

---

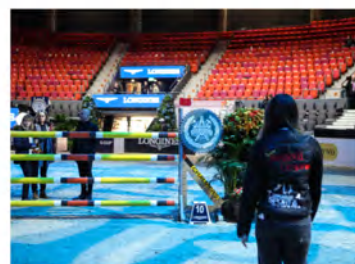
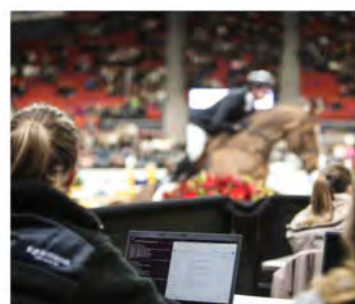
# Slutrapport

---

## CHALMERSHINDRET

2026

Chalmers University of Technology



Julia Carlsson  
Nellie Thylander  
Julia Tinghall  
Johanna Torstensson  
Magdalena Wallh

Handledare: Magnus Karlsteen

# Innehåll

<b>1 Inledning</b>	<b>1</b>
<b>2 Genomförande</b>	<b>2</b>
2.1 Val av mätområde . . . . .	2
2.2 Samarbetet med Redpill Linpro . . . . .	2
2.3 Mätutrustning . . . . .	3
2.4 Dataöverföring . . . . .	5
2.4.1 Brusreducering . . . . .	6
2.5 Datahantering . . . . .	6
2.6 Testmätningar . . . . .	7
2.7 Gothenburg Horse Show . . . . .	8
2.7.1 Manuella mätningar . . . . .	10
<b>3 Resultat</b>	<b>11</b>
3.1 Manuella mätningar . . . . .	11
3.2 Dataanalys . . . . .	13
<b>4 Marknadsföring, design &amp; sponsring</b>	<b>18</b>
4.1 Hemsida & Jumbotron . . . . .	18
4.2 Kläder & Sponsring . . . . .	19
4.3 Marknadsföring . . . . .	21
4.4 Hindret . . . . .	23
4.5 Monter . . . . .	23
4.6 Fortsatt arbete efter GHS . . . . .	26
<b>5 Slutsats</b>	<b>27</b>
<b>A Pressmeddelande och artiklar</b>	<b>28</b>
<b>B Informations- och kunskapsutbyte till 2027</b>	<b>28</b>

# 1 Inledning

År 2026 markerar tioårsjubileet för samarbetet mellan Chalmers Tekniska Högskola och Gothenburg Horse Show, där studenter konstruerar och utvecklar tekniska lösningar för att mäta en valfri aspekt av banhoppningen i projektet Chalmershindret. I årets projekt mäts ekipagets antal galoppsprång under banans olika hindersträckor för att studera galopffrekvensen.

Galoppen är en fundamental del i banhoppningen där rytm och tempo spelar in i prestationen vilket gör det till en intressant faktor att undersöka. Genom dataanalys med teknik som registrerar vibrationer från underlaget kan information om galoppen tas fram. Årets projekt bygger vidare på tidigare års teknik men byter fokus från språnget till galoppen.

Detta projekt hade inte varit möjligt att genomföra utan stöd och engagemang från ett stort antal personer och organisationer, som vi här vill rikta ett varmt tack till.

Vi vill först och främst uttrycka vår uppskattning till vår handledare Magnus Karlsteen från Chalmers Tekniska Högskola, samt Henrik Hallgren och Robert Eskilsson från Redpill Linpro för deras kontinuerliga stöttning och värdefulla vägledning genom hela projektets gång.

Ett stort tack riktas även till André Brandt och Liam Nilsson för deras medverkan under filminspelningen, samt till Stenhaga Gård för att vi fick möjlighet att använda ert fina ridhus som inspelningsplats. Vi vill även tacka Billdals Ridklubb, Kungsbacka Ridklubb och Borås Fältrittklubb för att vi fått möjlighet att genomföra testmätningar hos er.

Vi är också mycket tacksamma för den hjälp vi fått av Ellen Westberg och Robin Khatiri, som bidragit med viktig kompetens till jumbotronen. Vidare vill vi tacka Lasse Urholm och Joy Klöverholt från Chalmers för stöd med utrustning och logistik, vilket varit avgörande för projektets genomförande.

Ett stort tack till alla som ställde upp som monterpersonal under GHS. Er hjälp och ert engagemang betydde mycket, och ni representerade både projektet och Chalmers Tekniska Högskola på ett utmärkt sätt.

Slutligen vill vi tacka M-Photo för videoinspelning och redigering, samt Julia Tinghall och Nellie Thylander för bilderna som använts i denna rapport och under projektets gång.

## 2 Genomförande

I denna del kommer metoden bakom beslutsfattningen av mätområdet, tillvägagångssättet för att skapa mätningarna och hur de genomfördes beskrivas.

### 2.1 Val av mätområde

Att fastställa ett lämpligt mätområde var en utmaning, då många relevanta aspekter redan hade behandlats i tidigare projekt inom Chalmershindret. För att identifiera en ny och relevant inriktning genomfördes därför ett möte med teamet bakom Gothenburg Horse Show. Syftet var att få en djupare förståelse för vilka behov och frågeställningar som är aktuella inom ridsporten. En viktig aspekt att ta hänsyn till var de mätområden som Longines levererar för att inte överlappa dessa.

Under projektets inledande fas identifierades även ett särskilt intresse för att studera variationer i hästens galopp, och hur dessa påverkar prestationen genom banan.

Utifrån dessa insikter inleddes en idéprocess tillsammans med Redpill Linpro där olika tekniska lösningar utforskades. Fokus låg på att utveckla en lösning som både kunde ge värdefull återkoppling till ryttare och samtidigt göra mätningen tydlig och intressant för publiken. Parallellt genomfördes en omvärldsanalys för att studera hur liknande problem har hanterats tidigare, både inom ridsporten och i andra idrotter, samt vilka tekniska angreppssätt som skulle kunna vara relevanta. Arbetet präglades dock av flera begränsningar, där en central faktor var att ingen utrustning får fästas direkt på vare sig häst eller ryttare.

Projektets övergripande syfte blev därför att ta fram en teknisk lösning som möjliggör analys av galoppen under pågående ritt. På längre sikt kan resultaten bidra till ökad förståelse för hur galoppens egenskaper påverkar hästens prestation och därmed resultatet i banhoppningen.



Figur 1: Val av mätområde- analys av hästens galopp

### 2.2 Samarbetet med Redpill Linpro

I år skedde för första gången ett samarbete med IT-företaget Redpill Linpro. Redpill Linpro har varit involverade i projektet för att ge professionell bedömning och utveckling av idén. Företagets roll var att konsultera och komplettera projektgruppens erfarenheter av programmering samt dataöverföring. Årets projektgrupp bestod endast av fem medlemmar, vilket gjorde att Redpill Linpro underlättade arbetsbördan genom att coacha gruppens arbete.

De personer som varit involverade i projektet från Redpill Linpro är Henrik Hallgren, VD, samt Robert Eskilsson, Senior Consultant. Där Robert Eskilsson med sina häst- och IT-kunskaper har hjälpt gruppen

framåt med tekniken. Henrik Hallgren har samtidigt bidragit med administrativa uppgifter som exempelvis inköp av kläder, kontakter inom hästvärlden, transporter av hindret med mera.

Samarbetet med Redpill Linpro har givit gruppen värdefull kompetens och har kompletterat projektet väl. Gruppen kunde tillsammans med företaget diskutera olika lösningar och komma fram till en välgrundad lösning. I Figur 2 visas en bild över arbetsstationen som tilldelas gruppen under GHS. Efter vägledning med koden för tekniken kunde projektgruppen utföra egna testmätningar för att sedan ge respons och justera koden och dess tröskelvärden för känslighet i upptagning av vibrationer.



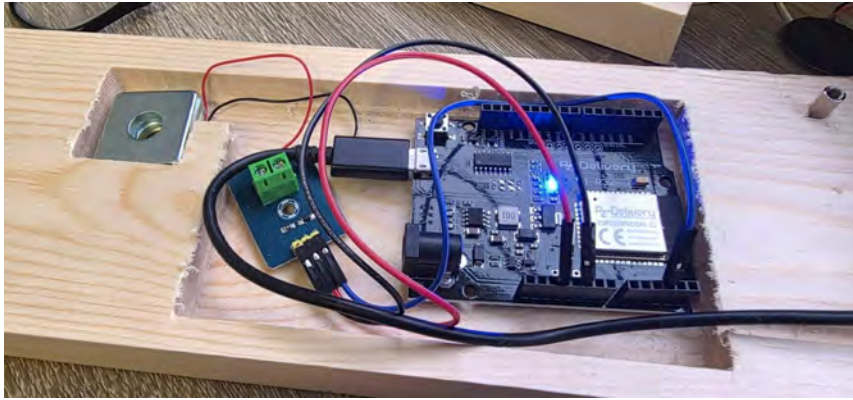
Figur 2: Robert från Repill Linpro vid arbetsstationen under GHS

## 2.3 Mätutrustning

Årets mätutrustning var paketerad i en kompakt träbit med lock, se Figur 3. Träkonsolens roll i detta var både att skydda elektroniken mot yttre påverkan såsom sand och vatten, men även att propagering av stötar skulle leda vidare till vibrationssensorn. Träkonsolen blev en förlängning av sensorn vilket gjorde att arean som låg mot underlaget blev större. Då fanns även en större avläsningsyta att fånga upp vibrationer ifrån.

