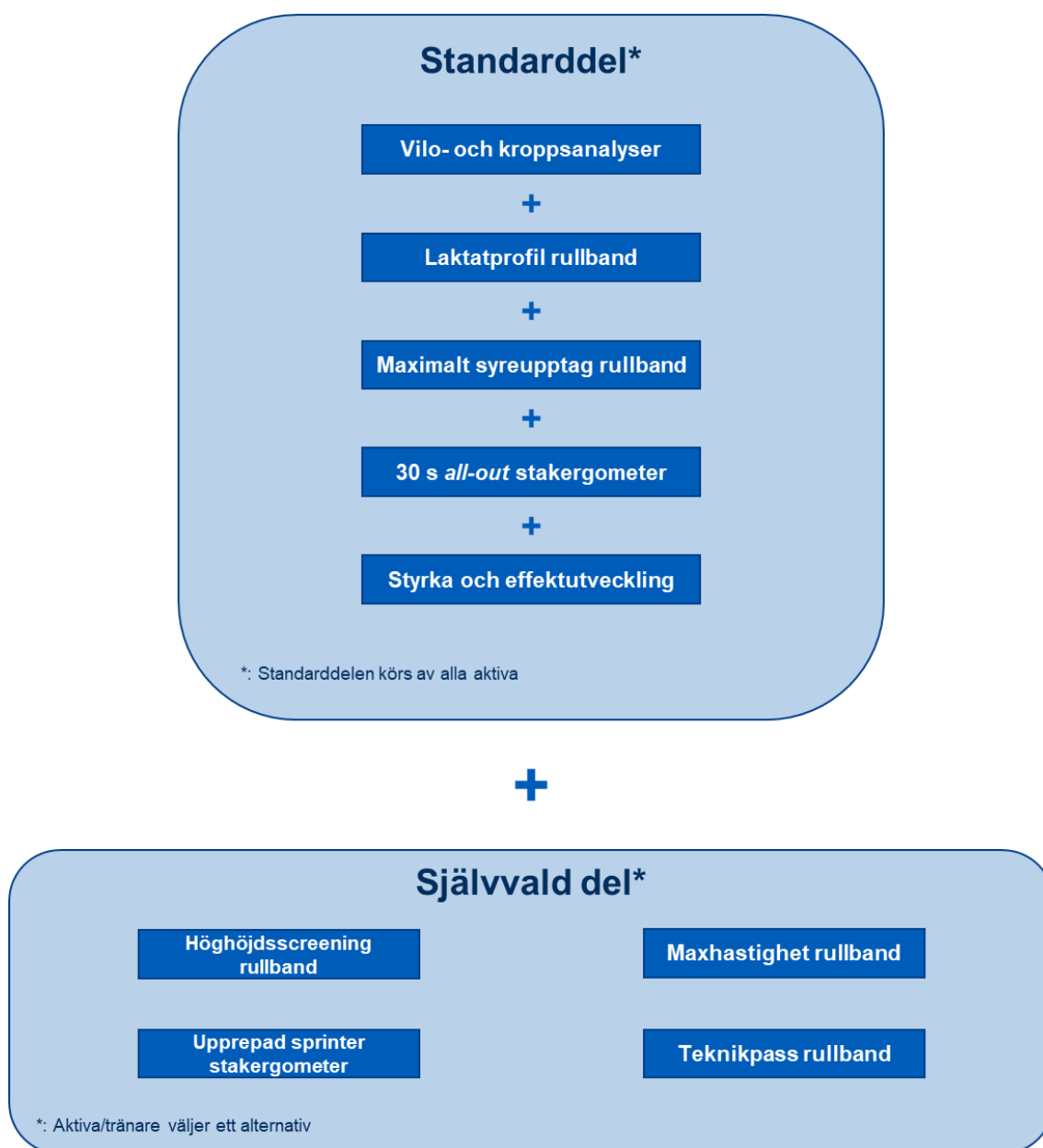
Testerna ska alltid ses som ett stöd i den vardagliga träningen och en avstämning av utvecklingen, inte som ett tillfälle där den aktiva behöver "formtoppa" sig. Att maximera testresultaten bör aldrig bli ett självändamål – det är prestationen i spåret som är det viktigaste och inte att bli en "testhjärte".

Slutligen är det summan av de parametrar som mäts som ska ligga till grund för att bedöma den aktives utveckling och träningstillstånd, vilket gör helheten viktigare än enskilda testresultat.

## 5 Testpaketet

Testpaketet inkluderar alla officiella laboratorietester som genomförs inom SSF Längds landslagsverksamhet och som ska utföras av samtliga aktiva i landslagen enligt de rutiner som beskrivs i detta dokument.

Testpaketet består av två delar (Figur 1): en standarddel och en självvald del som genomförs under två på varandra följande dagar. Nedan följer en beskrivning av syftet och innehållet i de två delarna.



Figur 1 Översikt över testpaketet. Standarddelen genomförs av alla aktiva. Den självvalda delen genomförs på begäran av aktiva eller tränare. Endast ett av alternativen genomförs i den självvalda delen.

## 5.1 Standarddel

Det övergripande syftet med standarddelen är att ha en gemensam kärna av standardiserade tester som genomförs av alla aktiva i landslagen över en längre tidsperiod. Dessa tester fungerar som en bas som andra mer individualiserade och tillfälliga tester kan baseras på, såsom standardpass och fälttester.

Följande mätningar och tester ingår i standarddelen och genomförs över två dagar:

- Vilo- och kroppsanalyser
- Laktatprofil rullband
- Maximalt syreupptag rullband
- 30 sekunder all-out stakergometer
- Styrke- och effektutveckling

Detaljerade beskrivningar av testerna finns i kapitel 7.1: Testprotokoll – Standarddel.

Vilo- och kroppsanalyser, laktatprofil på rullband, maximalt syreupptag på rullband och 30 sekunder all-out på stakergometer genomförs dag ett. Styrke- och effektutveckling genomförs dag två tillsammans med den självvalda delen.

Under de första två säsongerna som en aktiv ingår i landslagsverksamheten ska laktatprofilen och det maximala syreupptagningstestet genomföras i klassisk teknik. Laktatprofilen och det maximala syreupptagningstestet genomförs normalt i diagonalåkning.

Aktiva som genomfört tester två säsonger eller fler har möjlighet att genomföra testet i skejt och 3:ans växel.

Kriterier för att få genomföra standarddelen i skejt:

- Den aktive ska ha genomfört minst fyra officiella laborietester i landslagets regi (två säsonger vår/höst).
- När den aktive har uppnått en platå i utvecklingen av  $VO_2\text{max}$  mätt i klassisk teknik (diagonalåkning), det vill säga ha genomfört fyra eller fler efterföljande tester med en variation i  $VO_2\text{max}$  på mindre än X L/min.
- Ett motiverat syfte utifrån individuell utveckling i samråd med aktuell landslagstränare.
- Den aktive har en skada som gör det olämpligt att genomföra testet i klassisk teknik (diagonalåkning).

Aktiva måste uppfylla minst tre av fyra krav. Det enda undantaget är om den aktive är skadad och skejt (3:ans växel) är mer lämplig än klassisk teknik.

## 5.2 Självvald del

Det övergripande syftet med den självvalda delen är att skapa utrymme för individualisering av testningen baserat på den enskildes aktives behov och tillfälliga fokusområden i träningsarbetet. Den självvalda delen genomförs utifrån den aktives och dess tränares önskemål. Det finns endast möjlighet att genomföra ett av alternativen under en given testperiod.

Följande tester ingår i den självvalda delen:

- Höghöjdsscreening på rullband
- Maximal hastighet på rullband ( $V_{\max}$ )
- Upprepade sprintinsatser på stakergometer
- Teknikpass på rullband

Detaljerade beskrivningar av alla tester som ingår i den självvalda delen finns i kapitel 7.2: Testprotokoll – Självvald del.

## 5.3 Tidpunkt för officiella laborietester

Det genomförs två officiella testperioder per säsong som är förlagda till fasta veckor:

- **Testperiod 1** (vår): vecka 14, 15 och 16 (april)
- **Testperiod 2** (höst): vecka 38, 39 och 40 (september/oktober)

De fasta veckorna för testperioderna har valts för att säkerställa att testerna genomförs i samma fas av träningen från säsong till säsong samt för att underlätta planeringsarbetet för alla involverade parter (aktiva, tränare, resurspersoner och testcenter).

## 5.4 Plats för genomförande av officiella laborietester

Alla officiella laborietester som genomförs i regi av SSF Längds landslagsverksamhet genomförs för tillfället vid Nationellt vintersportcentrum (NVC) vid Mittuniversitetet i Östersund. NVC har valts som laboratorium för genomförande av testerna på grund av deras långvariga samarbete med SSF Längd sedan 2001/2002. Med omfattande erfarenhet, avancerad utrustning och expertkompetens säkerställer NVC tillförlitlig och noggrant genomförd testning. NVC är även ackrediterat testlaboratorium utifrån BASES riktlinjer ([https://www.bases.org.uk/spage-organisations-laboratory\\_accreditation.html](https://www.bases.org.uk/spage-organisations-laboratory_accreditation.html))

Kontakt:

Nationellt vintersportcentrum

Studentplan 4

Hus D

831 40

Östersund

E-post: [test@miun.se](mailto:test@miun.se)

Även om Nationellt vintersportcentrum för tillfället har valts som det enda officiella testcentret, uppmanar vi aktiva och tränare att nyttja resurser i sin hemmamiljö. Detta för att genomföra tester (tex. standardpass) utöver de officiella laborietesterna. Om sådana tester genomförs är det viktigt att komma ihåg att testresultaten från olika laborier inte nödvändigtvis är direkt jämförbara (se gärna Kapitel 6 och Kapitel 9). Det är också viktigt att det finns en systematisk plan för genomförandet och användningen av dessa tester, på samma sätt som för de officiella laborietesterna.



