

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet

NMBU Veterinærhøgskolen
Institutt for sports- og familiedyrmedisin
Dyresykehuset Hest

Fordypningsoppgave 2022, 15 stp.

Fordypning Hestemedisin

Effekt av rytter på hestens bevegelsesmønster

Effect of the rider on the horse's movement

Ingrid Devold Kristiansen, Elise Rudi og Thea Menne
Scheide
Kull 2017

Veileder: Anne Selvén Kallerud

Innhold

Forord	4
Sammendrag	5
Formål	6
Innledning.....	6
Definisjoner.....	7
Hesten.....	7
Dagens sportshester.....	7
Gangarter.....	8
Rytter.....	11
Ridestiler	11
Sits.....	12
Hestens form	15
Halthet	16
Hva er halthet?.....	16
Frambeinshalthet.....	17
Bakbeinshalthet.....	19
Halthetsdiagnostikk.....	20
Material og metode.....	32
Resultater.....	34
Hestens bevegelse med og uten rytter	35
Rett spor og bøyd spor	37
Sitstype.....	37
Rytters vekt	39
Salen og dens tilpasning.....	41

Rytters ferdigheter.....	44
Hestens form	47
Diskusjon.....	48
Utfordringer knyttet til utfallsvariabel	48
Intern validitet	49
Randomisering	50
Utvalgsstørrelse.....	51
Blinding.....	51
Konfunderende faktorer	52
Bias.....	54
Ekstern validitet.....	54
Diskusjon av resultater	55
Videre forskning.....	61
Konklusjon	63
Takk til bidragsyttere.....	64
Summary	64
Referanser.....	66

Forord

For hestepraktiserende veterinærer er halthetsutredninger en stor del av arbeidshverdagen. Det stilles høye krav til prestasjon hos dagens sportshester, og selv små forandringer i hestens bevegelse og atferd ønskes undersøkt. Dette stiller store krav til at veterinæren klarer å fastsette en korrekt diagnose og årsak for hestens problemer. En grundig halthetsundersøkelse med relevant diagnostikk vil være avgjørende for å komme til bunns i hestens problemer. Ved en tradisjonell halthetsundersøkelse er ikke rytter inkludert, men nyere forskning viser at rytteren, og faktorer relatert til rytteren, har stor innvirkning på hestens bevegelsessystem. Dersom årsaken til haltheten ikke er åpenbar ved innledende undersøkelser uten rytter, er det viktig å se ekvipasjen som en helhet for å kunne forklare hva som kan være utslagsgivende for prestasjonssvikten.

Vi har valgt å skrive denne oppgaven basert på en felles interesse for ryttersporten, og med en bakgrunn som aktive konkurranseryttere har vi selv erfart hvordan små endringer kan gi utslag på hestens prestasjon.

Gjennom denne oppgaven ønsker vi å sammenfatte forskning som er gjort til dags dato hvor det komplekse samspillet mellom hest og rytter er vurdert. Forhåpentligvis vil dette kunne gi veterinærer, veterinærstudenter og andre med interesse for hestesport et innblikk i kompleksiteten bak dette samspillet. Vi ønsker også å fremheve de aspektene som er relevante i en halthetsutredning, og håper at oppgaven kan bidra til å hjelpe veterinær og rytter med å komme nærmere årsaken til redusert prestasjon eller skade hos sportshesten.

Sammendrag

Tittel: Effekt av rytter på hestens bevegelsesmønster

Forfattere: Ingrid Devold Kristiansen, Elise Rudi, Thea Menne Scheide

Veileder: Anne Selvén Kallerud, Institutt for sports- og familiedyrmedisin

Denne oppgaven er en systematisk litteraturstudie skrevet for å sammenfatte resultater fra relevante studier. Målet med oppgaven var å samle tilgjengelig informasjon fra studier som inkluderer både hest, rytter og halthet, og vurdere resultatene på en kritisk måte. Vi ønsker å finne ut hvilken effekt rytter, og faktorer ved rytteren, har på hesten og dens bevegelsesmønster. Da dette er en multifaktoriell interaksjon, som består av faktorer som er mer eller mindre umulig å standardisere, vil resultatene fra denne typen studier være vanskelige å tolke og sammenligne, og det finnes få konklusive svar.

Det er noen resultater som er gjennomgående i flere av studiene. Salens påvirkning på hestens asymmetri og atferd er av betydning i studiene vi har evaluert. Lateral bevegelse av salen kan brukes for å oppdage bakbeinshaltheter. Det er også vist at ulike sitstyper har innvirkning på symmetrien i hestens gangarter. En rytter med tyngre vekt antas å ha en potensiell negativ effekt på hestens prestasjon, både når det gjelder atferd og halthet, men mengden data på dette området er sparsom.