Elektroniken inne i träkonsolen bestod av följande komponenter:

- Vibrationssensor, Piezo
- Esp-32 (enkortsdator)



Figur 3: Träkonsolens innehåll

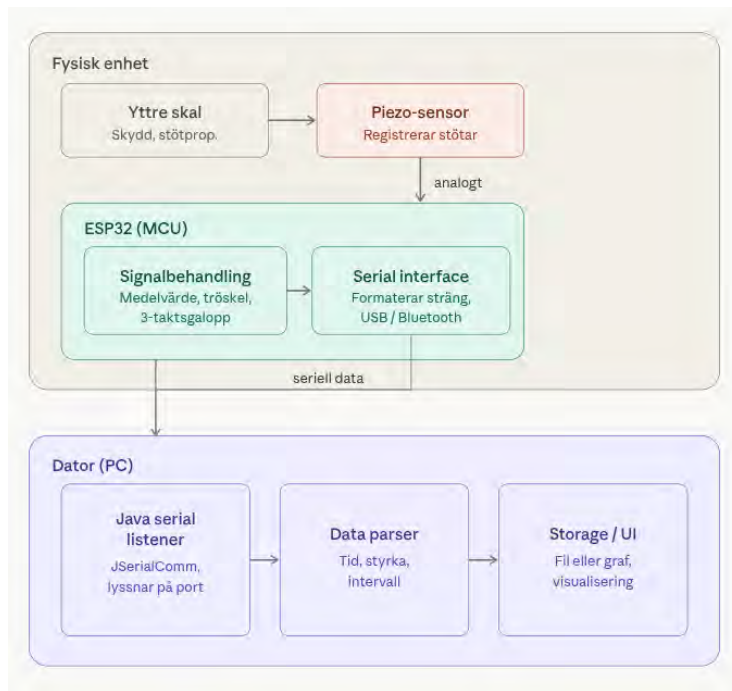
Denna strömförsörjdes antingen via en powerbank eller med hjälp av en kabel som fördes in i en dator. Eftersom sensorn och powerbanken var relativt små och smidiga kunde utrustningen enkelt placeras ut kring hinderstödet. I Figur 4 syns mätutrustningen tillsammans med powerbanken. Med den snabba överföringen kunde mätvärdena avläsas i realtid och därefter verifieras och sorteras manuellt.



Figur 4: Mätutrustningens träkonsol och powerbank

Träkonsolen behövde dock ligga helt plant för att få så mycket kontakt med underlaget som möjligt för att på bästa sätt känna av vibrationerna. Då underlaget i Scandinavium är väldigt blött och har väldigt mycket svikt i sig är det redan svårt att känna av stötarna. Det noterades även att föremål runt om sensorn plockade upp vibrationer och gjorde det svårare för sensorn att ta upp det. Under en mätning lades sensorn inne i en stålram som var en del av en piedestal till ett blomsterarrangemang, denna tog bort majoriteten av alla vibrationer och på så sätt gjorde att vibrationerna inte träffade sensorn. Med detta märktes hur känslig sensorn var för omgivningen.

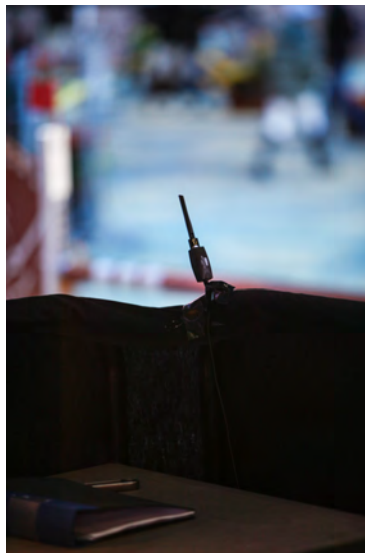
I Figur 5 visas ett övergripande logiskt schema för systemet. Den piezoelektriska sensorn registrerar stötar och vibrationer som sedan skickas till en Esp-32-mikrokontroller för signalbehandling och brusreducering. Därefter överförs den bearbetade datan seriellt till en dator där informationen tolkas, sparas och kan visualiseras för vidare analys. Detta beskrivs närmare i kommande kapitel.



Figur 5: Logiskt schema för mätutrustningen

## 2.4 Dataöverföring

Dataöverföringen kunde göras antingen via en USB-kabel eller via Bluetooth-anslutning. I båda fallen användes ett seriellt interface som omvandlade signalerna så att enheterna kunde kommunicera med varandra. Omvandlingen av detta sker i Esp-32 för att minska felkällor och på ett komprimerat sätt överföra data till en styrenhet som kan avläsa data t.ex. en dator eller en smartphone. I Figur 6 syns den externa antennen som användes under GHS. Denna användes för att göra signalen starkare och för att Bluetooth-signalen skulle vara mer stabil inne på Scandinavium.



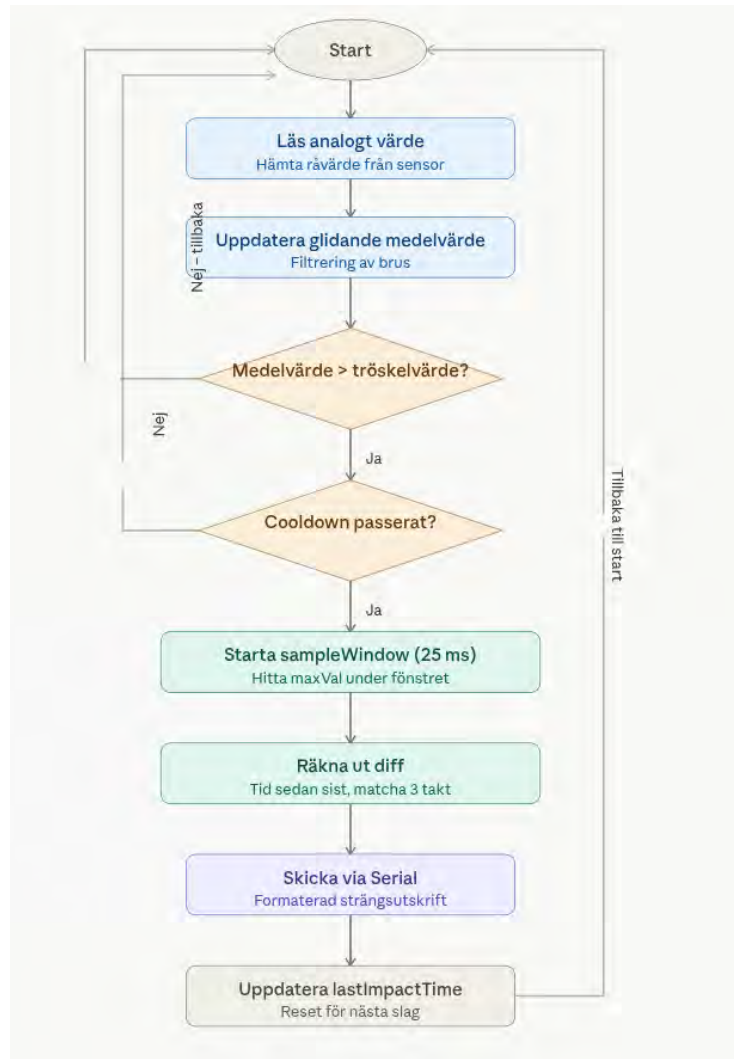
Figur 6: Den externa antennen som användes under GHS

En Esp-32 (enkorts dator) har till uppgift att rapportera all data samt känna igen mönster. Det är för att filtrera ut brus vid ett tidigt stadium, då bruset blir ett stort störningsmoment vid analyseringen. Esp-32 letade efter en 3 takt eller en stark vibration för att tillåtas rapportera data. Esp-32 minne är totalt på

2kB så därför läggs minsta möjliga kod på denna enhet. Främst för att hålla tekniken så enkel som möjligt och att det inte ska fela innan data har rapporterats.

### 2.4.1 Brusreducering

En större filtrering gjordes, som presenteras i Figur 7 i form av ett logikschema. Här användes en threshold som justerade spannet beroende på hur starka vibrationerna var för att få en bättre förstahandssortering av data. Om medelvärdet på vibrationerna passerade denna threshold fortsattes sorteringen med en cooldown på 200 ms. Denna gräns var satt för att galoppstegen tar längre tid än den bestämda cooldownen. Detta reducerar små stör signaler som kommer tätt inpå varandra.



