

# Inga medaljer utan prestationsteknologi

Utvecklingen av prestationsteknologi har allt större betydelse för elitidrotten. För aktiva och ledare är ny teknik oundgänglig i både träning och tävling. Modern teknologi kan också förstärka publikens helhetsupplevelse av idrottsevenemang, på arenan och via medierna.



**H-C Holmberg**  
Professor  
Nationellt vintersportcentrum  
Mittuniversitetet i Östersund

FLER MÄNNISKOR än någonsin är i dag engagerade i idrott. Idrotten har utvecklats till en omfattande global verksamhet med betydande ekonomiska värden. I tillägg har olika typer av teknologi blivit en betydelsefull faktor som i hög grad bidragit till idrottslig utveckling och resultatförbättringar.

## Tekniken ger medaljer

Sport- och prestationsteknologi har förts fram som ett fundamentalt utvecklingsområde i flera nationer som under de senaste åren arrangerat olympiska spel. Förutom att satsningarna anses ha bidragit till idrottslig framgång, har det även haft en positiv effekt på utvecklingen av kunskapsfältet prestationsteknologi som är på stark frammarsch.

Inför OS i Vancouver 2010 startade Kanada sin satsning *Own the Podium*, där resursteam med exempelvis biomekaniker, fysiologer, videopersonal och tekniker framgångsrikt använde prestationsteknologi i arbetet med aktiva och coacher. Inför OS i London satsade Storbritannien cirka 250 miljoner kronor på prestationsutveckling, med betydande inslag av innovativ teknologi. Ett hundratal utvecklings- och forskningsprojekt genomfördes med syfte att vinna olympiska medaljer.

Jakten på medaljer beskrivs som viktiga drivkrafter inom respektive satsning med en betydande effekt på uppnådda resultat. Även när blicken riktas österut har liknande satsningar på prestationsutveckling genomförts i till exempel Ryssland inför

vinter-OS i Sochi och Kina med start inför OS i Beijing 2008.

## Lättast i nya eller komplexa idrotter

Inom Sveriges Olympiska Kommité finns ett resursteam inriktat på prestationsanalys med ett speciellt fokus på den pedagogiska processen mellan aktiva och tränare – från analys till feedback. Även externa resurspersoner i form av tekniker/ingenjörer har en viktig roll i olika olympiska utvecklingsprojekt.

Exempelvis genomförs ett omfattande arbete i nära samarbete med Svenska Seglarförbundet inför OS i Rio 2016. Detta högteknologiska projekt som sker i samarbete med teknologiföretag och akademi innefattar segel och rigg, meteorologi, analys av havsströmmar, kvalificerad videoanalys samt analys och feedback av data från olika sensorer placerade på båten för att maximera trim och fart.

A och O i den här typen av projekt är att ha en drivande kunnig coach med energi och handlingskraft, en mix av intern och extern kunskap, ekonomiska resurser och att den stora volymen data från studier kan filtreras och hanteras så att de aktiva förstår och kan använda sig av resultaten.

Det är lättast att nå framsteg i idrotter som är nya eller som av olika anledningar förändras (exempelvis regeländringar). Och i de idrotter som är rörelsemässigt komplexa eller där aktiva använder mer avancerad utrustning i form av redskap, material och kläder.



## Utvecklar idrottsforskningen

Förutom framsteg inom själva idrotten har modern teknologi även haft en betydande inverkan på idrottsforskningen.

Förutom att det går att göra mer omfattande och förfinade fysiologiska analyser har teknikutvecklingen haft en stark påverkan på möjligheterna att genomföra olika former av rörelseanalyser i laboratorier och i fält. Ökad datakraft, mindre och lättare sensorer och trådlös överföring har möjliggjort noggrannare och mer flexibla analyser, vilket radikalt förbättrat möjligheterna att hjälpa elitaktiva och tränare med deras prestationsutveckling i olika tränings- och tävlingsituationer.

På Nationellt vintersportcentrum (NVC) i Östersund är en viktig framgångsfaktor för vårt arbete med prestationsteknologi att verksamheten är aktivitet snära och användardriven, alltså inkluderar aktiva och tränare. Ledorden är kompetens, leverans och trovärdighet med en kort tidsperiod mellan idé och handling. En målbild har varit en "levande verkstad" med ett antal verk-

tygsmakare och ingenjörer som praktiskt kan omsätta en idé från idrotten till något som kommer till användning, exempelvis modifieringar av utrustning. Att förändra en skidbindning, slipa om ett skoinlägg eller prova en ny bladstorlek och vinkel på en kanotpaddel är några exempel.

## Exempel på modern teknologi

Här följer några exempel på teknologi som används inom prestationsidrott på elitnivå och idrottsforskning i dag.