I tillegg til funnene på interaksjonen mellom hest og rytter, fant vi også noen interessante faktorer involvert i halthetsundersøkelse av hest. Det er store forskjeller mellom observatører ved subjektive halthetsundersøkelser når det kommer til å vurdere hvilket bein hesten er halt på, og å gradere haltheten. Bruken av objektive målemetoder kan være av stor nytte for å

tolke vanskelige kasus som har asymmetrier som er vanskelige å oppdage med det blotte øye. For å få en helhetsforståelse av halthet hos ridehester, bør hesten alltid evalueres under rytter.

Vi håper at funnene i denne litteraturstudien vil være nyttige for både ryttere, veterinærer og veterinærstudenter.

Formål

Det overordnede målet med denne oppgaven er å øke forståelsen for rytterens innvirkning på hestens bevegelsesmønster, gjennom å se på forskning som er gjort på dette området. Vi ønsker å gjøre dette i form av en systematisk litteraturstudie.

Det spesifikke målet for oppgaven er å se nærmere på de ulike faktorene ved rytteren som påvirker hestens bevegelsesmønster, og se i hvilken grad de har en positiv eller negativ effekt.

Innledning

Tiden der hesten ble brukt som fremkomstmiddel og arbeidsredskap i den vestlige verden er forbi, og dagens hester er først og fremst atleter. Det stilles store krav til dagens sportshester, og det er en hårfin balanse mellom høy prestasjon og overbelastning. Overbelastning kan medføre skader i bevegelsesapparatet, og halthet er en av de vanligste årsakene til at hester ikke fungerer som atleter (Penell et al., 2005). Det er viktig å sikre god velferd for sportshesten, først og fremst for individet i seg selv, men også fordi dette legger grunnlaget for best mulig prestasjon.

Veterinæren innehar en viktig og sentral rolle i vurdering og behandling av haltheter hos hest. Tradisjonelt sett er en halthetsutredning basert på mønstring og undersøkelse av hesten. Det har ikke vært vanlig å se hesten under rytter, eller mens den utfører sine vanlige arbeidsoppgaver. Det er tydelig at man vurderer kun deler av bildet dersom man ikke tenker på hvilken innvirkning rytteren har på hesten.

Jo høyere nivå hesten presterer på, desto mindre forskjeller skal til for å ha betydning for ekvipasjens prestasjon. Vi mener derfor at det er viktig å trekke fram hva vi faktisk vet i dag om rytterens innvirkning på hesten, og på hvilken måte man kan bruke dette til å forstå problemene som oppstår hos en ekvipasje med prestasjonssvikt.

I de senere årene er det blitt forsket mer på interaksjonen mellom hest og rytter for å gi en bedre forståelse av denne dynamikken. Dette er et relativt nytt forskningsfelt, og det gjenstår fremdeles mange ubesvarte spørsmål. Vi vil gjennom denne litteraturstudien sammenfatte resultatene fra forskning som omfatter interaksjonen mellom hest og rytter.

Definisjoner

I det følgende avsnittet vil vi definere ulike uttrykk som blir brukt gjennom oppgaven.

Hesten

Dagens sportshester

Dagens sportshester brukes i en stor variasjon av ulike grener, både med og uten rytter. I denne oppgaven omtales hovedsakelig ryttersportgrenene dressur og sprang.

Dressurridning baserer seg på at hest og rytter skal gjennomføre en rekke øvelser sammen.

Klassene i dressur går fra Lett D og opp til den vanskeligste klassen som kalles Grand Prix.

Det er fokus på smidighet, styrke og balanse, i tillegg til harmoni mellom hest og rytter.

I sprangridning skal hest og rytter manøvrere seg gjennom en bane av ulike hindre. Det

konkurreres i klasser med hinderhøyde fra 40 cm og opp til 160 cm, der 160 cm regnes som

Grand Prix-nivå.



Illustrasjonsbilde: Sprangridning.

Foto: Arnt Stavne



Illustrasjonsbilde: Dressurridning.

Foto: Paulo Velez (Horsemultimedia)