Figur 7: Logikschema över brusreducering

## 2.5 Datahantering

Datan samlades in via en app som programmerades med hjälp av Java. Programmets huvudsyfte var att lyssna på vad porten får för indata. Antingen den virtuella porten eller USB-porten som hämtar den informationen som Esp-32 har rapporterat. När data kommer in så tar en data parser hand om det som rapporterats och börjar sortera data i tidsstämplar, styrka på vibrationerna samt intervall.

Det fanns även en datahanterare i form av ett system där det går att leta fram galoppsteg hos tre sensorer. Detta skulle göra att användningen av sensorerna på en större yta skulle vara möjlig. Då är det möjligt

att ha en sensor som tar upp de fem första sprången, de andra fem sprången därefter och så vidare. På så sätt, med tillräckligt många sensorer, skulle det vara möjligt att fånga upp samtliga galoppsprång från hela ritten på banan.

## 2.6 Testmätningar

Under utvecklingens gång testades mätutrustningen kontinuerligt. Mätutrustningen testades på Billdals Ridklubb, Kungsbacka Ridklubb samt under Borås Grand Prix. Dessa tävlingsplatser har fibersand, vilket är viktigt eftersom detta är underlaget som används i Scandinavium. Inför respektive tävling kontaktades tävlingsledarna för att få godkännande samt beskriva mätutrustningen. Projekten 2024-2026 har varit relativt lika gällande vilken typ av och hur mycket mätutrustning som placeras på banan, vilket innebär att tävlingsledarna och överdomarna inte tvekade för att godkänna medverkan. I Figur 8 syns det hur mätutrustningen kunde placeras under en nummerskylt och därför gömmas helt. Om kommande års mätutrustning ser annorlunda ut är det bra om detta meddelas tydligt så att inga missförstånd uppstår på tävlingsdagen. Det är även viktigt att kommunicera tydligt ifall hindret önskas att tas med på testmätningen eller ej, då tävlingarna gärna har med det under exempelvis Sverigeponnyn-kvalet hos Billdals Ridklubb i reklam syfte.



Figur 8: Mätutrustningen placeras under nummerskylten

En viktig del att ha i beräkningarna är de olika underlagens egenskaper, vilket också varierar mellan olika tävlingsplatser trots samma sorts underlag. I Scandinavium läggs ett fiberunderlag som upplevs blötare jämfört med andra tävlingsplatser, och även mellan de olika testmätningarna inför GHS upplevdes en variation i underlagets tjocklek, fuktighet och hur hårt det är packat. Årets mätningar förbereddes genom att packa och jämna till underlaget, se Figur 9.



Figur 9: Förberedelse av underlaget före placering av mätutrustning

Tester utfördes även i Scandinavium under en hockeymatch för att utvärdera den trådlösa dataöverföringen. Detta var av stor vikt eftersom belastningen från annan elektronik inne i Scandinavium är ett stort problem.

## 2.7 Gothenburg Horse Show

Under måndagen packades allting som skulle från Chalmers till Scandinavium ner i en bil för att lämnas vid monterplatsen. Gruppen hämtade ut sin ackreditering och färdigställde sedan montern.

På tisdagen testades Bluetooth-överföringen från mätsystemet till datorn. Arenan var helt tom, det vill säga ingen publik eller tv-sändning. Mätsystemet placerades på andra sidan arenan, så långt från arbetsstationen som möjligt för att kontrollera att datorn fångade upp mätvärden.

För att ta fram relevant information om galoppen studerades banskissen för att besluta om placering av mätutrustning. Mindre intressanta sträckor kan exempelvis vara relaterade avstånd där avstånden mellan hindren är förutbestämda och där med galoppsprången även givna. Emellanåt fördes en dialog med tävlingens banbyggare om vilka sträckor de ansåg var intressanta för den specifika bansträckningen.

Med hänsyn till banbyggarnas önskemål om specifika hindersträckor var den preliminära planen att jämföra icke relaterade avstånd. Detta begränsades av både Bluetooth-uppkopplingen samt kabelöverföringen. Vid användning av kabel var det ej tillåtet att sträcka den över banan med risk för skada på hästarna. Därav var det endast möjligt att placera mätutrustningen vid hinder utmed sargen där främst 1- eller tvåsprängs-kombinationer var placerade. Kabeln kunde där grävas ned och sedan dras igenom befintliga borrarade hål eller tejpas fast över sargen för att sedan dras upp till arbetsstationen, se Figur 10 nedan.

Det observerades även att sensorn fungerade bäst när den placerades fritt från omkringliggande föremål som kunde ta upp vibrationer, exempelvis blomställningarna. Även mätutrustningens placering i relation till hindret påverkade mätningarnas kontinuitet.

Att mätutrustningen var relativt liten till storleken gjorde det enkelt att förflytta konsolerna. Det underlättar att det går snabbt mellan klasserna och att inte mätutrustningen är i vägen för funktionärerna.



Figur 10: Nedgrävning av kabel utmed sargen under GHS

Tidigt på onsdagen sattes konsolerna ut på banan inför första klassen. På grund av bristande kontakt via Bluetooth till datorn fick planen modifieras. Istället sattes endast en konsol ut vid hindret närmast sargen där datorn placerades vid funktionärsläktaren precis intill. Detta underlättade kontakten med tekniken och fler mätvärden kunde därmed hämtas. Klassen efter var ATG Riders League. Där användes en metallanordning vars syfte var att avskärma antennen för att rikta den mot konsolen ute på banan. Det gav minimala resultatförbättringar.

Utöver mättekniken gjordes manuella mätningar av galoppsprången för att bekräfta att hemsidan som publiceras på jumbotronen fungerade som den skulle.

Under torsdagen testades tekniken under Sverigeponnyn för att sedan presenteras på jumbotronen under Lövsta Future Challenge för unga hästar. För att förbättra koden och dataöverföringen sänktes känsligheten för upptagningen av vibrationer och en ännu mer avskärmande skärm applicerades runt omkring antennen. Dessutom placerades antennen närmare konsolerna ute på banan.

På fredagen användes mättekniken vid en kombination ut med sargen via kabel under Lövsta Future Challenge klassen. Under kvalet i världscupen lades konsolen ut med sargen vid en oxer. Data från klasserna lades in i Excel tillsammans med namn på respektive ryttare, datum och klass. Mätvärdena kunde därifrån analyseras i senare skede. Noteringar gjordes ifall hindret revs och skapade ett utslag på mätaren.

Lördagens mätningar utfördes under klasserna Sverigeponnyn, Prize of Agria 1,50m samt Gothenburg Trophy. Sverigeponnyn gav få och bristande mätvärden vilket kan bero på mängden tunga blomsterarrangemang runt hindren som dämpade vibrationerna samt den lägre vikten på samtliga ponnyer. Vid Agria utfördes dessutom manuella mätningar. På jumbotronen presenterades resultat för mätvärden. Under Gothenburg Trophy testades överföring med både kabel och trådlöst till varsitt hinder ut med sargen.

Söndagen bestod av bortkörning av hindret samt fortsatta mätningar. Även här presenterades resultat på jumbotronen för publiken.

Datainsamlingen varierade även beroende på hur hästarna galopperade. En luftig galopp gav generellt mer mätvärden medan hästar som var mer markbundna inte skapade tillräckligt med vibrationer för att mätutrustningen skulle ta upp det. Justeringar gjordes på känsligheten på sensorn då underlaget dämpade mycket av vibrationerna.

### 2.7.1 Manuella mätningar

Under Gothenburg Horse Show genomfördes som tidigare nämnts manuella mätningar, detta för att säkerställa att mätvärden samlades in för alla ekipage i en klass då det inte alltid var garanterat att mätsystemet gav utslag för varje ryttare. Dessa manuella mätningar var vad som presenterades på jumbotronen, för att den presenterade data skulle vara likadan för varje tävlande.

De manuella mätningarna genomfördes genom att en eller flera intressanta sträckor valdes ut i förväg. Därefter satte sig gruppen på en plats i arenan med klar sikt över vägen. En person ansvarade för tidtagning, där tiduret startades när hästen landade efter det första hindret och stoppades vid avstamp till nästa hinder. Tiden noterades med tre decimalers noggrannhet. En eller två personer ansvarade för att räkna antalet galoppsprång på sträckan. Dessa parametrar förmedlades till personen som var ansvarig för beräkningarna. Beräkningarna genomfördes i ett Excel-dokument, med kolumnen för ekipage, antal sekunder, antal galoppsprång och en uträkning för sekunder per språng. För klasser där två sträckor mättes så beräknades medeltiden för de två sträckorna enligt Ekvation 1.

$$\Delta T_{medel} = \frac{\Delta T_1 + \Delta T_2}{2} \quad (1)$$

Personen som ansvarade för att presentera jumbotrongdata tog den relevanta data direkt från Excel-filen.

### 3 Resultat

Projektets resultat presenteras i följande delkapitel.