## 6 Standardisering och testförberedelser

Förutom genomförd träning de senaste dagarna/veckorna innan det aktuella testtillfället, finns en rad olika faktorer som kan påverka testresultaten. Exempel på dessa faktorer testmiljön (temperatur och luftfuktighet), kostintag, tid på dygnet, sjukdom, skador, medicinering, sömn och testledare. När vi testar måste vi därför ställa höga krav på standardisering och förberedelser för att kunna upptäcka små men betydelsefulla förändringar, samt för att kunna jämföra testresultat från testtillfälle till testtillfälle, år till år, inom enskilda individer och mellan grupper. Både testledare, tränare och inte minst den aktiva själv måste därför ta ansvar för att standardisera testförhållandena och säkerställa lika förberedelser från testtillfälle till testtillfälle.

Vid fälttester och testlopp utomhus där fysiologiska parametrar mäts men omgivningen inte kan kontrolleras bör följande parametrar registreras:

- Lufttemperatur
- Luftfuktighet
- Barometertryck
- Vindhastighet och -riktning
- Nederbörd
- Ytförhållanden (t.ex. snötemperatur, snötyp eller asfalttyp)

Detta är viktigt för att kunna tolka testresultaten och för att kunna jämföra testresultaten med andra testtillfällen.

## 6.1 Validerings-, kalibrerings- och underhållsrutiner

Regelbunden (minimum en gång per år, men helst inför varje testperiod) och noggrann validering och kalibrering av ergometrar och mätinstrument är en förutsättning för god mätnoggrannhet. Samtidigt ger det värdefull information som säkerställer tillräckligt underhåll för respektive mätutrustning och metod. Om det vid kalibrering upptäcks avvikelser utanför det etablerade metodfelet måste det aktuella instrumentet felsökas och godkännas innan det används för vidare testning.

Detaljer kring validerings-, kalibrerings- och underhållsrutiner kan fås genom att kontakta Testgruppen vid Nationellt vintersportcentrum ([test@miun.se](mailto:test@miun.se)). Testgruppen är även ansvarig för validering, kalibrering och underhåll av mätapparatur.

## 6.2 Testförberedelser aktiv

Inför testerna ansvarar den aktiva för att komma väl förberedd och följa de instruktioner som anges nedan. En god förberedelse är viktig för att säkerställa tillförlitliga och jämförbara testresultat över tid.

### Sista veckan innan test

- Testtillfällena bör i första hand planeras till en vecka där träningsbelastning är relativt låg. Ett annat alternativ kan vara att förlägga testtillfället tidigt i en vecka som är relativt tyngre beträffande träningsbelastning
- Undvik tävlingar och begränsa nya träningsformer eller typer av träningspass under den sista veckan innan test
- Kostintaget bör vara som normalt. Undvik större förändringar och nya kosttillskott under den sista veckan innan test

### Sista 48 timmarna innan test

- Träningen under de två sista dagarna innan test bör vara belastningslätt (t.ex. distanspass med låg intensitet [AI, 60–75 % av maximal hjärtfrekvens ( $HF_{max}$ )] eller lätt styrketräning)
- Undvik nya träningsformer eller träningspass
- Kostintaget bör vara som normalt
- Livsstilen bör i övrigt vara som normalt (tillräckligt med sömn och en likartad arbetsbelastning i samband med skola eller jobb)
- Inga långa flygresor (> 2 timmar)

### Samma dag som testet

- Undvik träning och annan fysisk aktivitet innan testet
- Undvik att äta under de två sista timmarna innan testet
- Drick enbart vatten under den sista timmen innan testet
- Använd ej prestationshöjande (ergogena) tillskott, såsom till exempel koffein och bikarbonat
- Använd samma typ av klädsel/utrustning (t.ex. pjäxor, kläder, stavar) från testtillfälle till testtillfälle

### Specifika förberedelser vid mätning av kroppssammansättning och benmineraltäthet

- Matintaget ska ske senast 8 timmar innan mätning
- Vätska ska senast intas 5 timmar före testning
- För att undvika att vätskebrist påverkar mätningarna, drick 1–2 liter vätska under eftermiddagen och kvällen dagen före mätning
- Om intensiv eller långvarig aktivitet har skett dagen innan bör även muskelglykogendepåerna återställas via kolhydratrik föda, såsom pasta, ris, potatis, bröd eller spannmål
- Töm blåsa (och eventuellt tarm) på morgonen före mätning
- Ingen fysisk aktivitet får ske de sista 3 timmarna innan mätning. Använd passiv transport till testtillfället
- Inga metallföremål får bäras vid test (t.ex. piercing, örhängen, knappar, bygel-bh osv.)
- Testet utförs i träningskläder som inte får innehålla metall, alternativt i underkläder
- Observera att fasen i menstruationscykeln kan påverka vätskemängd/kroppsvikt hos kvinnor. Vår rekommendation är att fasen i menstruationscykeln noteras av den aktiva inför resultatanalys.
- Kreatinsupplementering kan påverka vätskenivåer och bör noteras
- Testet utförs inte på gravida

Vid eventuella frågor rörande testförberedelser, vänligen kontakta Testgruppen vid Nationellt Vintersportcentrum (test@miun.se). Alla rekommendationer rörande standardisering och testförberedelser är sammanfattade i Bilaga IIV: Testförberedelser aktiv.

## **7 Testprotokoll**

### **7.1 Testprotokoll - Standarddel**

#### **7.1.1 Vilo- och kroppsanalyser**

##### **Syfte**

Syftet med vilo- och kroppsanalyserna är att kartlägga aktivas kroppslängd, kroppsvikt, kroppssammansättning och bentäthet samt vilolaktat- och hemoglobinkoncentration. Mätningarna ger information om den aktivas energi- och näringsbalans, återhämtning samt benhälsa.

Inför mätningarna av kroppssammansättning är det viktigt att aktiva följer de specifika instruktionerna för kroppssammansättningsmätningar i Kapitel 6.1 – Testförberedelser aktiv, eftersom kostintag och aktivitet kan påverka testresultaten.

##### **Testprocedur**

Kroppssammansättnings- och bentäthetsmätningarna genomförs normalt på morgonen, innan den aktiva har ätit frukost.

Den aktiva ombeds att bära lätta, åtsittande kläder (till exempel sport-BH och tights) utan metallföremål (t.ex. dragkedjor, knappar, smycken). Den aktiva ombeds även att ta av sig alla smycken, klockor och eventuella andra metallföremål samt att tömma urinblåsan innan mätningen för att öka mätnoggrannheten.

Den aktiva lägger sig i ryggläge på scanners bädd, med kroppen centrerad längs mittenlinjen. Armarna hålls raka längs sidorna och fötterna hålls ihop med kardborrband och stödkloss.

När kroppspositionen är enligt standard startas mätningen. Mätningen tar vanligtvis några minuter och det är av största vikt att den aktiva ligger helt stilla under hela förloppet.

Bentäthetsmätningar genomförs enbart på begäran från ansvarig läkare.

Alla resultat från kroppssammansättnings- och bentäthetsmätningarna skickas till ansvarig landslagsläkare och kan erhållas genom att kontakta denna.

Totaltiden för kroppssammansättnings- och bentäthetsmätningarna är ungefär 15 minuter (endast kroppssammansättning ca. 7 min).

Kroppslängd, kroppsvikt, vilolaktat och hemoglobinkoncentrationen mäts direkt innan uppvärmningen för laktatprofiltestet.

Först mäts den aktivas kroppslängd och kroppsvikt med minimal klädsel och utan skor.

Därefter vilar den aktiva i 10 minuter, varefter kapillärprov tas – ett prov för viloblodlaktat och tre prov för hemoglobinkoncentrationen.

Följande parametrar registreras i testdatabasen:

- Kroppslängd (cm): mäts till närmaste 1,0 cm
- Kroppsvikt (kg): mäts till närmaste 0,01 kg
- Viloblodlaktatkoncentration (mmol/L): mäts till närmaste 0,01 mmol/L
- Hemoglobinkoncentration (g/L): mäts till närmaste 0,1 g/L

Totaltiden för mätningarna, inklusive vilan, är ungefär 15 minuter.

## **7.1.2 Laktatprofil rullband**

### **Syfte**

Laktatprofiltestet används för att bestämma och kartlägga den individuella fysiologiska responsen vid stegrande submaximala arbetsbelastningar under rullskidåkning på rullband. Centrala variabler som hjärtfrekvens, syreupptag, ventilation och andningsfrekvens mäts kontinuerligt under testet. I tillägg mäts blodlaktatkoncentration och upplevd ansträngning (andning, armar och ben) skattas direkt efter varje arbetsbelastning. Mätningarna av de olika variablerna används sedan för att bestämma den aktivas laktattröskel (LT1 och LT2), rörelseekonomi och energiförbrukning.

För att resultaten ska kunna användas och tolkas korrekt är det viktigt att blodlaktatkoncentrationen efter den första och andra arbetsbelastningen är stabil och ligger relativt nära "vilovärdet". Den aktiva bör genomföra totalt fem till sju arbetsbelastningar för att man skall kunna bestämma både LT1 och LT2.

### **Uppvärmning**

Den aktiva genomför en 6-minuters uppvärmning med samma delteknik som under kommande test, med följande lutningar och hastigheter:

Klassiskt

- Kvinnor: lutning 3 grader och hastighet 8 km/t
- Män: lutning 4 grader och hastighet 9 km/t

## Skate

- Kvinnor: lutning 3,5 grader och hastighet 7 km/t
- Män: lutning 4,5 grader och hastighet 8 km/t

Arbetsintensiteten på första submaximala arbetsbelastningen tillika uppvärmning bör motsvara AI (60–75 % av  $HF_{max}$ ;  $BLa < 2$  mmol/L; 9–12, RPE = mycket lätt – ganska lätt). Det är viktigt att den aktiva inte genomför impulser på högre intensitet innan laktatprofilen, då detta kan påverka resultaten.