Gangarter

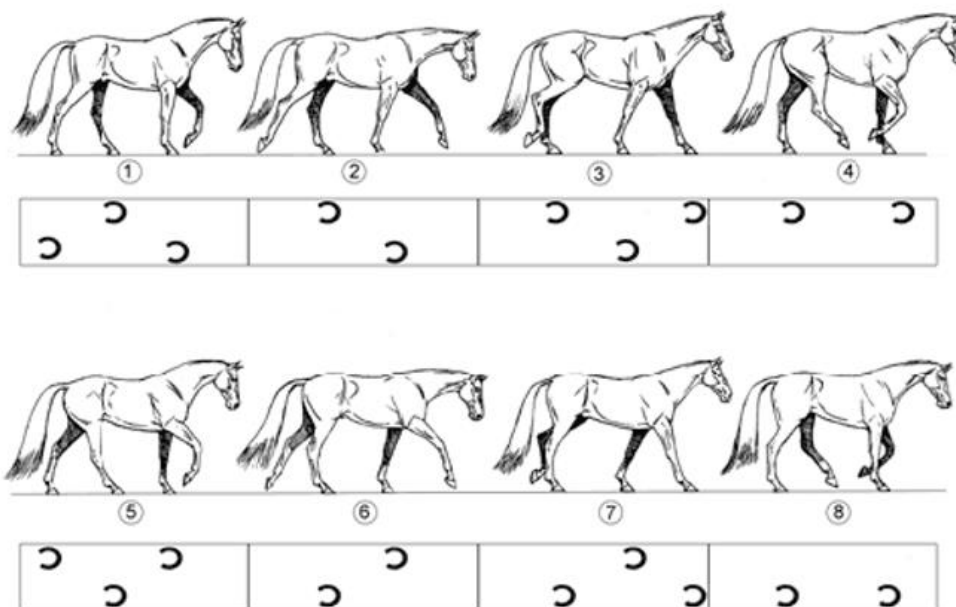
Dagens sportshester er i stor grad avlet for kvaliteten på sine gangarter eller evne til å hoppe hindre, avhengig av hvilken type hestesport de er ment til å utøve. Det er også raseforskjeller, der noen raser har flere og ulike gangarter enn andre. De tre gangartene skritt, trav og galopp vil bli presentert i det følgende. Tølt og passgang vil ikke bli videre forklart.

Skritt

Skritt er en firetaktig gangart, hvor henholdsvis to og tre bein er vektbærende samtidig.

Enklest forklart flyttes venstre bakbein fulgt av venstre frambein, deretter høyre bakbein fulgt av høyre frambein.

Figur 1 viser hvordan en skrittzyklus arter seg. Diagonalen venstre bakbein og høyre frambein, samt høyre bakbein, er i bakken samtidig (1). Deretter føres venstre frambein fremover og settes ned, samtidig som høyre bakbein skyver fra (2). Nå er diagonalen venstre bakbein og høyre frambein, samt venstre frambein, i bakken (3). Så vil høyre frambein føres fremover, mens venstre bakbein skyver fra (4).

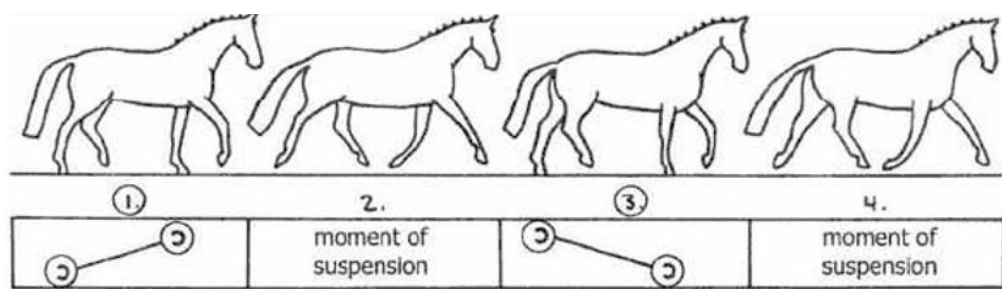


Figur 1: Skritt. Lånt med tillatelse fra: <https://americanvaulting.org/horses/gaitsscore.php>

Trav

Trav er en gangart som har stor variasjon mellom ulike hester, avhengig av hestens bruk. Løpshester har et hurtig og raskt forflyttende trav, mens dressurhestens trav skal være fleksibelt og dansende.

I trav flyttes diagonale beinpar samtidig med en varierende grad av svevefase (der ingen bein er i kontakt med bakken) imellom, og det er derfor en symmetrisk totaktig gangart. Venstre bakbein er fremførende samtidig med høyre frambein og vice versa. Se figur 2.

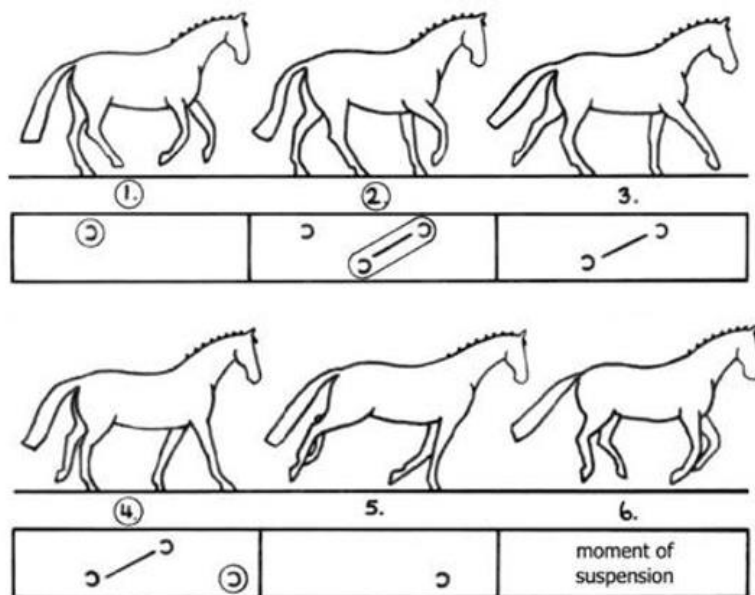


Figur 2: Trav. Lånt med tillatelse fra: <https://americanvaulting.org/horses/gaitsscore.php>