#### 3.1 Manuella mätningar

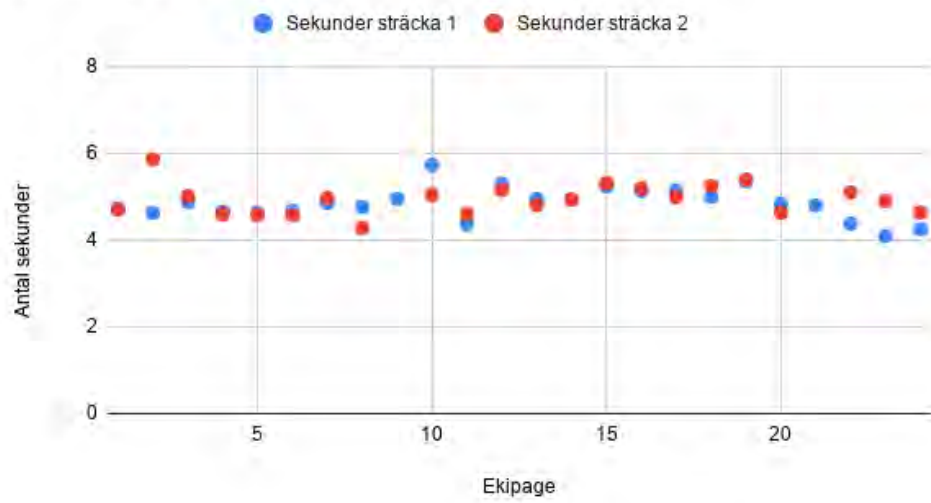
De manuella mätningarna skedde mellan två olika sträckor områden, något som inte var möjligt med konsolerna på grund av att det inte fanns tillräckligt många av dem och att positioneringen av dem begränsades då kabelöverföringen gjorde det nödvändigt att lägga dem nära sargen. Resultaten noterades i tabeller som Tabell 1. Antal galoppsprång på de två sträckorna och det genomsnittliga värdet på sekunder per språng redovisades på jumbotronen, se kapitel 4.1.

Tabell 1: Tabell över antal sekunder och språng mellan två olika distanser, samt sekunder per språng (S/S) för distanserna och genomsnittlig för Prize of Agria

Ekipage	Sek 1	Galoppsprång 1	S/S 1	Sek 2	Galoppsprång 2	S/S 2	Genomsnittlig
1	4,73	8	0,591	4,697	8	0,587	0,59
2	4,621	8	0,578	5,857	9	0,651	0,61
3	4,872	9	0,541	5,012	9	0,557	0,55
4	4,651	9	0,517	4,588	9	0,510	0,51
5	4,62	8	0,578	4,578	8	0,572	0,57
6	4,672	9	0,519	4,571	9	0,508	0,51
7	4,852	9	0,539	4,965	9	0,552	0,55
8	4,76	9	0,529	4,277	9	0,475	0,50
9	4,946	9	0,550	-	-	-	-
10	5,727	10	0,573	5,043	10	0,504	0,54
11	4,357	9	0,484	4,596	9	0,511	0,50
12	5,294	9	0,588	5,150	9	0,572	0,58
13	4,947	9	0,550	4,804	9	0,534	0,54
14	4,921	9	0,547	4,933	9	0,548	0,55
15	5,241	10	0,524	5,308	10	0,531	0,53
16	5,129	9	0,570	5,188	9	0,576	0,57
17	5,143	9	0,571	4,985	9	0,554	0,56
18	4,992	9	0,555	5,241	9	0,582	0,57
19	5,353	9	0,594	5,391	9	0,599	0,60
20	4,832	9	0,536	4,630	9	0,514	0,53
21	4,797	9	0,533	-	-	-	-
22	4,376	8	0,547	5,096	9	0,566	0,56
23	4,087	8	0,511	4,899	8	0,612	0,56
24	4,246	8	0,531	4,630	9	0,514	0,52

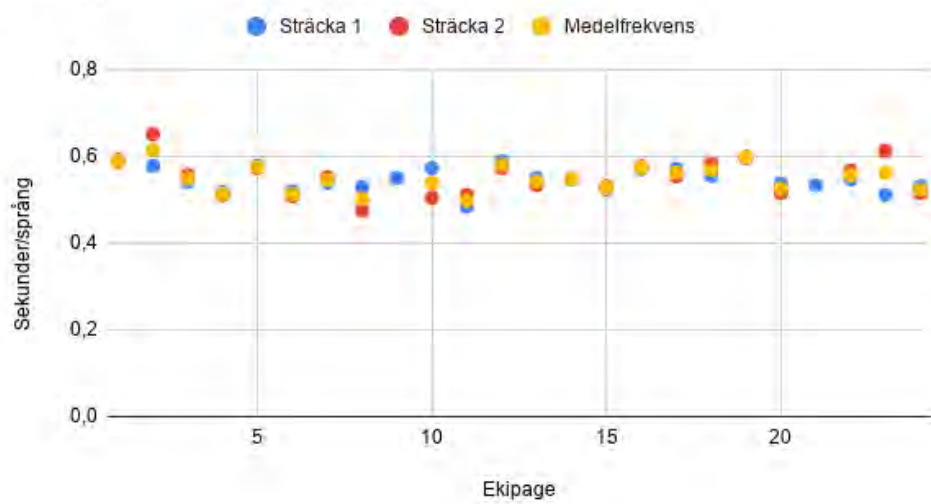
Figur 11, 12 och 13 visar fördelningen mellan ridtid, galoppfrekvens och antal språng för ekipagen för de två olika sträckorna. Det går att se att ekipagen generellt rider väldigt jämnt mellan sträcka 1 och sträcka 2.

### Ridtid för sträcka 1 och 2

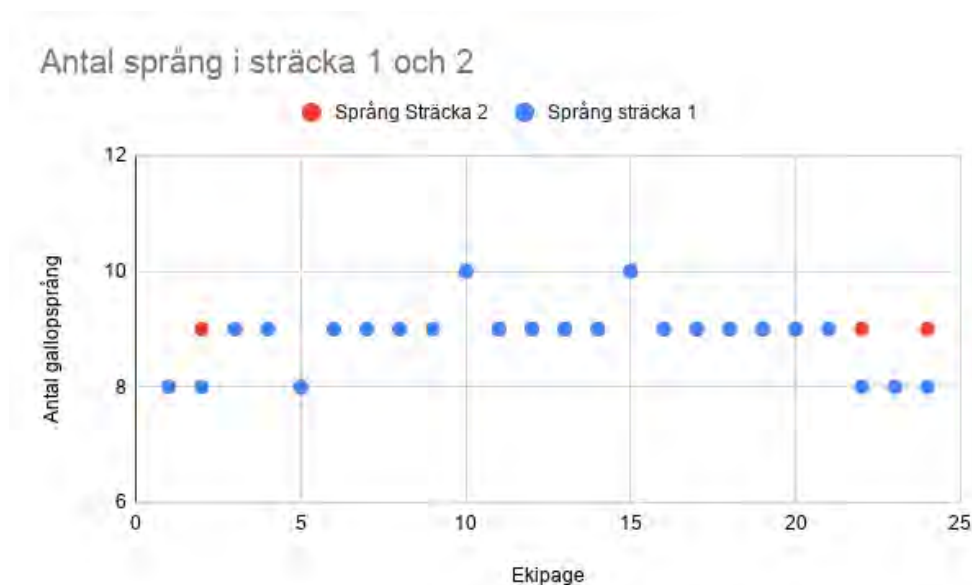


Figur 11: Riddtid sträcka 1 och 2

### Galoppfrekvens



Figur 12: Galoppfrekvens



Figur 13: Antal språng i sträcka 1 och 2

## 3.2 Dataanalys

Totalt genomfördes lyckade mätningar under tre klasser, övriga klasser skedde antingen inga mätningar, eller så var resultaten för sporadiska för att analyseras. Mätprogrammet levererar fyra datapunkter, se Tabell 2 där enbart A, det vill säga skillnaden i tid mellan denna datapunkt och föregående datapunkt, var intressant för analys. Dessa värden sorterades ut och delades in i tre kategorier, *Avstamp*, *Landning* och *Språng*, baserat på värde, se Tabell 3 nedan.