## Testprocedur

Laktatprofiltestet genomförs på rullskidband och normalt i klassisk stil och diagonal. För aktiva som uppfyller kraven (vänligen se Kriterier för att genomföra standarddel i skate i Kapitel 5.1 Standarddel) kan testet genomföras i skate och med 3:ans växel. Vid båda tillfällen genomförs testet genom att arbetsbelastningen ökas vid bestämda tidpunkter och med bestämda ökningar i lutning och hastighet.

Om den aktiva har genomfört ett laktatprofiltest tidigare är första arbetsbelastningen given. Om den aktiva inte har genomfört ett laktatprofiltest tidigare måste en kvalificerad bedömning göras i samarbete med testledaren, den aktiva och tränaren. Det är bättre att starta på en nivå som är för låg.

För tester som genomförs i **klassiskt** gäller följande:

- Delteknik: Diagonal
- Nivåduration: 4 minuter
- Paus: 1 minut
- Lutning/hastighet på första arbetsbelastning: Beroende på nivå. Utgångspunkt för vältränade individer är en lutning på 3 grader och hastighet på 8 km/t för kvinnor samt en lutning på 4 grader och hastighet på 9 km/t för män. Detta motsvarar ett estimerat syreupptag på **XX** ml/kg/min för kvinnor och **YY** ml/kg/min för män.
- Ökning lutning: 0,5 grader
- Ökning hastigheten: 0,25 km/t
- Tot. antal arbetsbelastningar: **5–7**

För tester som genomförs i **skate** gäller följande:

- Delteknik: 3:ans växel
- Duration: 4 minuter

- Paus: 1 minut
- Lutning: 3,5 grader för kvinnor och 4,5 grader för män
- Hastighet på första arbetsbelastning: Beroende på nivå. Utgångspunkt för vältränade individer är en hastighet på 10 km/t för kvinnor och 12 km/t för män. Detta motsvarar ett estimerat syreupptag på XX ml/kg/min för kvinnor och YY ml/kg/min för män.
- Ökning hastigheten: 1,5 km/t
- Tot. antal arbetsbelastningar: 5–7

Testet avslutas normalt när:

- $RER > 1,0$
- $VE/VO_2 > 30$
- $RPE = 16$  (ej  $> 18$ )

Efter avslutat test genomför den aktiva en återhämtningsnivå (4 min) på samma arbetsbelastning (lutning och hastighet) som vid uppvärmningen.

Den aktiva ska använda säkerhetssele under hela testet.

För varje arbetsbelastning registreras följande parametrar i testdatabasen:

- Belastning (hastighet och lutning)
- Värden för  $VO_2$ , andningsfrekvens, VE och RER beräknas som medelvärdet över de sista 30 sekunderna för respektive belastning
- Hjärtfrekvens efter 3 minuter och 30 sekunder
- Blodlaktatkonzentration direkt efter varje arbetsbelastning
- Upplevd ansträngning (Borg RPE: 6–20) för andning, armar och ben direkt efter varje arbetsbelastning
- Cykelfrekvens (baserat på tid för 20 cykler)
- HF och  $\%VO_2$  som motsvarar en blodlaktatkonzentration på 2 respektive 4 mmol/L beräknas från det linjära sambandet mellan blodlaktatkonzentrationen och HF/ $VO_2$ .

Totaltid för testet, inklusive uppvärmning och pauser, är 30–45 minuter.



### 7.1.3 Maximalt syreupptag rullband ( $VO_{2max}$ )

#### Syfte

Det maximala syreupptagningstestet används för att mäta den aktivas maximala förmåga att ta upp och nyttja syre. Ett högt maximalt syreupptag är en av flera förutsättningar för att kunna prestera på en hög nivå inom längdskidåkning. I samband med testet, som genomförs på rullskidor på rullband, mäts även  $HF_{max}$  samt maximal blodlaktatkonzentration. Alla värden vid testtillfället anses vara maximala för dagen om ett antal kriterier uppfylls. Noterbart är att, maximala värden på alla variabler uppnås bäst med goda förberedelser men kan variera beroende på dagsform, aktivitetsform eller typ av test.

Ett kriterium för att fastställa att det maximala syreupptaget har uppnåtts är att en plåtå i syreupptaget uppnås. Om en tydlig plåtå inte uppnås anges det högsta uppmätta värdet som  $VO_{2peak}$ .

#### Uppvärmning

Normalt genomförs  $VO_{2max}$ -testet i samband med laktatprofiltest. När  $VO_{2max}$ -testet genomförs i samband med en laktatprofil genomförs den aktiva ~5 minuter med passiv vila innan  $VO_{2max}$ -testet påbörjas.

#### Testprocedur

Det maximala syreupptagningstestet genomförs i samma teknik/delteknik som laktatprofiltestet, normalt i klassisk stil och diagonal. Endast aktiva som uppfyller kraven (vänligen se Kapitel 5.1: Standarddel) får genomföra testet i skate och 3:ans växel. Testet genomförs som ett trappstegsprotokoll där arbetsbelastningen ökas vid bestämda tidpunkter, med förutbestämda ökningar i lutning och hastighet.

För tester som genomförs i klassisk stil gäller följande:

- Delteknik: Diagonal
- Utgångslutning: 4 grader
- Utgångshastighet: 11 km/t för kvinnor och 12 km/t för män.
- Rullbandets lutning ökas med 1.0 grad/minut till en maximal lutning på 9 grader, därefter ökas hastigheten med 0,3 km/t/min tills utmattningspunkt.

För tester som genomförs i skate gäller följande:

- Delteknik: 3:ans växel
- Utgångslutning: 3,5 grader för kvinnor och 4,5 grader för män

- Utgångshastighet: 12 km/t för både kvinnor och män
- Hastigheten på rullbandet ökas med 1 km/timme/minut tills en hastighet på 17 km/t för kvinnor eller 18 km/t för män, efter vilket lutningen ökas med 0,5 grader/minut tills utmattning.

Den aktiva sekunderas och motiveras kontinuerligt fram till utmattning. Den totala durationen på testet bör vara minst 4–5 minuter.

Den aktiva ska använda säkerhetssele under hela testet.

Följande kriterier används för att bedöma om  $VO_{2max}$  har uppnåtts:

- Plåtå i  $VO_2$  trots en ökning i belastning
- En ökning i ventilation (VE) utan ökning i  $VO_2$
- RER över 1,10

Följande parametrar registreras i testdatabasen efter avslutat test:

- Högsta 30 sekunders medelvärde för  $VO_2$ ,  $VCO_2$ , VE, andningsfrekvens och RER-värden rapporteras som maximala värden
- Högsta registrerade puls under testet ( $HF_{max}$ )
- Total tid för testet
- Tid över  $VO_{2max}$  minus 1 dL/min
- Maximala hastigheten rapporteras
- Blodlaktat mäts 2 minuter efter avslutat test

Totaltid för testet, inklusive paus, är 10–20 minuter.

### 7.1.4 30 sekunder *all-out* stakergometer

#### Syfte

Trettio sekunder all-out stakergometertest används för att bestämma individens förmåga att arbeta anaerobt, motstå trötthet samt utveckla effekt i en skidspecifik rörelse. Absolut medel- och maxeffekt (W), relativ medel- och maxeffekt (W/kg kroppsvikt) samt tid till maxeffekt (s) är centrala parametrar som mäts och registreras i testdatabasen. I tillägg mäts trötthetsindex, dvs. hur stort tapp i effekt det är från maximalt uppmätt effekt till avslutat test, samt blodlaktatkoncentration 2 minuter efter avslutat test.

#### Uppvärmning

Trettio sekunder all-out stakergometertestet genomförs normalt i samband med laktatprofil- och  $VO_{2max}$ -testet. När all-out stakergometertestet genomförs direkt efter  $VO_{2max}$ -testet får den aktiva en 5 minuter passiv vila mellan testerna. Därefter genomför den aktiva en ny 5-minuters uppvärmning på stakergometern, med en belastning (dragfaktor) på 100 för kvinnor och 120 för män. Som en del av uppvärmningen genomför den aktiva också 4 stegringslopp (5–10 sekunder) med start på varje hel minut mellan minut 1 och 4 under uppvärmningen.

#### Testprocedur

Testet genomförs i stakergometer med en belastning (dragfaktor) på 100 för kvinnor och 120 för män. Den aktivas fötter fästs på marken med hjälp av ett par skidbindningar som är fastmonterade på stakergometern (se Bilaga III: Uppställning stakergometer). Den aktiva bär också ett bälte runt midjan, fäst vid väggen bakom med ett gummiband, för att möjliggöra en normal stakrörelse. Avståndet från bindningarna till stakergometern samt längden på gummibandet som är fäst vid höftbältet justeras enligt den aktivas höjd innan testet.

Själva testet genomförs som ett enkelt 30-sekunders all-out test med maximal ansträngning. Startpositionen ska vara med händerna något över huvudhöjd, med instruktioner att åtminstone det första draget ska vara långt (ner till höften) för att maskinen ska hinna ställa in sig och undvika att linorna hoppar ur maskinen. Det är också viktigt att instruera att en kraftfull stakning lönar sig, och att en för hög frekvens (>110 drag/min) kan medföra stora mätfel.

Testledaren räknar ner de fem sista sekunderna innan start och den aktiva sekunderas och motiveras kontinuerligt under hela testet.

Följande parametrar registreras från stakergometerens app i testdatabasen efter avslutat test:

- Kontinuerlig (1 Hz) absolut (W) och relativ (W/kg kroppsvikt) effektutveckling

- Absolut medel- och maxeffekt (W)
- Relativ medel- och maxeffekt (W/kg kroppsvikt)
- Tid till maxeffekt (s)
- Trötthetsindex
- Blodlaktatkoncentration 2 minuter efter avslutat test

Totaltid för testet, inklusive uppvärmningen, är ungefär 10 minuter.

## 7.2 Styrka och effektutveckling

### Syfte

Styrke- och effektutvecklingstesterna används för att bestämma individens förmåga att utveckla kraft och effekt i rörelser och muskelgrupper som är relevanta för längdskidprestation. Centrala parametrar som mäts och registreras i testdatabasen inkluderar absolut maxkraft (N) och -effekt (W), relativ maxkraft (N/kg) och -effekt (W/kg kroppsvikt), samt rate of force development (N/s) och tid till maxkraft och -effekt (ms).