Galopp

Galopp kan være en rask gangart, slik man ser hos løpshester i galoppporten, eller det kan være en mer langsom gangart slik man ser hos dressurhesten. Spranghesten benytter seg av galoppen for komme raskt fram i banen, men også for å lage energi ("spenne fjæren") til å gjøre store sprang.

Galopp er en tretaktig gangart som er avbrutt av en svevefase. Ett, to eller tre bein er i kontakt med bakken samtidig. Figur 3 viser hvordan gangarten forløper. Dersom et galoppsteg starter med venstre bakbein (1), vil påfølgende bein i bakken være høyre bakbein og venstre frambein (2). Venstre bakbein vil skyve fra og deretter er hesten vektbærende på diagonalt beinpar høyre bakbein og venstre frambein (3). Deretter vil høyre frambein treffe bakken (4) og de tre andre beina løftes (5). En ny syklus starter etter en svevefase (6).



Figur 3: Galopp. Lånt med tillatelse fra: <https://americanvaulting.org/horses/gaitscore.php>

Man skiller mellom høyre og venstre galopp. Det foregående som er beskrevet er høyre galopp. Dersom hastigheten er høy nok, slik som hos løpshester, vil galoppen bli firtaktig. Da vil innvendig bakbein treffe bakken før utvendig frambein, og den diagonale beinstillingen oppheves.

Rytter

Rytteren sin rolle, både direkte og indirekte, vil være sentral i denne oppgaven. En rytter defineres i denne oppgaven som "en person som sitter på hesteryggen". Rytterens oppgave er å legge til rette for et harmonisk samarbeid med hesten, der hesten skal bevege seg avslappet og løsgjort i taktfaste gangarter (FEI, 2022).

Ridestiler

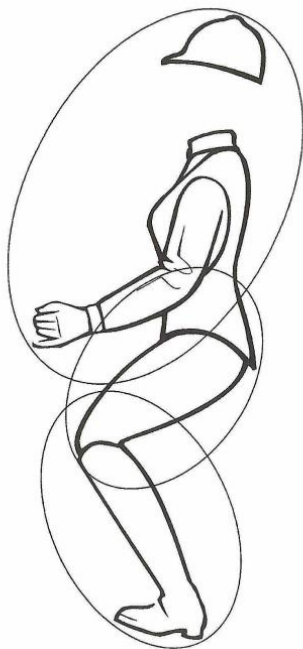
I denne oppgaven kommer vi til å kun omtale ryttere og hester som utøver engelsk ridestil. Ved engelsk ridestil holder rytteren tøylene i begge hender i motsetning til f.eks. western

ridestil der tøylene holdes i en hånd. Ryttersportgrenene sprang og dressur benytter engelsk ridestil.

Sits

Med sits menes hvordan rytteren sitter i salen. Sitsen legger grunnlaget for kommunikasjonen med hesten under ridning, og rytteren må derfor ha god balanse, styrke, smidighet og kroppskontroll for å kunne gi hesten de riktige signalene (Blokhus, u.å.).

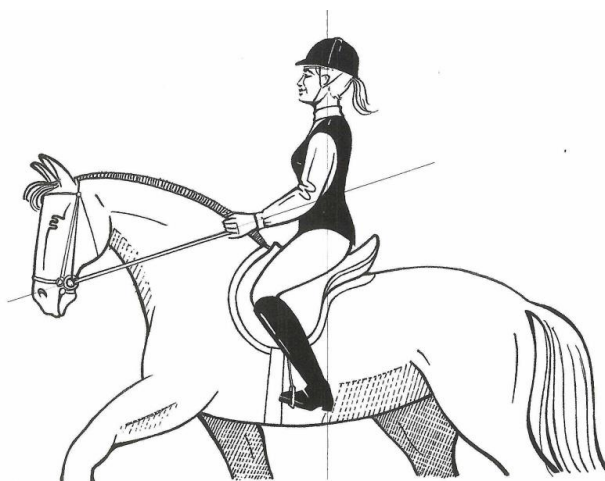
Man deler ofte rytteren sin sits inn i tre deler (NRYF, 2004): overdel (hode, skuldre, armer, hender, overkropp), mellomdel (overkropp, sete og lår/oversjenkel), underdel (lår, kne, legg og fot). Betegnelsen sjenkel brukes ofte for å omtale rytterens bein og deles ofte inn i oversjenkel (lår) og undersjenkel (kne, legg, fot).