Tabell 2: Programmets levererade mätvärden, C är sekventiellt vilket mätvärde det är, T är tid från uppstart, P är ett mått på styrkan av vibrationerna och A är ny sekvens för när det är ny sekvens eller skillnaden i tid mellan mätpunkten och den föregående mätpunkten

```
C=0000000015  T=0000674782  P=0065  A=Ny Sekvens
C=0000000016  T=0000675034  P=0498  A=252
```

Tabell 3: Kategorisering av mätvärden

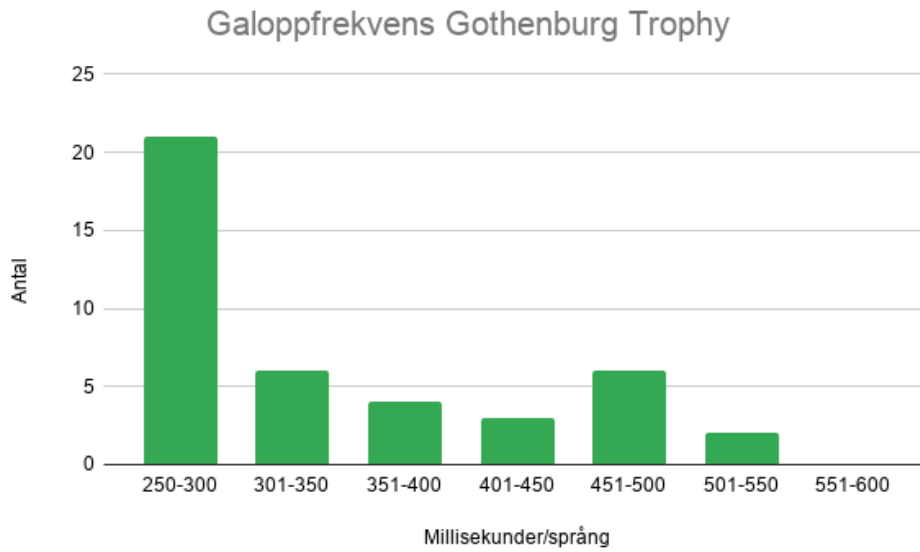
Namn	Avstamp	Landning	Språng
Intervall	$\leq 250$	$\geq 500$	250 – 499

Dessa värden baserades på visuella observationer av ritter och experimenterades fram för att få fördelningen att stämma med dessa ritter. Därför var kategoriseringen inte helt korrekt för alla mätvärdena från dessa tre klasser, och data fick även bearbetas manuellt genom att korrigera kategorierna. Ogiltiga mätvärden plockades även bort, så som fall där enbart ett eller två mätvärden registrerats vilket gör dem olämpliga för analys, samt ekipage där oregelbundna mätvärden registrerats, vilket tyder på att mätutrustningen inte känt av varje galoppsprång. Även mätvärden genererade av rivna bommar plockades bort.

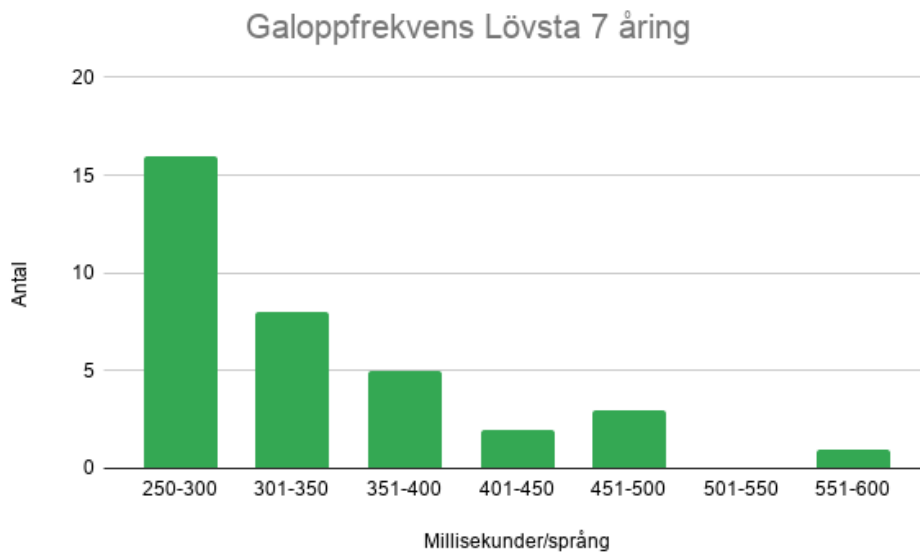
Värden som kategoriserats som *Avstamp* och *Språng* sorterades i storleksordning och fördelades i intervall om 50 och tabellerades i ett stapeldiagram. Detta upprepades för de tre olika klasserna. Mätmetoden mätte även indirekt tiden i luften, de värden som kategoriserats som *Landning*. Dessa värden kunde därför plockas ut och sorteras i intervall om 100 millisekunder och sen tabellerats.

Figurer 14, 15 och 16 visar fördelningen av galoppfrekvens under de olika klasserna, 250–300 millisekunder är den vanligaste galoppfrekvensen. Detta kan dels bero på att hästar är snabba, men en annan förklaring till att 250–300 millisekunder dominerar är att *Avstamp* steget räknas i dessa tabeller och det kan ofta vara

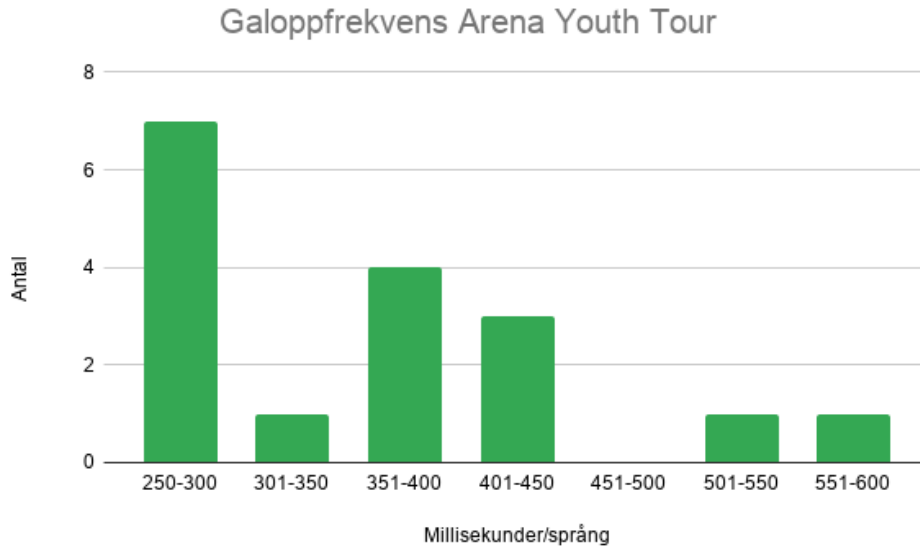
lite kortare för att hästen ska komma rätt på hindret, vilket kan bidra till att det är ett överrepresentation av just 250 – 300 millisekunder.



Figur 14: Galoppfrekvensen under Gothenburg Trophy



Figur 15: Galoppfrekvensen under Lövsta Future Challenge för 7-åringar



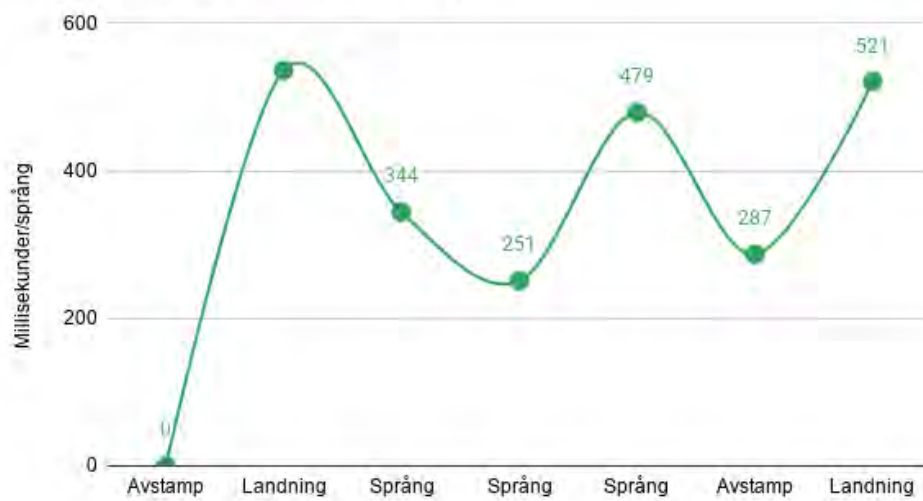
Figur 16: Galoppfrekvensen under omhoppningen i klass Arena Youth Tour

Figur 17, 18 och 19 visar galoppfrekvensfördelningen för tre ekipage. Mätningen börjar med avstampet inför första hindret för alla tre mätningar och visar hur språnghastigheten varierar i hinderkombinationen. Det går att se att avstampsteget innan andra hindret generellt är snabbare än det föregående språnget, vilket stödjer teorin om varför det är flest språng i intervallet 250 – 300.