Testerna är indelade i under- och överkroppsovnningar, där underkroppsovnningarna genomförs först.

Totaltid för styrka- och effektutvecklingstesterna, inklusive uppvärmning och pauser, är ungefär 1 timme.

### Uppvärmning

En generell uppvärmning på 10 minuter med låg belastning (AI, 60–75 % av  $HF_{max}$ ) genomförs på ergometercykel, följt av dynamisk stretching av relevanta muskelgrupper. Specifik uppvärmning inför varje övning ingår som en del av testproceduren. Det är viktigt att den aktiva är ordentligt uppvärmd för att undvika skador, eftersom testerna inkluderar explosiva rörelser.

### Testprocedur

Innan testerna mäts den aktivas kroppslängd och kroppsvikt. Mätningarna görs med minimal klädsel (tunna träningskläder) och utan skor.

Följande parametrar registreras i testdatabasen:

- Kroppslängd (cm) mäts med precision till närmaste 1,0 cm
- Kroppsvikt (kg) mäts med precision till närmaste 0,01 kg

## Övningar för underkropp

Underkroppsovningarna genomförs i följande ordning:

- 1) Squat jump
- 2) Counter movement jump utan armsving
- 3) Counter movement jump på ett ben

Alla övningar genomförs på kraftplatta. Om en linjär kodare används som komplement till kraftplattan, monteras den enligt anvisningarna i Bilaga V: Montering av linjär kodare.

Testerna avslutas när en reduktion i hopp prestation registreras (typiskt efter 3–5 hopp per aktiv per test).

Pausen mellan varje hopp av samma hopptyp är 1 minut, och mellan olika hopptyper genomförs en 2 minuters paus.

För alla hopptester gäller att användning av armsving inte är tillåtet. Det ställs krav på att händerna ska vara placerade på höfterna under hela rörelsen för att hoppet ska godkännas.

### Squat jump

Syfte:

Mäta den aktivas förmåga att utveckla kraft och effekt i höft- och knäextensorerna.

Genomförande:

Squat jump genomförs genom att den aktiva börjar stå upprätt med fötterna höftbrett isär, ryggen rak, blicken framåt och händerna placerade på höfterna. Därefter sänker den aktiva kroppen ner i en squatposition med 90 graders vinkel i knäleden. Brösten hålls upphöjt och ryggen ska vara i en neutral position.

Från squatpositionen initieras ett explosivt uppåtgående hopp genom att snabbt sträcka på höfterna, knäna och anklarna i en kraftfull rörelse. Det är viktigt att tydliggöra för den aktiva att ingen nedåtgående rörelse får göras innan hoppet. Armarna får inte användas för att generera ytterligare kraft genom att svinga dem framåt och uppåt under hoppet.

Under hoppet strävas efter att uppnå maximal höjd, och kroppen ska vara i full utsträckning med raka linjer från huvudet till fötterna.

Vid landning böjs knäna och höfterna för att absorbera stöten. Fötterna ska landa i samma position som startpositionen, med vikten jämnt fördelad över hela foten.

Den aktiva instrueras att stå kvar på kraftplattan i minst 2 sekunder efter landning.

Hoppet anses ogiltigt om den aktiva inte hittar en stabil startposition, använder armarna, drar upp fötterna medan hen är i luften, eller landar utanför kraftplattan.

#### Counter movement jump utan armsving

Syfte:

Mäta den aktivas förmåga att utveckla kraft och effektivt utnyttja stretch-shortening-cykeln i knästräckarapparaten.

Genomförande:

Counter movement jump genomförs genom att den aktiva börjar med att stå upprätt med fötterna höftbrett isär, ryggen rak, blicken framåt och händerna placerade på höfterna.

Hoppet initieras genom att den aktiva böjer knäna och sänker kroppen i en squat-liknande rörelse. Vid bottenpositionen trycker den aktiva explosivt ifrån med benen och sträcker snabbt på höfterna, knäna och anklarna i en kraftfull rörelse för att uppnå maximal höjd. Den aktiva får själv bestämma hur djupt hen vill sänka kroppen, men det är viktigt att hålla bröstet upphöjt och ryggen i en neutral position under hela rörelsen. Armarna får inte användas för att generera kraft, och ska hållas stilla vid höfterna för att undvika påverkan på rörelsen.

Under själva hoppet strävas det efter att uppnå maximal höjd, och kroppen ska vara i full utsträckning med raka linjer från huvudet till fötterna.

Vid landning ska knäna och höfterna böjas för att effektivt absorbera stöten och förhindra skador. Fötterna ska landa i samma position som startpositionen, och vikten ska vara jämnt fördelad över hela foten.

Aktiva instrueras att stå kvar på kraftplattan i minimum 2 sekunder efter landning.

Hoppet godkänns inte om den aktiva inte hittar en stabil startposition, använder armarna för att generera kraft, drar upp fötterna i luften, eller landar utanför kraftplattan.

#### Counter movement jump på ett ben (med extern belastning)

Syfte:

Mäta den aktivas förmåga att utveckla kraft och effektivt utnyttja stretch-shortening-cykeln i knästräckarapparaten på ett ben, samt mäta eventuella skillnader mellan benen.

Genomföring:

Counter movement jump på ett ben genomförs genom att den aktiva börjar med att stå upprätt med fötterna höftbrett isär, ryggen rak, blicken framåt och händerna placerade på höfterna. Därefter lägger den aktiva ena foten, med vristen platt på en bänk placerad bakom den aktiva. Avstånden till bänken anpassas så att knät inte når framför tårna när den aktiva går ner till 90 graders vinkel i knäleden.

Hoppet genomförs genom att den aktiva släpper sig ner i en ett bens squatrörelse och trycker ifrån direkt i ett explosivt uppåtgående hopp genom att snabbt sträcka på höften, knät och ankeln i en kraftfull rörelse. Den aktiva väljer själv hur djupt hen vill släppa sig ner. Bröstat hålls upphöjt och ryggen i en neutral position. Armarna får inte användas för att generera ytterligare kraft genom att svinga dem framåt och uppåt under hoppet.

Under själva hoppet strävas det efter att uppnå maximal höjd. Den aktiva får dra åt sig satsfoten, men instrueras att ej använda benet placerad på bänken.

Vid landning böjs knät och höften för att absorbera stöten. Foten ska landa i samma position som startpositionen med vikten jämnt fördelad över hela foten.

Aktiva instrueras att stå kvar på kraftplattan i minimum 2 sekunder efter landning.

För ettbenshoppet gäller även att den aktiva alltid börjar med det icke-dominanta benet.

Den aktiva genomför först testet utan extern belastning (endast kroppsvikt) tills en minskning i hopp prestation registreras, vilket vanligtvis sker efter 3–5 hopp.

Därefter ökas belastningen successivt med: 7,5 %, 15 %, 22,5 % och 30 % av kroppsvikten. Extra vikt adderas med hjälp av en viktväst.

Den aktiva genomför två försök per belastning, eventuellt ett tredje försök om skillnaden mellan försöken överstiger 10 %.

Testet avslutas när en minskning i effektutveckling registreras.

För alla hopptyper registreras följande parametrar från bästa försöket i testdatabasen för varje genomförda repetition:

- Extern belastning (kg)
- Hopp höjd (m) (cm) mäts med precision till närmaste 0,001 m

- Absolut maxkraft (N) och -effekt (W) totalt och för båda ben
- Relativ maxkraft (N/kg) och -effekt (W/kg kroppsvikt) totalt och för båda ben
- Rate of force development (N/s) totalt och för båda ben
- Tid till maxkraft och -effekt (ms) totalt och för båda ben



## Övningar för överkropp

Överkroppsovningarna genomförs i följande ordning:

- 1) L-chins
- 2) 1 RM sittande pull-down

För alla överkroppstesteter gäller att korrekt teknik används för att testet ska godkännas. En kvalificerad bedömning görs av tränare och testledare.

### L-chins

Syfte:

Mäta den aktivas förmåga att utveckla kraft och effekt i axelextensorerna samtidigt som den främre kedjan är aktiverad.

Genomföring:

En linjär kodare används för att mäta kraftutvecklingen i rörelsen. Snöret från den linjära kodaren fästes med en karbinhake vid ett bälte placerat runt den aktivas höfter. Viktigt! Bältet måste sitta stramt runt den aktivas höfter och den linjära kodaren måste placeras direkt under chinsstången (för detaljer, vänligen se anvisningarna i Bilaga III).

L-chinsen genomförs genom att den aktiva först hänger fritt i chinsstången med raka armar. Den aktiva griper stången med överhandsgrepp. Därefter drar den aktiva upp knäna tills hen når 90 graders flexion i höftleden och 90 graders flexion i knäleden. Lägg en pinne (till exempel ett sopskaft) vågrätt längst in på låren.

Den aktiva ska hänga stilla innan hen får dra sig upp (tränaren eller testledaren hjälper till att stabilisera så att den aktiva hänger stilla).

Den aktiva ska dra sig upp så att hakan är ovanför stången och sedan återgå till utgångsläget med sträckta armar. Pinnen ska hela tiden ligga kvar längst in på låren.

Den aktiva genomför först testet utan extern belastning. Därefter ökas belastningen successivt med 5 %, 10 %, 15 %, 20 % och 25 % av kroppsvikten. Extra vikt adderas med hjälp av en viktväst.

Den aktiva genomför två försök per belastning, eventuellt ett tredje försök om skillnaden mellan försöken överstiger 10 %.

Testet avslutas när en minskning i effektutvecklingen registreras eller när den aktiva inte klarar av att genomföra övningen.

Följande parametrar registreras i testdatabasen för bästa försök för varje belastning:

- Vikt (kg)
- Absolut maxkraft (N) och -effekt (W)
- Relativ maxkraft (N/kg) och -effekt (W/kg kroppsvikt)
- Rate of force development (N/s)
- Tid till maxkraft och -effekt (ms)

### 1 RM sittande pull-down

Syfte:

Mäta den aktivas förmåga att utveckla kraft och effekt i axel- och armbågeextensorer.