Figur 4: Sitsens tre komponenter: overdel, mellomdel og underdel.

Illustrasjon: Steinar Iversen, NRYF "Sits og stil". Gjengitt med tillatelse.

I denne oppgaven kommer vi hovedsakelig til å omtale tre typer av sits som rytter kan utføre i trav: nedsittende trav, lettridning, og topunktsits. I nedsittende trav sitter rytteren ned i salen og opprettholder kontinuerlig kontakt med salen. Målet med nedsittende trav er å følge hestens bevegelse og å sitte stabilt i en sentral posisjon (Peham et al., 2010). Man ønsker i nedsittende trav at rytteren viser en loddrett sits (se figur 5). Dette betyr at man skal kunne dra en loddrett linje gjennom rytterens skulder, hofta og hæl. Rytterens mellomdel, fra bekkenet og ned til kneet, skal være rett plassert i salen, slik at rytterens tyngdepunkt kommer så nærme hestens tyngdepunkt som mulig. Dette gjør det lettere for hesten å arbeide i balanse. Hestens bevegelser forplantes til rytterens kropp. Rytteren må være avspent slik at hestens bevegelser tas opp i rytteren og rytteren følger hestens bevegelser (Blokhuys, 2015).



Figur 5: Loddrett sits. Illustrasjon: Steinar Iversen, NRYF "Sits og stil".

Gjengitt med tillatelse.

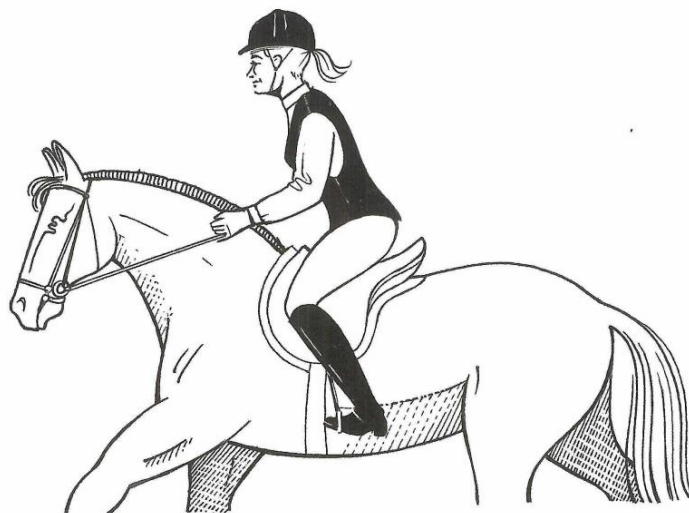
Under lettridning vil rytter flytte setet sitt opp og ned i takt med hestens trav. Rytter sitter i salen når et diagonalt beinpar er i bakken, for deretter å reise seg opp i stiggøylene i slutten av dette steget. Rytter blir så stående i stiggøylene i stegfasen til det andre diagonale beinparet. Ved lettridning definerer man det å sitte på "riktig diagonal" som at rytteren sitter ned når ytre

frambein og innvendige bakbein er i bakken. For eksempel: i en sirkel på høyre hånd vil rytteren sitte ned i salen når venstre frambein og høyre bakbein er i bakken, og stå opp i stigningene når venstre frambein og høyre bakbein dytter i fra. (Persson-Sjödén et al., 2018). For å skifte diagonal sitter rytteren ned to takter før hen reiser seg opp i stigningene igjen (NRYF, 2004).



Illustrasjonsbilde: Rytter som rir lettridning i trav. I bildet til venstre sitter rytteren ned i salen. I bildet til høyre har rytteren reist seg opp i stigningene. Foto: Anne Selvén Kallerud.

Topunktsitsen ble introdusert som en sitstype ment til å støtte uerfarne ryttere under ridning over lengre distanser, da den gjør det enklere å følge hestens bevegelser (Peham et al., 2010). De to punktene i topunktsitsen viser til beina på hver side av salen som fordeler rytters vekt på hestens sider. Lår, kne og undersjenkel ligger inntil hestens side og det er jevnt trykk i begge stigningene. Stigningereimene er kortere, og rytterens setebein er ikke i salen. Det skal ikke være stor avstand mellom sal og sete. Det er viktig at rytteren står i egen balanse og ikke «holder seg fast» i hestens munn gjennom et hardt tak i tøylene (NRYF, 2004). Se figur 6.



Figur 6: Toppunktsits. Illustrasjon: Steinar Iversen, NRYF "Sits og stil".

Gjengitt med tillatelse.