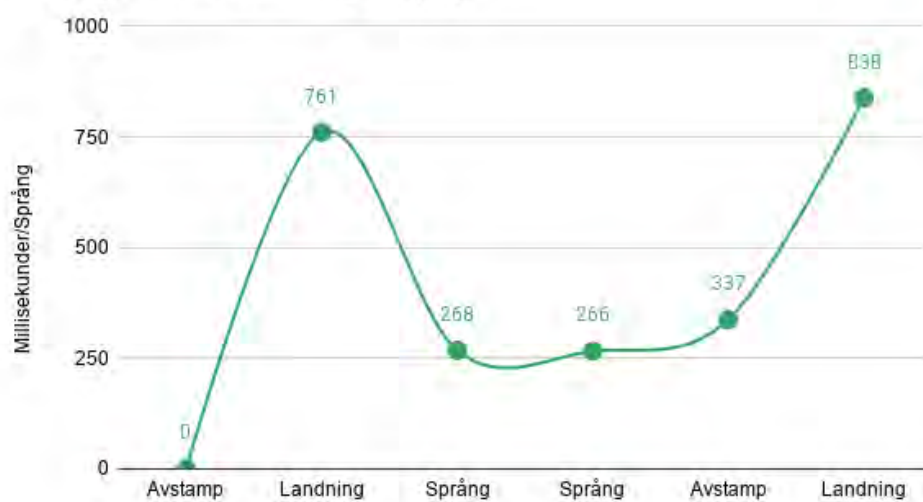
Figur 17: Del av ekipage nummer 15 ritt under Gothenburg Trophy

Ekipage 17 Gothenburg Trophy



Figur 18: Del av ekipage nummer 17 ritt under Gothenburg Trophy

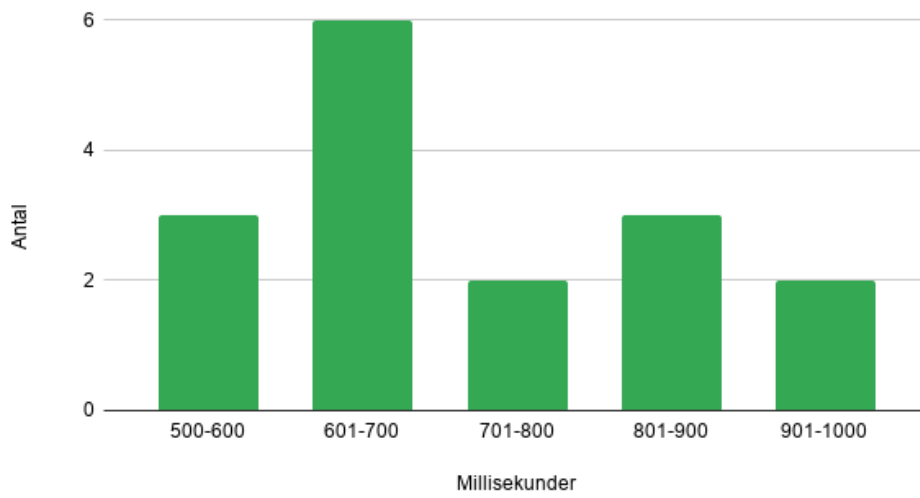
Ekipage 23 Gothenburg Trophy



Figur 19: Del av ekipage nummer 23 ritt under Gothenburg Trophy

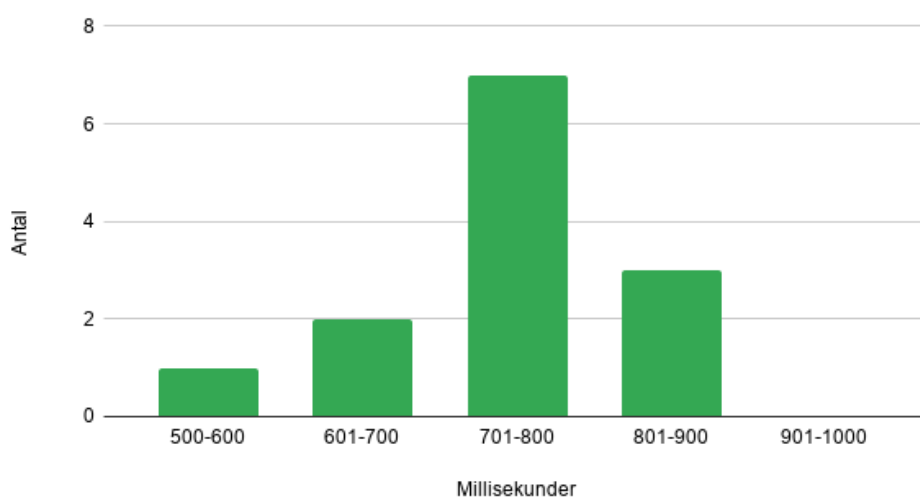
Figurer 21 och 20 visar tiden i luften, dessa resultat ser ut att stämma överens med förra årets mätningar, vilket tyder på att årets utrustning fungerar väl för att mäta tid i luften.

### Tid i luften under Gothenburg Trophy



Figur 20: Tid i luften under Gothenburg Trophy

### Tid i luften under Lövsta Future Challenge 7-åringar



Figur 21: Tid i luften under Lövsta Future Challenge för 7-åringar

## 4 Marknadsföring, design & sponsring

I detta kapitel diskuteras allt arbete som genomförts angående marknadsföring av projektkursen, design av hemsidan för uppvisning på jumbotronen och sponsring från andra företag.

### 4.1 Hemsida & Jumbotron

Ett antal olika layouter för jumbotronen togs fram innan gruppen tog ett gemensamt beslut om vilken som skulle användas. Fokuset låg på att så tydligt som möjligt presentera för publiken antal galoppsprång samt uträkningen för medelvärdet på galoppsprångens varaktighet över två hindersträckor. Även en rad med galopperande hästar användes för att tydliggöra mätningens inriktning.

Valet av tillvägagångssätt föll på en liknande metod som föregående år där resultaten rapporteras in i en databas för att sedan placeras ut på en färdig bakgrundsbild som slutligen publiceras på internet via domänen hindret.eu. I figur 23 visas det neutrala läget som visades mellan klasserna där allt förutom bindestrecken tillhör bakgrundsbilden. Bilden designades i Canva och sparades ner som png i 1920x1080 för att matcha jumbotronen. I Visual Studio Code skapades sedan ett antal olika filer för att kunna hantera skapandet av hela jumbotrongesignen. HTML och CSS användes för att skapa struktur och design för hemsidans layout. PHP användes för att koppla hemsidan till databasen och hämta samt hantera resultaten, medan SQL användes för att strukturera databasen genom att skapa tabeller med relevanta attribut för lagring av rätt värden. Informationen som finns i databasen hämtas och skrivs sedan ut på hemsidan, ovanpå bakgrundsbilden. I figur 22 visas databasens innehåll. En av filerna innehåller även kod för att uppdatera hemsidan automatiskt så att datorn i kontrollrummet under GHS alltid har senaste resultatet framme.

**Lägg till resultat**

**Ledare i klassen (vänster)**

Namn ledare RL:

Resultat L1:

Resultat L2:

Sträcka H1:

Sträcka H2:

Ledare SL (steg/min):

**Föregående ryttare (höger)**

Namn föregående RF:

Resultat F1:

Resultat F2:

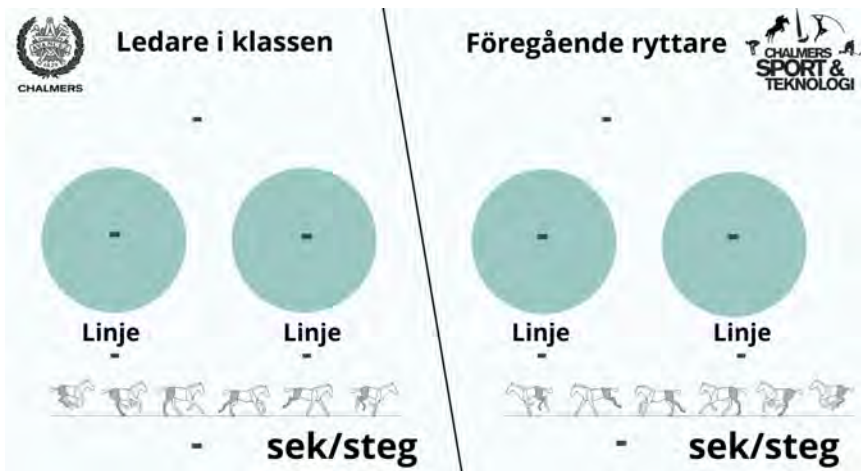
Föregående SF (steg/min):

[← Tillbaka till jumbotron](#)

Figur 22: Databasens sida för inmatning av resultat

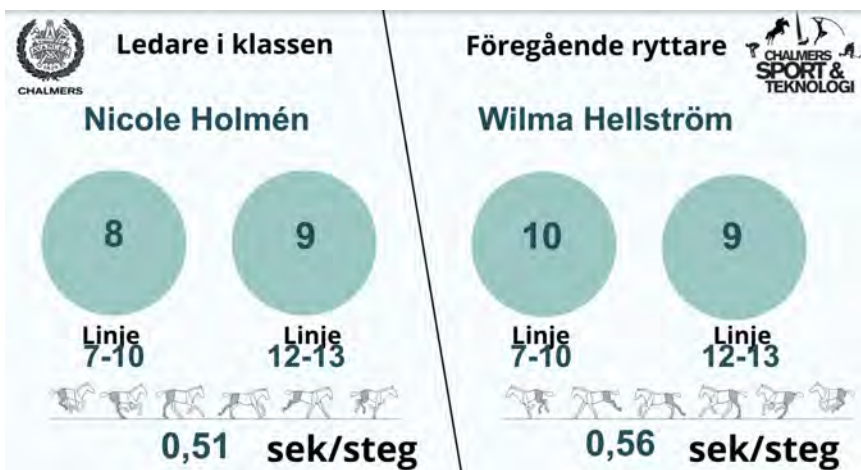
För att uppdatera hemsidan på hindret.eu användes serverprogrammet FileZilla med inlogg till domänen. De olika filerna med kod laddades upp och således kan jumbotronsidan visas live via <https://hindret.eu/GHS/Hindret2026/jumbotron.php>.