Genomförande:

1 RM sittande pull-down testet genomförs med hjälp av en kabelmaskin utrustad med ett specialanpassat handtag för att simulera stakningsrörelsen. Den aktiva sitter på en träningsbänk med 45 graders lutning på ryggstödet och vänd bort från kabelmaskinen.

Rörelsen startar med att handtaget placeras i höjd med den aktivas panna. Den aktiva drar sedan ner handtaget till höftbenet. Armbågarna hålls lätt utåt för att simulera stakningsrörelsen, och vajern är parallell med ryggstödet på bänken.

Den aktiva genomför först en specifik uppvärmning bestående av 10 repetitioner på 40%, 6 repetitioner på 75% och 3 repetitioner på 80% av förväntad 1 RM).

Första testförsök genomförs med en belastning motsvarande ungefär 95% av förväntad 1 RM. Efter varje lyckat försök ökas belastningen med 2–5 % tills försökspersonen misslyckas med att lyfta vikten efter två till tre på varandra följande försök. Optimalt vill vi hitta 1 RM inom 5 försök.

Vila mellan varje försök är 3 min.

För att en repetition ska godkännas krävs det att handtaget dras hela vägen ner till höften i en sammanhängande rörelse med händerna parallella och att ryggen, säte och fötterna är i kontakt med bänken, respektive golvet under hela rörelsen.

Följande parametrar registreras i testdatabasen:

- Vikt (kg) för uppvärmning
- Vikt (kg) för alla 1 RM försök

## 7.3 Testprotokoll - Självvald del

### 7.3.1 Höghöjdsscreening rullband

#### Syfte

Höghöjdsscreeningen används för att kartlägga den individuella fysiologiska responsen på arbete på hög höjd (1800 m). Likt laktatprofilen i standarddelen bestäms den individuella fysiologiska responsen vid stegrande submaximala arbetsbelastningar under rullskidåkning på rullband. Centrala variabler som hjärtfrekvens, ventilation och andningsfrekvens är mätts kontinuerligt under testet. I tillägg mäts syremättnad i blodet, blodlaktatkonzentration och upplevd ansträngning (andning, armar och ben) skattas direkt efter varje arbetsbelastning. Mätningarna av de olika variablerna används sedan för att bestämma den aktivas laktattrösklar (LT1 och LT2), och eventuellt för att anpassa individuella intensitetszoner för träning på höjd.

För att resultaten ska kunna användas och tolkas korrekt är det viktigt att blodlaktatkonzentrationen efter den första och andra arbetsbelastningen är stabil och ligger relativt nära "vilovärdet". Den aktiva bör genomföra totalt fem till sju arbetsbelastningar för att man skall kunna bestämma både LT1 och LT2.

#### Uppvärmning

Aktiva genomför en 6-minuters uppvärmning med samma delteknik som under testet och med följande lutningar och hastigheter:

- Kvinnor: lutning 3 grader och hastighet 8 km/t
- Män: lutning 4 grader och hastighet 9 km/t

Arbetsintensiteten bör motsvara AI (60–75 % av  $HF_{max}$ ;  $BLa < 2$  mmol/L; 9–12, RPE = mycket lätt – ganska lätt). Det är viktigt att den aktiva inte genomför rörelser på högre intensitet innan laktatprofilen, då det kan påverka resultaten.

#### Testprocedur

Höghöjdsscreeningen genomförs på samma sätt som laktatprofilen i standarddelen, fast på en simulerad höjd på 1800 m (normobar hypoxi;  $FiO_2 = XX\%$ ) i höjdkammare.

Testet genomförs på rullskidband i klassisk stil och diagonal. Testet genomförs genom att arbetsbelastningen ökas vid bestämda tidpunkter och med bestämda ökningar i arbetsbelastningen.

Ifall den aktiva har genomfört höghöjdsscreeningen tidigare är första arbetsbelastningen given. Om den aktiva ej har genomfört höjdsscreeningen tidigare måste en kvalificerad

bedömning göras i samarbete med den aktiva och tränare. Det är bättre att starta på en nivå som är för låg.

Eftersom testet genomförs på simulerad höjd rekommenderas det att testet starta på en belastningsnivå under vad den aktiva startat på i Standarddelen.

För genomförandet av testet gäller följande:

- Delteknik: Diagonal
- Duration: 4 minuter
- Paus: 1 minut
- Lutning/hastighet på första arbetsbelastning: Beroende på nivå. Utgångspunkt för vältränade individer är en lutning på 3 grader och hastighet på 8 km/t för kvinnor och en lutning på 4 grader och hastighet på 9 km/t för män. Detta motsvarar ett estimerat syreupptag på XX ml/kg/min för kvinnor och YY ml/kg/min för män.
- Ökning lutning: 0.5 grader
- Ökning hastigheten: 0.25 km/t
- Tot. antal arbetsbelastningar: 5–7

Testet avslutas normalt när:

- $RER > 1.0$
- $VE/VO_2 > 30$
- $RPE = 16$  (ej  $> 18$ )

Efter avslutad test genomför den aktiva en återhämtnings nivå (4 min) på samma arbetsbelastning (lutning och hastighet) som uppvärmningen.

Den aktiva ska använda säkerhetssele under hela testet.

För varje arbetsbelastning registreras följande parameter i testdatabasen:

- Belastning (hastighet och lutning)
- Värderna för  $VO_2$ , andningsfrekvens, VE och RER beräknas som medelvärdet över de sista 30 sekunderna för respektive belastning
- Hjärtfrekvens efter 3 minuter och 30 sekunder
- Blodlaktatkonzentration direkt efter varje arbetsbelastning har avslutats

- Upplevd ansträngning (Borg RPE: 6–20) för andning, armar och ben direkt efter varje arbetsbelastning har avslutats
- Cykelfrekvens (baserad på tid för 20 cykler)
- HF och %VO<sub>2</sub> som motsvarande en blodlaktatkonzentration på 2 respektive 4 mmol/L beräknas från det linjära sambandet mellan blodlaktatkonzentrationen och HF/VO<sub>2</sub>.

Totaltid för testet inklusive uppvärmning och pauser är 30–45 minuter.

### 7.3.2 Maxhastighet rullband (Vmax)

#### Syfte

Maxhastighetstestet används för att kartlägga individens förmåga att skapa höga åkshastigheter. Centrala parametrar som mäts under testet är maxhastighet (Vmax), tid till utmattning, åkfrekvens och cykellängd.

Maxhastighetstestet genomförs i tre olika deltekniker i följande ordning: stakning, diagonal och 3:ans växel (valfri).

#### Uppvärmning

Aktiva genomför en 10 minuters uppvärmning med samma delteknik som första maxhastighetstestet och en intensitet på ~70–85% av VO<sub>2</sub>max. Under sista 5 minuterna genomförs 4 × 5–10 sekunders stegringslopp. Uppvärmningen efterföljs av 5 minuter passiv vila.

#### Testprocedur

Maxhastighetstestet genomförs på rullskidband.

Alla test inleds med att den aktiva åker 20 sekunder på en konstant hastighet:

##### Stakning

- Kvinnor: 20 km/t
- Män: 25 km/t

##### Diagonal

- Kvinnor: 10 km/t
- Män: 12 km/t

##### 3:ans växel

- Kvinnor: 13 km/t
- Män: 16 km/t

Därefter ökas hastigheten med 1 km/t varje 6 sekund.

Lutningen är konstant under alla test och samma för båda könen:

- Stakning: 1 grad
- Diagonal: 7 grader

- 3:ans växel: 5 grader

Testet avslutas av testledaren när den aktiva inte längre kan hålla framhjulen på rullskidorna framför en linje (markerad med laser) placerad 1,5 m från rullbandets framkant.

Efter avslutad test genomför den aktiva 5 minuter aktiv återhämtning på samma arbetsbelastning som uppvärmningen. Därefter får den aktiva 5 minuter för att anpassa och/eller byta utrustning för en ny 5 minuters uppvärmning genomförs i nästa delteknik. Som del av uppvärmningen genomför den aktiva också 4 stegringslopp (5–10 sekunder) med start varje hela minut mellan minut 1 och 4 under uppvärmningen.

$V_{max}$  beräknas enligt följande ekvation:

$$V_{max} = V_f + [(t \cdot T^{-1}) \cdot V_d]$$

där  $V_f$  är hastigheten associerad med den sista uppnådda arbetsbelastningen,  $t$  är varaktigheten som denna sista arbetsbelastning bibehålls,  $T$  varaktigheten av varje enskild arbetsbelastning och  $V_d$  skillnaden i hastigheterna associerade med de två sista arbetsbelastningarna.

Den aktiva ska använda säkerhetssele under hela testet.

Följande parameter registreras i testdatabasen:

- $V_{max}$  (km/t)
- Tid till utmattning (s)
- Cykelfrekvens (Hz)
- Cykellängd (m)

Totaltid för testet inklusive uppvärmning och återhämtning är ungefär 1 timme.



### 7.3.3 Upprepade sprinter stakergometer

#### Syfte

Upprepade sprinttest i stakergometer används för att bestämma individens förmåga att upprepa maximala insatser i en skidspecifik rörelse. Centrala parametrar som mäts och registreras i testdatabasen är absolut medel- och maxeffekt (W), relativ medel- och maxeffekt (W/kg kroppsvikt), samt tid till maxeffekt (s).

#### Uppvärmning

Aktiva genomför först en 3-minuters lågintensiv uppvärmning (AI-AII). Under de efterföljande 2 minuterna genomförs tre drag på 5–7 sekunder, med en intensitet motsvarande 90% av maximal insats.

#### Testprocedur

Ställ in (kalibrera) dragfaktor i displayen på stakergometern:

- Kvinnor: 100
- Män: 120

Testet genomförs sedan med maximal insats:

- Kvinnor: 5x125 meter/45 sekunder vila
- Män: 5x150 meter/45 sekunder vila

Startposition ska vara med händerna något över huvudhöjd, med instruktionen att minst första draget ska vara långt (ned till höften) för att maskinen ska hinna ställa in sig och undvika att linorna hoppar lös ur maskinen.