Hestens form

Når man rir en hest i engelsk ridestil er det ønskelig at hesten arbeider i en spesiell form under rytter, der resultatet er at hesten "går til tøylen". Dressuren har sin opprinnelse fra kavaleriet, hvor hensikten var å trene opp en sunn og sterk hest. For at hesten skulle være holdbar, var det viktig at den jobbet korrekt under rytteren.

At hesten jobber til tøylen betyr at det er en fleksibel kontakt mellom hest og rytter, der hesten bærer seg godt over ryggen, og bærer nakken i en buet posisjon. Aksjonen skal starte fra bakparten, hesten skal bruke ryggmuskulaturen, og resultatet vil være en ettergift i nakken (myk fleksjon). Graden av samling vil avhenge av hestens utdannelsesnivå. Neseryggen skal ideelt være noe foran det vertikale loddplanet, og hesten skal ikke vise motstand mot rytterens hjelpere (FEI, 2022).

I omtale av hester som arbeides i dressur snakker man om "lav form" og "høy form". Lav form er når hesten går balansert og jobber til tøylene (se over), men med en lavere grad av samling, og en lavere nakkeholdning. Høy form krever mer samling, og hesten bærer seg med en høyere nakkeholdning. Dette krever en godt utdannet hest med styrke nok til å bære kroppen korrekt i denne posisjonen.



Illustrasjonsbilde av hest i høy form.

Foto: Hege Jønne.



Illustrasjonsbilde av hest i lav form.

Foto: Anne Selvén Kallerud.

Haltheit

Hva er haltheit?

Ordet *halt* kommer fra norrønt "haltr" som betyr ujevn eller skjev gange (Bokmålsordboka). Årsaken til haltheit er derimot ikke alltid like åpenbart som ordet i seg selv. En hest som er halt viser kun et symptom på sykdom eller skade, og det sier derfor ikke noe om sykdommen, eller hvor skaden sitter.

Mesteparten av haltheit skyldes smerte i forbindelse med vektbæring i det affiserte, eller de affiserte, beina. Noen haltheter er åpenbare, andre mindre synlige. Enkelte haltheter er så

lavgradige at de vanskelig oppdages med det blotte øyet, eller man har kun et inntrykk av ujevn gange. Det er kjent at hester har en form for lateralitet, det vil si en foretrukken side (Rhodin et al., 2017), slik som mennesker. En asymmetri kan altså skyldes individuell variasjon i hestens bevegelsesmønster, og er ikke nødvendigvis forårsaket av patologi. Det viktigste er å fange opp smertefulle eller patologiske tilstander, fordi man antar at alle individer har lateralitet. Man må karakterisere hva som er "normal" asymmetri for et individ, for deretter å vurdere hvilken grad av asymmetri som oppstår på grunn av halthet. Det er per dags dato lite forskning som angir en spesifikk terskel mellom asymmetri og klinisk halthet, men det er stor forskningsaktivitet på området, inkludert studier som ser på sammenheng mellom rytter og hestens asymmetri.

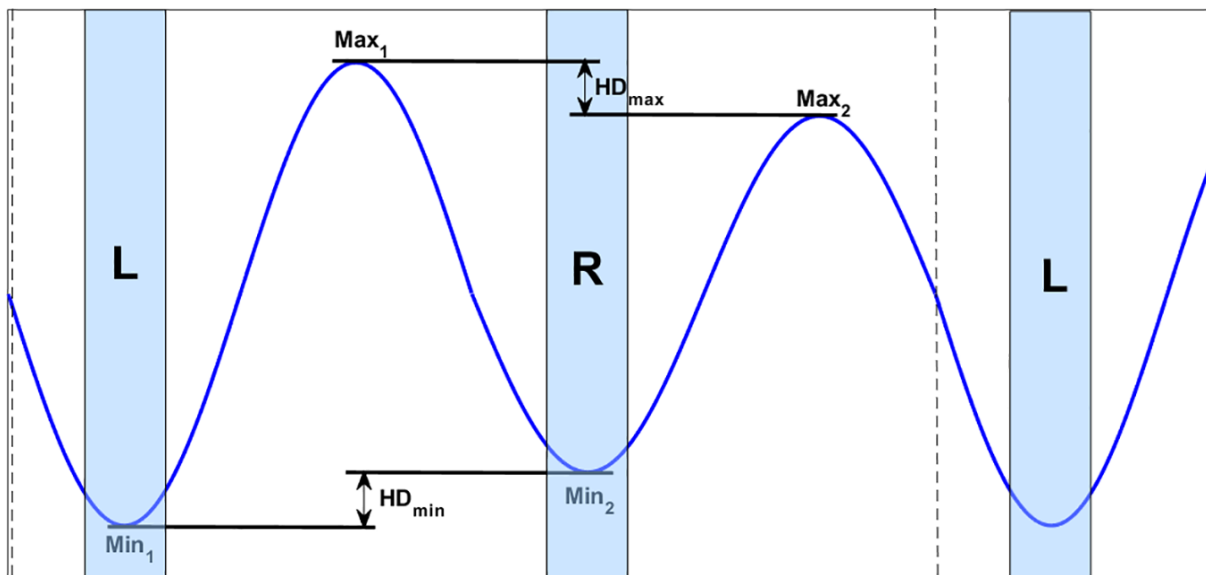
Når man vurderer haltheter er det hensiktsmessig å mønstre hesten i trav, da dette er en symmetrisk gangart, som innebærer at det er lik avstand i tid mellom hvert bein/beinpar som settes i bakken. Dette gjelder også for skritt. Grunnen til at man benytter trav (i stedet for skritt) for halthetsdiagnostikk, er at belastningen på hvert bein er høyere enn i skritt, noe som fremhever haltheten (Clayton, 2004). I trav forflytter hestens hode, hals og kropp seg opp og ned to ganger i løpet av en travsyklus: ned når det diagonale beinparet som er i bakken belastes (ned), og opp når dette beinparet skyver ifra (opp). Det samme gjentar seg for det motsatte beinparet. Hos en uhalt hest er dette opp- og ned mønsteret jevnt og symmetrisk.