Under några få tävlingsklasser presenterades de manuella mätningarna på jumbotronen. Ledaren i klassen och föregående ryttarens antal galoppsprång på två hindersträckor (linje), samt medelvärdet på galoppsprångets varaktighet under dessa två hindersträckor visades.



Figur 23: Designen på jumbotronen, neutralt läge

I figur 24 visas ett exempel på en viktig del: datorns upplösning behöver vara samma som jumbotronens (1920x1080) för att allt innehåll ska placeras korrekt eftersom den skärmdelas under GHS. Denna figur är ett skärmsklipp från en dator med annan upplösning och därför placeras innehållet aningen felaktigt.



Figur 24: Designen på jumbotronen, med resultat

Att ha ett system som automatiskt laddar upp resultatet från databasen upp på hemsidan (likt föregående år) har varit ett smidigt arbetssätt. Det har också inneburit att fler personer i projektgruppen kan hantera jumbotronen och resultatvisningen än enbart den som har varit huvudansvarig.

## 4.2 Kläder & Sponsring

Eftersom projektet genomförs under höst- och vinterhalvåret köptes vinterjackan UNIVERN PRONORDIC via Swedol (ramavtal med Chalmers) in med tryck, se Figur 25.

Sponsringen från Redpill Linpro innehöll lättviktsjacka, ridbyxor och teddyjacka, vilket gjorde att projektgruppen alltid var väl matchande. Dessa plagg hade både Chalmers Sport & Teknologi-loggan samt Redpill Linpros logga och var tillåtna att ha med inne i Scandinavium, se Figur 26.



Figur 25: Vinterjacka med tryck som köptes in



Figur 26: Sponsrade lättviktsjackan med broderade loggor

Gruppen sökte även sponsring av kläder och schabrak från olika företag där resultatet blev:

- Svarta schabrak från Hansbo Sport
- Svarta schabrak från Mias Ridsport
- Tävlings skjorta & hoodie från Svensk Ridsport
- Ridstrumpor från Strömsholms Sadelmakeri

Schabraken från Hansbo broderades hos Eklanda Screen med Chalmers Sports & Technology-loggan med avsikt att kunna användas vid filminspelningen, se Figur 27. Ryttarna André och Liam fick behålla varsitt schabrak i reklam syfte, vilket har varit mycket positivt då André regelbundet publicerar bilder och videos i sina sociala medier där schabraket syns. Schabraken från Mias Ridsport har använts till tävlingar och utlottningar. Dessa schabrak pyntades med ett tygmärke på Chalmers logga som ströks på. En tävling hölls på Instagram i januari där syftet var att sprida Chalmershindrets sociala medier och en vinnare korades där ett Mias RS-schabrak delades ut.



Figur 27: Schabraket från Hansbo med broderad logga

### 4.3 Marknadsföring

Genom hela projektets gång har flera plattformar på sociala medier använts för att sprida intresset för Chalmershindret och Chalmers Tekniska Högskola. Majoriteten av marknadsföringen har skett på TikTok, Instagram och Facebook där bilder och videos har publicerats på flera olika moment i projektet. Ett exempel är en serie med inlägg på Instagram story som publicerades tidigt för att öka intresset och visa upp hemsidan hindret.eu, se Figur 28



Figur 28: Marknadsföring av hemsidan hindret.eu, screenshot

I början på november var projektgruppen tillsammans med M-Photo, maskinsektionens fotokommitté, hos Stall Stenhaga för en filminspelning samt fotografering med hoppryttarna André Brandt och Liam Nilsson. Kontraktet med M-Photo innefattade enskilda bilder för respektive projektmedlem, gemensamma gruppbilder och filminspelning på ryttarna för publicering på sociala medier samt video till jumbotronen på GHS. Resultatet var av bra kvalitet och bidragit till stor nytta i Chalmershindrets kanaler och i Figur 29 syns en av gruppbilderna tillsammans med ryttarna. Filmen visades ett par gånger under helgens tävlingsklasser.



Figur 29: Gruppbild med André och Liam

Samarbetet med M-Photo har fungerat mycket väl och resulterat i material av hög kvalitet och professionalitet. Möjligheten att tillhandahålla stöd och nyttja en förening med nära koppling till den egna skolmiljön har varit en uppskattad del av projektets genomförande.

I samarbete med André Brandt och Liam Nilsson har flertalet videos spelats in och publicerats vilket har ökat visningar och interaktioner. Under årets projekt har Chalmershindrets konto på TikTok ökat följarrantalet från 153 st till 254 st varav videorna har fått mellan 1000-15.000 st visningar. Instagramkontot har gått från 620 st till 672 st följare.

Inför tävlingshelgen, den 16:e februari, publicerades ett pressmeddelande med information om årets projekt i GHS sociala medier och på den officiella hemsidan. I Bilaga A presenteras pressmeddelandet i sin helhet.

På onsdagen under GHS besökte Göteborgs Studentradio K103 för en intervju med Nellie och Julia T. från projektgruppen samt handledare Magnus, se Figur 30. Så här beskrevs avsnittet:

*På Göteborg Horse Show har Siri Leifsdotter träffat ingenjörstudenterna som byggt årets Chalmershinder. De förklarar hur ny teknik kan leda hästsporten framåt och hur de tänker mäta galoppfrekvenser på årets tävlanden.*

Även en studentambassadör från Chalmers officiella TikTok @chalmers.student spelade in en video om Chalmershindrets deltagande under GHS för att öka synligheten och intresset bland Chalmersstudenterna.



Figur 30: Instagraminlägg från K103 nyheter

En ytterligare del som lyfte marknadsföringen var att fråga de olika fotograferna som finns under GHS om att få dela bilder och videos på Chalmershindret. Detta innebar att flera fotografer taggade Chalmershindret på Instagram vilket gav mer publicitet. Inför GHS informerades det även om en officiell fotograf där projektgruppen fick tillgång till album med fria bilder. Dessa var mycket användbara vid publicering.

## 4.4 Hindret

En central del i projektet är utformningen av hindret, se Figur 31, eftersom det ger Chalmers möjlighet att synas och uppmärksammas i arenamiljön. Under det passerade året har hindret förvarats på Kungsbacka Ridklubb där det använts vid tävlingar. Användningen har medfört visst slitage på bommarna, vilket gjorde att hindret var i behov av en uppfräschning. I samband med årets projekt har därför bommarna målats om. Trots ommålningen av bommarna upplevs de fortfarande vara i ett otillräckligt skick för att användas under världscupen nästkommande år, då Gothenburg Horse Show firar 50-årsjubileum.



Figur 31: Hindret under GHS

Under årets projekt har ett gott samarbete med programmeringsföretaget Redpill Linpro etablerats. Företaget har inte enbart bidragit med teknisk rådgivning utan också hjälpt till att transportera hindret.

På söndagen innan Gothenburg Horse Show veckan transporterades hindret till Scandinavium innan tävlingarna inleddes. På tävlingens sista dag, söndag, transporterades hindret ut under förmiddagen för att undvika trängsel samt förenkla logistiken.

För närvarande förvaras hindret återigen på Kungsbacka Ridklubb men det finns en önskan att hindret förvaras på Chalmers i reklamsyfte för Chalmershindret. Möjligheten att upprätta avtal för detta ses för närvarande över.

## 4.5 Monter

En monter inne på Scandinavium används för att informera allmänheten om Chalmershindrets mätningar både från i år och tidigare projekt. Den används även för allmän information om Chalmers, och hur man där kan kombinera sina studier med banbrytande forskning inom hästsport.

Arbetet med montern började med idégenerering och studier av tidigare års montrar. Målet var att ha aktiviteter som lockar flera olika åldersgrupper. Tidigare års pärlstation var populär hos barn, och tankeöten pyramidspel hos äldre. Idésamlingen gick därför främst ut på att hitta något som lockar ungdomar och som samtidigt är relevant för Chalmers. Idéer som en sandlåda med 3D-printade hästar, photobooth,

laddstation och k pph stthinder övervägdes, men begränsningar i ytan f r montern gjorde att flera idéer behövdes strykas.

Monterdekoren och de interaktiva elementen diskuterades även med Redpill Linpro som var till stor hjälp med inköp och design. De hyrde en photobooth som printade polaroidkort på plats och en laddstation f r mobiler av alla sorter. De köpte även en matta, två höga stolar och ett st bord med Chalmers Sport and Technology loggan på. I Figur 32 visas det slutgiltiga schemat för monterns olika aktiviteter. De sista dagarna ställdes även en dator och en tr konsol fram på bordet med laddstationen så att besökarna kunde se hur mätningarna skedde och prova att generera mätdata.