Instruera även att en kraftfull stakning lönar sig och att en för hög frekvens (>110 drag/min) kan innebära att maskinen ger stora mätfel.

Följande parameter registreras från varje sprint från ErgData i testdatabasen efter avslutat test:

- Kontinuerlig (1Hz) absolut (W) och relativ (W/kg kroppsvikt) effektutveckling
- Absolut medel- och maxeffekt (W)
- Relativ medel- och maxeffekt (W/kg kroppsvikt)
- Tid till maxeffekt (s)
- Blodlaktatkoncentration 2 minuter efter avslutat test

- Upplevd ansträngning (Borg RPE 6–20)

Totaltid för testet inklusive uppvärmningen är ungefär 12 minuter.

### **7.3.4 Teknikpass rullband**

#### **Syfte**

Syftet med teknikpasset är att ge tränare och aktiva möjlighet att arbeta med tekniken på det stora rullskidbandet (A-labbet).

För närvarande finns möjlighet till videoinspelning från olika vinklar. I framtiden kommer även annan mätutrustning att göras tillgänglig, som till exempel kraftsulor och kraftstavar, för att kunna studera och utvärdera tekniken i större detalj.

#### **Uppvärmning**

En relevant uppvärmning genomförs beroende på syfte med passet.

#### **Testprocedur**

Den aktiva och tränare bestämmer själv innehållet i passet, exempelvis genomförande, lutning och intensitet.

En testledare finns tillgänglig för att bistå med tekniken (rullskidor, stavspetsar, bandstyrning, video, etc.).

Det finns möjlighet för att spela in film från följande vinklar (avtalas i förhand med aktuell testledare):

- Framifrån
- Bakifrån
- Från sidan
- Ovanifrån

Den aktiva ska använda säkerhetssele under hela passet.

Maximal tid för passet är 1 timme.

## 8 Den viktiga återkopplingen

Relevant och användbar återkoppling är essentiellt för att maximera utbytet av testerna för den enskilda aktiva, tränare och verksamheten i stort. Det är också vitalt för aktivas upplevda värde av, motivation för och inställning till att genomföra testerna. Nedan följer en beskrivning av de återkopplingsinsatser som ska genomföras vid varje testtillfälle.

Viktigt! Återkopplingen stannar inte vid de återkopplingsinsatser som beskrivs nedan. Härfter ligger ett ansvar på såväl aktiv som personlig tränare och landslagstränare att testresultatens budskap integreras i träningen för att optimera den individuella utvecklingen. Reflektera exempelvis kring hur träningen, utifrån testresultat, kan/bör anpassas framåt för att eftersträva en optimal utveckling.

### 8.1 Förberedelsemöte

Veckan innan testperioden startar genomförs ett kortare (cirka en timme) digitalt möte för en genomgång av de aktiva som kommer in för tester under den givna testperioden.

I mötet ska följande personer finnas med:

- Ansvariga landslagstränare
- Testledare
- Fysiolog
- Landslagsläkare

Syftet med mötet är att ge en kort uppdatering om status för aktiva som kommer in för testning så att återkopplingen kan koordineras mellan resurspersonerna på plats och göra testledarna uppmärksamma på individer som eventuellt behöver specifik uppföljning under testningen.

Testgruppen vid Nationellt vintersportcentrum ansvarar för möteskallelse.

### 8.2 Individuellt återkopplingsmöte

Aktiva ges individuell återkoppling samma dag som sista testet har genomförts i form av ett individuellt återkopplingsmöte.

Under mötet genomförs en genomgång av den aktivas testresultat (Individuell testrapport). Det avsätts också tid för frågor och diskussion.

Det avsätts 30 minuter per aktiv.

Vid mötet ska följande personer närvara:

- Den aktiva
- Ansvarig landslagstränare
- Personlig tränare
- Testledare
- Fysiolog från NVC
- Landslagsläkare

Traditionellt har personliga tränare utanför landslagsverksamheten/SSF Längd inte deltagit i de individuella återkopplingsmötena med aktiva. Dock ser vi det som värdefullt att i inkludera personliga tränare i större utsträckning i den individuella återkopplingsprocessen. Genom att inkludera personliga tränare kan vi förbättra uppföljningen av varje aktiv genom att alla involverade parter får en bättre förståelse av varje aktivas situation. Förhoppningen är också att detta kan stärka samarbetet mellan personliga tränare och landslagsverksamheten. I första hand bjuds personliga tränare enbart in till själva återkopplingsmötet (digitalt om de inte finns på plats i Östersund).

Testgruppen vid Nationellt Vintersportcentrum är ansvarig för genomförandet av mötet.

## 8.3 Individuella testrapporter

Den individuella testrapporten sammanfattar den aktivas testresultat. Rapporten ger också en översikt över tidigare testresultat.

Rapporten skapas inför det individuella återkopplingsmötet och delas med den aktiva och tränare via mejl efter mötet.

Ansvariga för skapande och delningen av testrapporter är testgruppen vid Nationellt Vintersportcentrum.

## 8.4 Gruppgenomgång

Efter varje testperiod genomförs en gruppgenomgång där testresultaten för hela gruppen från den givna testperioden diskuteras.

Agenda för mötet:

- Genomgång av gruppresultat i ett historiskt perspektiv (se Grupprapport nedan)
- Genomgång av individuella resultat (prioriterad lista och/eller caser)
- Generell återkoppling rörande genomförandet av testperioden

- Att tänka på inför nästa testperiod

Följande personer ska närvara på plats eller digitalt:

- Ansvariga landslagstränare
- Testledare
- Fysiolog
- Landslagsläkare

Syftet med mötet är att kunna diskutera de aktivas testresultat i större detalj och mer öppet än när aktiva är på plats. Syftet är också att skapa förutsättningar för kunskapsutbyte mellan olika resurspersoner, vilket på sikt kan stärka uppföljningen av aktiva.

Det avsätts en halvdag för genomgången. Genomgången genomförs senast en vecka efter avslutad testperiod.

Testgruppen vid Nationellt Vintersportcentrum är primärt ansvarig för genomförandet av mötet. Ansvariga landslagstränare är ansvarig för vidare uppföljning och diskussion med aktiva.

## 8.5 Grupprapport

Efter varje testperiod sammanställs testresultaten på gruppnivå i en egen rapport. Syftet med rapporten är att kunna följa den generella utvecklingen över tid.

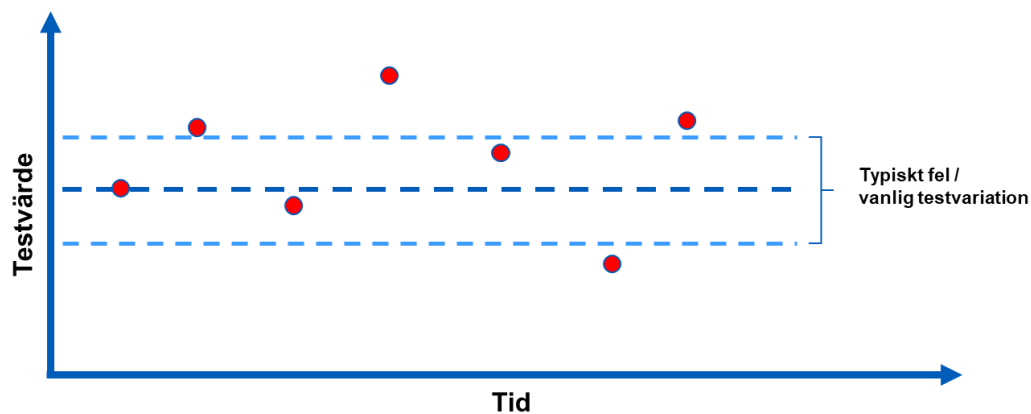
Grupprapporten implementeras i samband med testmodulen i den nya träningsdagboken, Teamworks AMS. Rapporten kommer att finnas digitalt och skapas automatiskt i Teamworks AMS så fort resultaten har rapporterats in.

Testgruppen vid Nationellt Vintersportcentrum är ansvarig för att ladda upp testdata till Teamworks AMS.

## 8.6 Tolkning av testresultat

Ett test kan påverkas av flera faktorer, såsom variation i dagsform hos utövaren, testledaren eller den utrustning som används. För att undersöka sådana variationer genomförs tester på samma person vid två eller flera tillfällen, med en tidsperiod mellan testerna som är så kort att ingen signifikant förändring förväntas (mindre än en vecka). Skillnaden mellan testresultaten reflekterar den typiska variationen i testet. Om en utövare till exempel presterar 3 % sämre än vid det föregående testtillfället och den typiska variationen för testet

är 5 %, är resultatet troligtvis slumpmässigt och inte en verklig försämring. Det är viktigt att denna information kommuniceras till både utövaren och tränaren.



Figur 2 Tolkning av testresultat.

Det finns flera faktorer att beakta när testresultat ska kommuniceras till en utövare eller tränare. För det första är det svårt att dra slutsatser från ett test som endast har genomförts vid ett enskilt tillfälle. Därför är det viktigt att genomföra upprepade tester under året för att kunna identifiera långsiktiga trender. Går resultaten generellt uppåt, nedåt eller är de stabila? Se figuren ovan för en illustration. En utövare kan bli mycket besviken efter ett dåligt testresultat och mycket nöjd efter ett bra testresultat. Om det föregående testet gav ett bra resultat på grund av tur, är det sannolikt att utövaren presterar sämre vid nästa test. Därför är det avgörande att förmedla och ta hänsyn till den typiska variationen i testresultaten vid tolkning.

## 9 Utrustning

I tabellen (Tabell 1) under finns en översikt över utrustningen som ska användas i samband med genomföringen av testerna som är beskrivna i testmanualen. En detaljerad beskrivning av utrustningen finns efter tabellen. Alla avvikelssuppgifter är enligt tillverkarens egna uppgifter. Information om validerings-, kalibrerings- och underhållsrutiner för utrustningen finns i Kapitel 12: Validerings-, kalibrerings- och underhållsrutiner.