### *Positionering och hastighet*

Gps:er används inom både uthållighets- och lagidrotter och i många andra idrotter, till exempel segling, för att mäta position och hastighet. Motionärer använder också tekniken. De vanliga GPS:erna som i dag används inom idrott har en precision på 3-15 meter, men felmarginalen kan vara upp till 100 meter om man rör sig i områden med sämre satellitmottagning. Det kan vara områden med höga byggnader, skog och berg. Precisionen kan förstärkas med system

Svenska Americas Cup-båten Artemis Racing under tävlingarna i Göteborg i augusti. Foto: Michael Erichsen, Bildbyrå

## SPORT- ELLER PRESTATIONSTEKNOLOGI?

**Forskning om sport** och teknik handlar om att utveckla idrotten med hjälp av nya tekniska lösningar för både träning och tävling. Forskare från skilda ämnesområden beskriver däremot sin forskning på olika sätt och bland kan begreppsförvirring uppstå. Vissa kallar forskningen för sportteknologi andra väljer ordet prestationsteknologi.



Drönare med kamera.  
Foto: Carl Sandin, Bildbyrån

som använder både de amerikanska (GPS) och ryska satellitsystemen (GLONASS). Inom forskning använder vi dessutom ofta en kompletterande basstation.

En annan typ av system för att registrera position och mäta hastighet är LPS-system där man kan bestämma ett objekts (exempelvis en idrottares) position inom ett mindre avgränsat område via ett antal stationära antenner som placeras ut i mätområdet. De bästa LPS-systemen kan uppnå en precision på under en meter och används både inom- och utomhus.

### *Kameror och filmning*

Videokamerornas prestanda med avseende på kvalitet, vikt och pris har förbättrats avsevärt. I samband med utvecklingen av datorernas processorer och minne har det även skett en explosionsartad utveckling av olika mjukvaror för videoanalys och möjligheter att filma utifrån nya perspektiv.

Filmning från drönare har gett ökade möjligheter att filma annars svårtillgängliga sporter, exempelvis alpin skidåkning och segling. Och med så kallade kroppsburna kameror kan idrottaren filma sin egen aktivitet.

## **”Dagens aktiva är uppväxta med den nya tekniken och vana att observera och förändra beteende med hjälp av olika tekniska hjälpmedel.”**

Inom 3D rörelseanalys (exempelvis svenska Qualisys) har ny teknologi gett nya unika möjligheter att genomföra mätningar utomhus med utmanande yttre ljusförhållanden, exempelvis i orientering och skidåkning och under vatten i simning. Den pågående utvecklingen mot mer markörlösa system har stor potential. Mer komplexa analyser kommer att kunna genomföras i realtid, exempelvis under tävling.

Höghastighetskameror som oftast används inom idrott tar cirka 500 bilder per sekund. Men för att analysera interaktionen mellan ett idrottsredskap och en boll, exempelvis när racketen träffar

bollen i tennis med en bollhastighet på mer än 200 kilometer i timmen, eller för att studera hur golfklubbans skaft böjer sig och bladet vrider sig när den träffar bollen i mer än 150 kilometer i timmen, krävs kameror som kan filma upp till 5 000 bilder per sekund.

### *Sensorer*

I samband med teknikanalys finns en strävan att arbeta mer flexibelt, med mindre och lättare utrustning som inte stör idrottaren i sin aktivitet. Utrustningen bör vara trådlös (utan sladdar och markörer) och kunna användas såväl inom- som utomhus.

Utvecklingen inom elektronik och dataöverföring har lett till noggrannare och mer robusta, snabbare, lättare och billigare mätsensorer. Kraftgivare som placeras på idrottarens redskap har blivit mindre, billigare och bättre anpassade till olika användningsområden. De används idag för att exempelvis mäta kraft i vevarmar, vevlager och pedaler för en cyklist, i en längskidåkarens stavhandtag och i en kanotists paddelskaft eller roddares åra.

En annan typ av sensorer som används är så kallade tröghetsensorer, såsom accelerometrar och gyron (mäter acceleration och vinkelhastighet från vilka man beräknar hastighet, position och vinkel/orientering) och den mer komplexa IMU (*Inertial Measurement Unit*), där samma enhet innehåller accelerometer, gyro och oftast även en magnetometer som löpande kan sända alla värden till en mätcentral.

### *Materialutveckling*

Vid tillämpning av modern teknologi inom sport är naturligtvis även materialutveckling ett stort område. Ett exempel är projektet kring den schweiziska båten Alinghi som sensationellt vann segeltävlingen America's Cup 2003 och 2007.

Det är ett gott exempel på att samverkan mellan universitet, idrottsutövare, kommersiella aktörer med ett gemensamt mål kring ett sportevenemang leder till utveckling och spridning av avancerad materialteknik från flyg- och rymdindustri till sportrelaterade produkter. I detta specifika fall var en av nycklarna till framgång nya lättkompositmaterial.