Figur 32: Monterschema med de olika aktiviteterna

Två rollups med information, en om årets mätningar och en om tidigare mätningar användes för att dekorera montern, samt en vepa med Chalmersloggan som hämtades hos Chalmers kommunikationsavdelning. En överblicksbild över montern visas i Figur 33. Utöver dessa aktiviteter fanns det  cks  alltid personal på plats i montern som kunde svara på frågor om Chalmers och Chalmershindret.



Figur 33:  verblicksbild över montern med rollups och vepa i bakgrunden

För  rets projekt designades en ny rollup där årets mätningar och mätutrustning beskrevs, samtidigt som en tidslinje med tidigare projekt presenteras. Designarbetet utfördes i Canva och rollupen trycktes därefter upp av Chalmers digitaltryck.

## CHALMERSHINDRET 2026



Vill du lära dig mer om vad vi gör? Skicka till oss!



I år firar Chalmershindret tioårsjubileum med att utveckla olika mättekniker på Gothenburg Horse Show! Projektet har genom åren vuxit från att analysera ett enskilt hinder till att omfatta flera delar, och ibland hela banan. Tidigare mätningar har bland annat fokuserat på avstamp, landning, hastighet och språngkurvans högsta punkt – med målet att öka förståelsen för samspelet mellan häst, ryttare och bana.



I årets projekt ligger fokuset på galoppen där målet är att fördjupa förståelsen för galoppfrekvensens inverkan i ekipagets ritt. Genom dataanalys med sensorer som registrerar vibrationer från underlaget kan galoppens frekvens presenteras. Sedan kan olika ekipage jämföras för att se vem som rider snabbast.

Vill du förena forskning, utbildning & hästsport?  
Sök till Chalmers & delta i Chalmershindret

2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Avstånd från häst till bom	Språnghöjden	Kraft i avstamp & landning	Hastighet före, över & efter hindret	Språngkurva	Tid i luften			Mellanrider		Galoppfrekvens

Figur 34: Rollup för projektet 2026

Övriga Mias RS-schabrak tävlades ut under GHS. Genom att svara på hur många 3D printade hästhuvuden som fanns i en burk deltog man i tävlingen vilket främjade mer engagemang i montern. I Figur 35 visas reklamladdat för schabraktävlingen.

# TÄVLING

Tävla i vår monter under GHS för att vinna ett schabrak från Mias RS!



@chalmershindret



CHALMERS  
SPORTS &  
TECHNOLOGY  
@chalmershindret



Mias RS  
@mias\_ridsport

Figur 35: Marknadsföring av schabraktävlingen

## 4.6 Fortsatt arbete efter GHS

Den närmsta tiden framöver kommer mer fokus gå till att öka intresset för projektet hos befintliga chalmersstudenter för att få ihop en grupp till nästa års projekt. Tanken är att sätta upp affischer och att sprida information om sökningen till Chalmershindret på sociala medier. Även en film där årets projekt beskrivs med bland annat klipp från GHS ska publiceras för att öka publiciteten.

Några veckor efter Gothenburg Horse Show medverkade Chalmershindret på Chalmersdagen, en dag för öppet hus ägnad till blivande studenter. Syftet var att öka intresset för projektet och locka en bredare målgrupp till högskolan. I Figur 36 visas en poster/ flyer som skapats för att användas under dessa sammanhang. Andra möjligheter för att visa upp projektet kan vara Camp Vera (slutet av januari) samt Tivolit under mottagningen i augusti. Den långsiktiga planen är att Chalmershindrets arbete och marknadsföring ska ha influerat fler unga ryttare att vara intresserade av teknik och se möjligheterna som kommer med utbildningen på Chalmers.



Figur 36: Designen på poster/ flyer

## 5 Slutsats

Tekniken inne på Scandinavium hade vissa problem. På grund av många störsignaler fungerade inte Bluetooth-överföringen som planerat. Detta löstes genom att använda kabelanslutning, vilket redan fanns som en reservlösning. Att inte kunna mäta över längre sträckor försvårade analysarbetet. Detta hänger samman med överföringen eftersom fler sensorer hade kunnat placeras ut längs hela sträckan om Bluetooth-funktionen hade fungerat som avsett. I övrigt fungerade sensorn väl. Den var tillräckligt känslig för att registrera vibrationer och hade dessutom en bred mätyta, vilket gjorde det möjligt att samla in stora mängder data från ett kompakt system.

Analysen av mätdata var lyckad, men på grund av den begränsade mängden data var det svårt att jämföra mellan olika ekipage och att dra några konkreta slutsatser. Det gick att avläsa avtrampssteget innan hindret generellt är snabbare än fulla galoppsprång. Mätmetoden fungerar bra för att mäta andra grejer, så som tid i luften vilket presenteras i rapporten, och är definitivt värd att vidareutveckla.

Testmätningarna som gjordes före GHS kom tätt in på och försvårade möjligheterna att tänka om och göra om. Ett problem var att datorn kopplades ifrån och klarade inte av kylan i ridhusen. På GHS var kylan inte ett problem då temperaturen är betydligt högre inne på arenan än övriga ridhus.

Gällande marknadsföringen så har den varit lyckad och har gett synlighet åt årets projekt, men också Chalmers Tekniska Högskola i sin helhet och möjligheterna som finns under utbildningen. Projektets olika konton på sociala medier har fått flera nya följare och haft ett jämnt flöde av nya inlägg.

Montern under GHS ses som mycket lyckad med antalet besökare och antalet aktiviteter som erbjöds med stöd från Redpill Linpro. Aktiviteterna i montern erhöll bra respons från besökarna med bra variation för alla åldrar.

Sammanfattningsvis har projektet varit lärorikt och utvecklande där ingenjörsstudenter får möjlighet att kombinera sina tekniska kunskaper med intresse. Trots de hinder som uppstod under projekts gång har arbetet generat värdefulla insikter kring både metodval och genomförande samtidigt som det stärkt problemlösningsförmåga i praktiska projekt. Idén med att analysera hästens steg med hjälp av vibrationer är ett intressant ämne värt att vidareutveckla.

## Appendix

### A Pressmeddelande och artiklar

I år är det tioårsjubileum för Chalmers Tekniska Högskola samarbete med Gothenburg Horse Show där studenter konstruerar och utvecklar tekniska lösningar för att mäta en valfri aspekt av banhoppningen i projektet Chalmershindret. I årets projekt mäts ekipagets antal galoppsprång under banans olika hindersträckor för att studera galoppfrekvensen.

Sedan 2016 har ingenjörstudenter vid Chalmers utvecklat mättekniker som presenteras under Gothenburg Horse Show. Med flera års mätningar har projektet gått från att endast mäta över ett enskilt hinder till att expandera över flera delar eller hela banan. Tidigare mätningar har bland annat fokuserat på avstamp inför hinder, landning, hastighet och språngkurvans högsta punkt.

I år ligger fokuset på galoppen där målet är att fördjupa förståelsen för galoppfrekvensens inverkan i ekipagets ritt. Galoppen är en fundamental del i banhoppningen där rytm och tempo spelar in i prestationen vilket gör det till en intressant faktor att undersöka. Genom dataanalys med teknik som registrerar vibrationer från underlaget kan information om galoppen tas fram. Årets projekt bygger vidare på tidigare års teknik men byter fokus från språnget till galoppen.

Chalmershindret är en valfri kurs på Chalmers vars mål är att ge studenterna en lärarrik erfarenhet genom att tillämpa sina tekniska och vetenskapliga färdigheter i en verklig och innovativ kontext. Magnus Karlsteen, docent i fysik och handledare för projektet, kommenterar att det är kul att se tekniken inom ridsporten utvecklas år för år. Chalmershindret är inte det enda projektet på Chalmers som utvecklar ny teknik inom hästvärlden, men samarbetet mellan Gothenburg Horse Show har blivit ett tydligt exempel på hur forskning, utbildning och idrott kan förenas.

Vill du få en djupare inblick i Chalmershindrets historia och vilken kunskap det genererat? Läs mer i översikten över projektet 2016-2025.

<https://www.gothenburghorseshow.com/nyheter/#/embedded/release/4250099/galopp-i-fokus-for-chalmershindret-2026?publisherId=3236763&lang=sv>

Ridsporttidningen Hippson gjorde även ett reportage gällande årets projekt:

<https://www.hippson.se/tagg/chalmershindret>

### B Informations- och kunskapsutbyte till 2027

För att underlätta arbetet för kommande års projektgrupper kommer delar av Google Drive samt en hårddisk med dokument, bilder och filmer lämnas över. Exempelvis bilderna kan användas i det inledande skedet när den nya projektgruppen ska startas upp.

Kontakta Julia Carlsson för vidare information.