**Tabell 1** Översikt över utrustning som ska användas i samband med genomföringen av testerna som är beskrivna i testmanualen.

| Test                                       | Utrustning                                                                                                                                                                      | Kommentar |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Vilo- och kroppsanalyser                   | Lunar iDXA<br>HemoCue® Hb 201+<br>Seca <b>XX</b>                                                                                                                                |           |
| Laktatprofil                               | Rodby RL3500 (Rullband A lab)<br>AMIS <b>XXXX</b><br>Biosen S-line<br><b>Polar</b> XXX pulsklocka<br><b>Polar</b> XXX pulsbälte<br>Borg RPE (6–10)                              |           |
| VO2max                                     | Rodby RL3500 (Rullband A lab)<br>AMIS <b>XXXX</b><br>Biosen S-line<br><b>Polar</b> XXX pulsklocka<br><b>Polar</b> XXX pulsbälte<br>Borg RPE (6–10)                              |           |
| 30 sekunder <i>all-out</i> i stakergometer | Concept2 SkiErg PM <b>??</b><br>Biosen S-line                                                                                                                                   |           |
| Styrka och effektutveckling                | Kraftplatta                                                                                                                                                                     |           |
| Höghöjd                                    | Klimatkammare<br>Rodby RL2700E (Rullband klimatkammare)<br>Biosen S-line<br><b>Polar</b> XXX pulsklocka<br><b>Polar</b> XXX pulsbälte<br>Borg RPE (6–10)<br><b>Pulsoximeter</b> |           |
| Maxhastighet                               | Rodby RL3500 (Rullband A lab)                                                                                                                                                   |           |
| Upprepade sprinter                         | Concept2 SkiErg PM <b>??</b><br>Biosen S-line                                                                                                                                   |           |
| Teknik                                     | Rodby RL3500 (Rullband A lab)                                                                                                                                                   |           |



## 9.1 Rullband (A lab)

- Modell (tillverkare): Rodby RL3500 (Rodby Innovation AB, Vänge, Sverige)
- Längd matta: 3500 mm
- Bredd matta: 2500 mm
- Hastighet (avvikelse): 0–50 km/t ( $\pm 1\%$ )
- Lutning (avvikelse): 0–14°/0–25% ( $\pm 0.2\%$ )
- Driveffekt 10–14 kW
- Kontrollenhet (tillverkare): Styrsystem 2.0 (Rodby Innovation AB, Vänge, Sverige)
- Anmärkningar:

◇ ???

## 9.2 Stakergometer

- Modell (tillverkare): Concept2 SkiErg PM?? (Concept2, Inc., Morrisville, Vermont, USA)
- Monitor: PM??
- App (tillverkare): ErgData, IOS/Android, version XX.X (Concept2, Inc., Morrisville, Vermont, USA)
- Anmärkningar:
  - ◇ Originella handtag utbytta med XXX
  - ◇ På plattformen har det monterats et par Salomon XXX (Salomon SAS, Annecy, Frankrike) på en flyttbar stålplatta så att avståndet till ergometern kan anpassas den aktivas längd
  - ◇ För detaljer vänligen se Bilaga III: Uppställning stakergometer

## 9.3 Ergospirometer

- Modell (tillverkare): AMIS XXXX (Innovision A/S, Odense, Danmark)
- Volym blandkammare: XX L
- Munstycke (tillverkare): addera detaljer, (Hans Rudolph, Kansas City, Montana, USA)
- Slanglängd:
- Slangdiameter:

- Dead-space (slang/munstykke/blandkammare):
- Avvikelse:
  - ◊ O<sub>2</sub>: CV = ??
  - ◊ CO<sub>2</sub>: CV = ??
  - ◊ VE: CV = ??
- Anmärkningar:
  - ◊ ???

## 9.4 Laktatmätare (glukos)

- Modell (tillverkare): Biosen S-line (EKF Diagnostic GmbH, Magdeburg, Tyskland)
- Provvolum: 20 µl blod
- Mätområde:
  - ◊ Laktat: 0.5–40 mmol/L (5–360 mg/dL)
  - ◊ Glukos: 0.5–50 mmol/L (9–900 mg/dL)
- Avvikelse: CV ≤ 3 % / CV ≤ 1.5 % (12 mmol/L)
- Anmärkningar:
  - ◊ Provrör: EKF Diagnostics Biosen Plastic Capillaries, 20 µl, Natrium-hepariniserat (EKF Diagnostic GmbH, Magdeburg, Tyskland)
  - ◊ Analysrör: EKF Diagnostics Biosen Plastic Eppendorf Micro Test Tubes 1.5 mL Safe Lock, 1000 mL hemolyserande lösning (EKF Diagnostic GmbH, Magdeburg, Tyskland)

## 9.5 Rullskidor

- Klassisk
  - ◊ Modell (tillverkare):
  - ◊ Hjul:
  - ◊ Rullmotstånd:
- Skate
- Modell (tillverkare):
  - ◊ Hjul:

- ◊ Rullmotstånd:
- ◊ Anmärkningar:
- Anmärkningar:
  - ◊ Aktiva använder egna pjäxor och stavar. Stavarna utrustas med specialanpassade spetsar för rullskidåkning på rullband.

## 9.6 Pulsklocka

- Polar (tillverkare): Polar XXX (Polar Electro Oy, Kempele, Finland)
- Pulssensor (tillverkare): XXX (Polar Electro Oy, Kempele, Finland)
- Sample rate: XX Hz

## 9.7 Kraftplatta

- Modell (tillverkare): AMTI xxx (AMTI, Watertown, MA, USA).
- Dimensioner (längd/brädd): XXX/YYY mm
- Sample rate: XX Hz
- Anmärkningar:
  - ◊ ???

## 9.8 Klimatkammare

- Dimensioner (golvareal/volym): 21 m<sup>2</sup>/75 m<sup>3</sup>
- Hypoxisk kompressor: K2 1500 (Hypoxico, New York, USA)
  - ◊ Kapacitet: 1.5 m<sup>3</sup>/min avfuktad luft
- Temperaturregulator (tillverkare): TC (Inuwell AB, Östersund, Sverige)
- Anmärkningar:
  - ◊ ???

## 9.9 Rullband (klimatkammare)

- Modell (tillverkare): Rodby RL2700E (Rodby Innovation AB, Vänge, Sverige)
- Längd matta: 2700 mm

- Bredd matta: 1000 mm
- Hastighet (avvikelse): 0–30 km/t ( $\pm 1\%$ )
- Lutning (avvikelse): 0–14°/0–25% ( $\pm 0.2\%$ )
- Driveffekt 5.03 kW
- Kontrollenhet: Styrsystem 2.0 (Rodby Innovation AB, Vänge, Sverige)
- Anmärkningar:

◇ ???

## 9.10 Kroppssammansättning och bentäthet

- Modell (tillverkare): Lunar iDXA (GE Healthcare, Buckinghamshire, UK)
- Mjukvara: ???
- Anmärkningar:

◇ ???

## 9.11 Kroppsvikt och kroppslängd

- Modell (tillverkare): XX (Seca GmbH & Co. KG, Hamburg, Tyskland)
- Mätområde: 0–XX kg
- Anmärkningar:

◇ ???

## 9.12 Hemoglobinkoncentration

- Modell (tillverkare): HemoCue® Hb 201+ (HemoCue AB, Ängelholm, Sverige)
- Mätområde: 0.5–25.6 g/dL (5–256 g/L, 0.3–15.9 mmol/L)
- Anmärkningar:

◇ ???

## 9.13 Pulsoximeter

- Modell (tillverkare):

- Mätområde:

- Anmärkningar:

◇ ???

# 11 Standardpass och fälttester

Som supplement till de officiella laborietesterna rekommenderas det att aktiva och tränare implementerar egna standardpass och/eller fälttester som genomförs i aktivas hemmamiljöer. Exempel på standardpass och fälttester är standardiserade intervallpass på löp/rullband eller på en bana och Cooper-test eller 3000 m. Standardpass och fälttester är ett viktigt verktyg för att kunna kvalitetssäkra träningsprocessen och kan ge goda svar på den aktivas träningsstatus och utveckling. Standardpass och fälttester kan ge indikationer på om den aktiva har en önskvärd utveckling eller om något i upplägget bör anpassas eller ändras. Passen eller testerna kan gärna genomföras så ofta som en gång per månad, eller oftare om lämpligt. Det är dock viktigt att det finns en tydlig strategi för hur testerna ska genomföras och hur testresultaten ska användas för att maximera utbyte av testerna och att dem integreras med den helhetliga träningsplanen. Som alltid, det är tävlingsprestationen som är det viktigaste, inte testresultat i sig själv.

Jämfört med laborietester finns det vissa fördelar med standardpass och fälttester:

- De är mer likartade den faktiska tävlingssituationen och har på så sätt större praktiskt värde för aktiva och tränare
- De kan genomföras oftare och som en del av den ordinarie träningen
- De kräver mindre resurser i form av lab, personal och avancerad mätutrustning
- De lämnar stort utrymme för individuella anpassningar
- De kan genomföras i den aktivas hemmamiljö

Samtidigt finns det vissa nackdelar med standardpass och fälttester jämfört med laborietester. Det är bra att vara medveten om att:

- De är svårare att standardisera, man har inte samma kontrollerade, stabila och reproducerbara miljö från testtillfälle till testtillfälle
- De har ett större mätfel för fysiologiska variabler
- De ger inte samma möjlighet för att samla in fysiologiska data
- Det är svårt att jämföra testresultat mellan olika individer

Som organisation anser vi att en kombination av ett fåtal periodiska laborietester per år – med hög grad av standardisering och mätsäkerhet – och regelbundna standardpass och fälttester som kan genomföras oftare i den aktivas hemmamiljö utgör den bästa lösningen för att kontinuerligt kvalitetssäkra varje individs träningsprocess på bästa möjliga sätt.