Frambeinshalthet

Hesten har et langt og tungt hals- og hodeparti, som den bruker aktivt for å balansere seg. Ved frambeinshalthet er "vektstangprinsippet" til betydelig hjelp for den som observerer, og man får gjerne en enklere tolkning, da halthet i frambein gir synlige utslag i hodet og halsens bevegelsesmønster. Hesten vil legge mindre vekt på det vonde beinet, og dette gir utslag i at hodet ikke synker like langt ned når det halte frambeinet er vekt bærende (figur 7). Dette

kalles ofte "impact" eller "mid-stance" halthet, da hestens halthet er tydeligst når det vonde frambeinet treffer bakken og/eller er i den vektbærende fasen av steget. I figuren er dette illustrert med HDmin. Dette bevegelsesmønsteret kalles ofte hodenikking ("head nod"), da hesten nikker ned på det friske beinet ("down on sound").

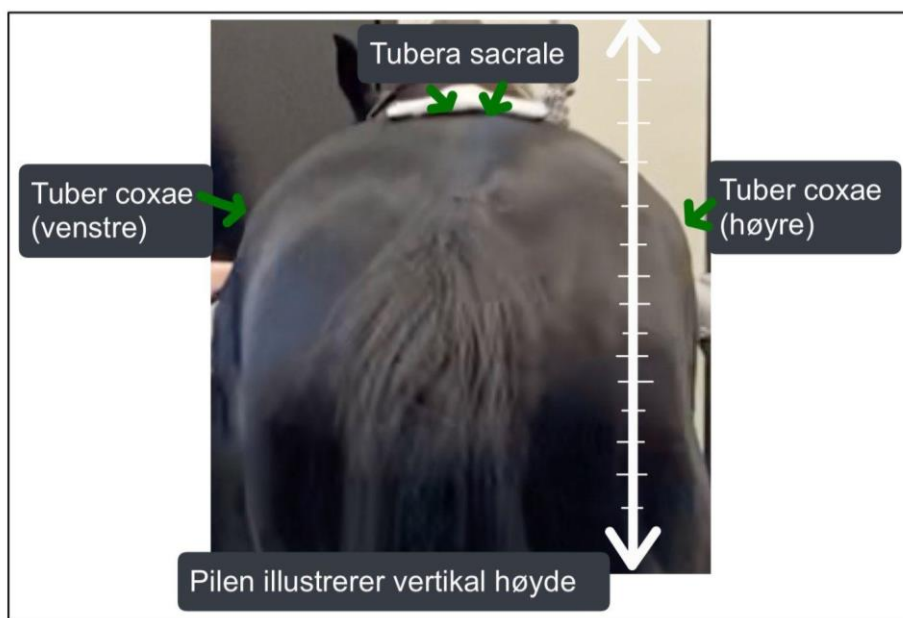
Dersom hesten også bruker det halte beinet mindre i fraskyvningsfasen av steget, så vil hodet ikke komme like langt opp som når hesten dytter ifra med det friske frambeinet (HDmax i figuren). Dette kalles "pushoff" halthet i faglitteraturen.



Figur 7: Sinuskurve. Kurven (blå linje) illustrerer den vertikale høydeforskjellen i hodets plassering gjennom et travsteg. De blå søylene indikerer tidsrommet der henholdsvis venstre (L) og høyre (R) frambein bærer full vekt. Denne hesten er halt på høyre frambein. For venstre frambein ser vi at differansen mellom minimum (Min1) og maksimum (Max1) er større enn for høyre frambein (Min2 og Max2). Dette indikerer at hesten legger full vekt på det uhalte (venstre) frambeinet, men avlaster høyre frambein (Rhodin et al., 2017). Figur publisert i Rhodin et al. (2017), Creative commons license.