## **Internet of Sports**

När vi på Nationellt vintersportcentrum (NVC) startade projektet *Internet of Sports*



var en av utgångspunkterna att utveckla användandet av internet för att förbättra och fördjupa upplevelsen av den idrottsliga prestationen.

Ett av koncepten, *Digital Arena*, innefattar hur man med modern teknik – i realtid – kan ge aktiva och tränare feedback i samband med träning och tävling. Syftet är också att förhöja upplevelsen för publiken på arenan och ge medierna intressant information, men även att de data som samlas in i specifika fall ska kunna användas för vetenskapligt arbete.

Ett annat utvecklingsområde är *Digital Coach*, där den aktive via en smart mobiltelefon eller motsvarande skulle kunna få feedback och coachas digitalt under olika fysiska aktiviteter med hjälp av sensorer och mjukvara som finns inuti telefonen.

Ett övergripande mål med *Internet of Sports* har varit att interagera med ett antal svenska IT- och teknikföretag och kombinera vår kompetens med olika kunskapsföretag. Detta både för att göra något positivt för idrotten och förhoppningsvis även ge spin-off-effekter för näringslivet. Sverige som har flera högteknologiska företag och en hög teknikmedvetenhet bland unga personer har goda förutsättningar att vara med och påverka utvecklingen inom detta område.

Dagens aktiva är uppväxta med den nya tekniken och vana att observera och förändra beteende med hjälp av olika tekniska hjälpmedel. Företag ser ett mervärde i att kunna profilera sig med hjälp av idrott och är, precis som inom idrotten, resultatintresserade. Men förvånansvärt få företag satsar på eget forsknings- och utvecklingsarbete. Den digitala coachen innebär också möjligheten till så kallad *remote coaching*, där en specialiserad tränare kan ge råd till flera adepter som är utspridda över världen.

Denna typ av datainsamling har också möjliggjort det nya stora utvecklingsområdet som kallas *Analytics*, där innovativ metodik möjliggör att spara mätdata från ett stort antal olika sensorer och personer för vidare statistisk analys.

Denna typ av datainsamling har också möjliggjort det nya stora utvecklingsområdet som kallas *Analytics*, där innovativ metodik möjliggör att spara mätdata från ett stort antal olika sensorer och personer för vidare statistisk analys.

### Analys av stora datamängder

Syftet med att mäta, registrera och analysera data är att kunna ge objektiv infor-

Mätning av rörelser i Skicross med hjälp av kameraanalys.  
Foto: Martin Holmberg, Qualisys



Noggrann studie av hockeyspelarens slagskott. Foto: Reimond Trost, Qualisys

mation till idrottare och tränare för att stödja prestationsutveckling. Vanligtvis är det analys av korttidsdata, exempelvis video, tid eller hjärtfrekvens från ett träningsstillfälle eller en tävling.

Men i ökad omfattning har även analys av större datamängder börjat att användas inom elitidrott för att upptäcka olika mönster och trender. Det senare kan exempelvis användas för att analysera data insamlade över längre tid för att skapa olika prediktiva analysmodeller, exempelvis hur ett motståndarlag i fotboll kommer att spela mot det egna lagets styrkor och svagheter. Det kan även användas för olika typer av informationssystem för att sammanställa och förmedla relevant information till coacher, tränare och klubbledning.

Ökade elektroniska lagringsmöjligheter som underlättar insamling och hantering av stora datamängder samt större datorkraft har dramatiskt ökat möjligheterna att genomföra mer avancerade dataanalyser med metodik som aldrig tidigare använts inom idrott. I tillägg har en annan typ av resurspersoner börjat att arbeta inom olika sfärer av elitidrott. Dessa personer har ofta en annan utbildningsbakgrund. De använder databassystem och så kallad SQL, där en gång ”penna och papper” var normen, och analysmodeller från maskininlärning och verktyget

data mining för att sortera data och hitta mönster.

Detta är en spännande utveckling som öppnar upp för nya möjligheter och mer omfattande analyser av träning och tävling, belastning och återhämtning samt skadeförebyggande åtgärder. Denna typ av metodik och arbetssätt har även visat sig nyskapande för olika beslut, laguttagning, rekrytering och andra idrottsadministrativa funktioner inom exempelvis en klubb. Exempel finns från NHL-hockeyn och basketligan NBA i USA.

### Spännande framtid

Sverige har en långvarig tradition med innovativt ingenjörskap och dagens IT-näring är snabb att utveckla nya och idéer och koncept. Detta korsbefruktat med idrottens vilja att alltid ligga i framkant – och idrottsforskarens strävan efter nya kunskapsvinster – kommer att bidra till flera spännande framtidsmöjligheter för biomekaniker och teknologer inom sport.

Sammantaget har det starka framåtskridandet inom sport- och prestationsteknologi en stor potential att leda till nya utvecklingssprång och förbättrade idrottsresultat. Det kommer även att ge ett antal positiva spin-off-effekter för motionärer och allmänt idrottsintresserade.