## 11.1 Standardisering och testförberedelser

I grunden gäller samma rekommendationer för standardisering och testförberedelser vid standardpass och fälttester som vid officiella laborietester (se Kapitel 6: Standardisering och testförberedelser. Detta är viktigt för att säkerställa tillförlitliga resultat som kan jämföras över tid. Dock kan praktiska och logistiska omständigheter kräva vissa anpassningar, speciellt är kraven till att standardisera/anpassa träningen mindre så att speciellt standardpassen kan ingå som en naturlig del av träningen.

I situationer där fysiologiska parametrar mäts (t.ex. hjärtfrekvens och blodlaktatkoncentration) men omgivningen inte kan kontrolleras, såsom vid standardpass och testlopp utomhus, bör följande parametrar som ett minimum registreras:

- Lufttemperatur
- Luftfuktighet
- Barometertryck
- Vindhastighet och -riktning
- Nederbörd
- Ytförhållanden (t.ex. snötemperatur, snötyp eller asfalttyp)
- Vid tester eller pass på snö: notera även vallning
- Vid tester eller pass på rullskidor: notera även märke på skidor och typ av hjul

Det är avgörande att dokumentera denna information för att korrekt tolka testresultaten och möjliggöra jämförelser mellan olika testtillfällen.

## 11.2 Exempelpass

### 11.2.1 Exempel 1 – Utomhus - löpning

Uppvärmning

Testprocedur

### 11.2.2 Exempelpass 2 – Rullband

Uppvärmning

## Testprocedur



## 12 Referenser

Adderas när klart.

## 13 Bilagor

Bilaga I: Samband mellan arbetsbelastning och syreupptag

Bilaga II: Borg RPE 6–20

Bilaga III: Uppställning stakergometer

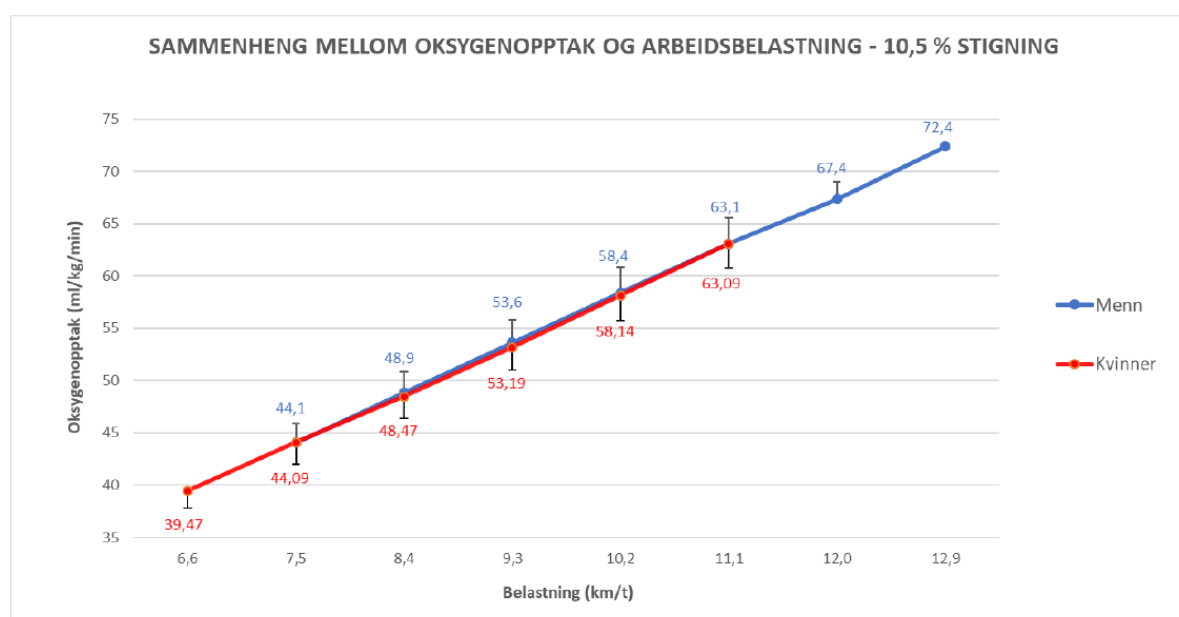
Bilaga IV: Testförberedelser aktiv

Bilaga V: Samtyckes och hälsoformulär Nationellt vintersportcentrum

## Bilaga I: Samband mellan arbetsbelastning och syreupptag

Det finns ett mycket starkt samband mellan ökning i yttre belastning(hastighet/watt) och ökning i syreupptagning. Totalt har mer än 2000 laktatprofiltester genomförts på längdskidåkare på Nationellt vintersportcentrum sedan 2003. Baserat på data från dessa laktatprofiltester har en figur skapats som visar sambandet mellan arbetsbelastning och syreupptag. Figuren under kan användas för att bestämma belastning på första nivån på laktatprofilen för aktiva som inte har testats innan. Figuren kan också användas för att kvalitetsäkra VO<sub>2</sub>-mätningarna.

Figur 1 Samband mellan arbetsbelastning och syreupptag



**Figur 1:** Viser sammenhengen mellom  $\dot{V}O_2$  og arbeidsbelastning (hastighet) ved 10,5% stigning i løping fra 2019-2021 i Oslo for menn og kvinner separat. Målingene er foretatt med Oxycon Pro på Katana tredemølle.

## Bilaga II: Borg RPE 6–20

RPE står för "Rating of Perceived Exertion" och är ett mått på den aktivas subjektiva känsla av ansträngning under ett arbete.

Borg-skalan (6–20) går från 6 (ingen ansträngning) till 20 (maximal ansträngning). Förutom skalans siffror kan RPE också beskrivas med ord för att uttrycka graden av ansträngning; en förklaring av RPE. Skalan nedan ska användas av alla testcenter.

|    |                             |
|----|-----------------------------|
| 6  |                             |
| 7  | Mycket, mycket lätt         |
| 8  |                             |
| 9  | Mycket lätt                 |
| 10 |                             |
| 11 | Ganska lätt                 |
| 12 |                             |
| 13 | Något ansträngande          |
| 14 |                             |
| 15 | Ansträngande                |
| 16 |                             |
| 17 | Mycket ansträngande         |
| 18 |                             |
| 19 | Mycket, mycket ansträngande |
| 20 |                             |

Borg, G. (1970). Perceived exertion as an indicator of somatic stress. Scand. J. Rehabil. Med. 2, 92–98. doi: 10.1037/t58166-000

## Bilaga III: Uppställning stakergometer

Bild 1: Handtag

Bild 2: Modifierad plattform

Bild 3: Gummiband och höftbälte

## Bilaga IV: Testförberedelser aktiv

Inför testerna ansvarar den aktiva för att komma väl förberedd och följa de instruktioner som anges nedan. En god förberedelse är essentiell för att säkerställa tillförlitliga och jämförbara testresultat över tid.

### Sista veckan innan test

- Testtillfällena bör i första hand planeras till en vecka där träningsbelastning är relativt låg. Ett annat alternativ kan vara att förlägga testtillfället tidigt i en vecka som är relativt tyngre beträffande träningsbelastning
- Undvik tävlingar och begränsa nya träningsformer eller typer av träningspass under den sista veckan innan test
- Kostintaget bör vara som normalt. Undvik större förändringar och nya kosttillskott under den sista veckan innan test

### Sista 48 timmarna innan test

- Träningen under de två sista dagarna innan test bör vara belastningslätt (t.ex. distanspass med låg intensitet [AI, 60–75 % av maximal hjärtfrekvens ( $HF_{max}$ )] eller lätt styrketräning)
- Undvik nya träningsformer eller träningspass
- Kostintaget bör vara som normalt
- Livsstilen bör i övrigt vara som normalt (tillräckligt med sömn och en likartad arbetsbelastning i samband med skola eller jobb)
- Inga långa flygresor (> 2 timmar)

### Samma dag som testet

- Undvik träning och annan fysisk aktivitet innan testet
- Undvik att äta under de två sista timmarna innan testet
- Drick enbart vatten under den sista timmen innan testet
- Använd ej prestationshöjande (ergogena) tillskott, såsom till exempel koffein och bikarbonat
- Använd samma typ av klädsel/utrustning (t.ex. pjäxor, kläder, stavar) från testtillfälle till testtillfälle

### Specifika förberedelser vid mätning av kroppssammansättning och benmineraltäthet

- Matintaget ska ske senast 8 timmar innan mätning
- Vätska ska senast intas 5 timmar före testning
- För att undvika att vätskebrist påverkar mätningarna, drick 1–2 liter vätska under eftermiddagen och kvällen dagen före mätning
- Om intensiv eller långvarig aktivitet har skett dagen innan bör även muskelglykogendepåerna återställas via kolhydratrik föda, såsom pasta, ris, potatis, bröd eller spannmål
- Töm blåsa (och eventuellt tarm) på morgonen före mätning
- Ingen fysisk aktivitet får ske de sista 3 timmarna innan mätning. Använd passiv transport till testtillfället
- Inga metallföremål får bäras vid test (t.ex. piercing, örhängen, knappar, bygel-bh osv.)
- Testet utförs i träningskläder som inte får innehålla metall, alternativt i underkläder
- Observera att fasen i menstruationscykeln kan påverka vätskemängd/kroppsvikt hos kvinnor. Vår rekommendation är att fasen i menstruationscykeln noteras av den aktiva inför resultatanalys.
- Kreatinsupplementering kan påverka vätskenivåer och bör noteras
- Testet utförs inte på gravida

Vid eventuella frågor rörande testförberedelser, vänligen kontakta Testgruppen vid Nationellt Vintersportcentrum ([test@miun.se](mailto:test@miun.se)). Alla rekommendationer rörande standardisering och testförberedelser är sammanfattade i Bilaga IIV: Testförberedelser aktiv.

## Bilaga V: Samtyckes och hälsoformulär Nationellt vintersportcentrum

Få kopia från testgruppen



## Bilaga V: Montering av linjär kodare

Adderas när klart i labbet.