Bakbeinshalthet

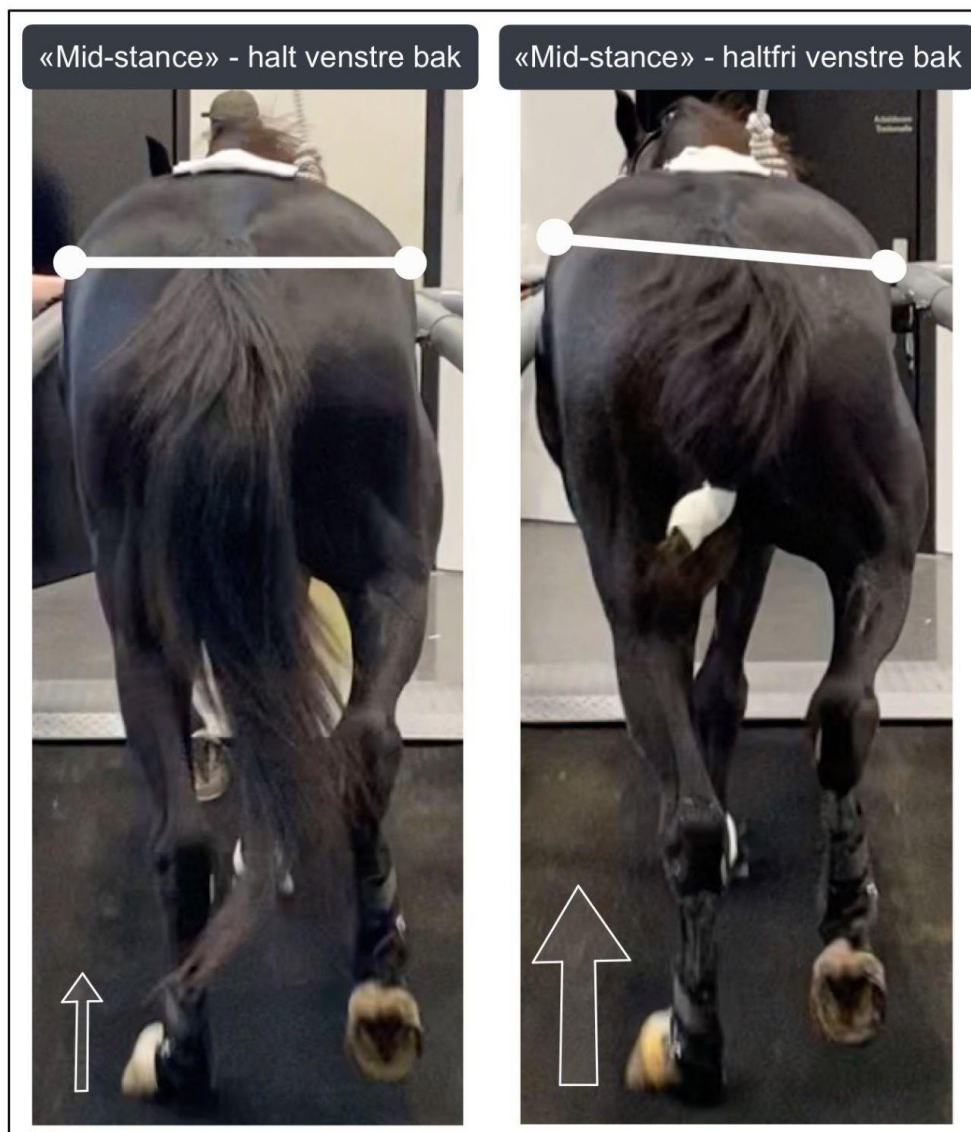
På bakbein er det derimot ingen vektstang til stede for å flytte vekten vekk fra det smertefulle beinet, og avlastning vil derfor arte seg noe annerledes. En mye brukt metode for å vurdere bakbeinshalthet hos hest, er å se på den vertikale bevegelsen av bekkenet. Dette gjøres ved å vurdere asymmetri i bevegelsen av tubera sacrale og tubera coxae. Denne metoden skiller mellom halthet i frasparket og halthet i landingen (henholdsvis "pushoff" og "impact" halthet).



Figur 8: Anatomiske punkter som vurderes bakfra i en halthetsundersøkelse.

Dersom det er landingen som er smertefull ("impact lameness"), vil hesten kompensere for dette ved å unngå å legge vekt på det affiserte beinet. Resultatet blir at tuber sacrale ikke går like lavt ned når det affiserte beinet trækker ned, som på det friske beinet.

Dersom det er frasparket som er mest smertefullt ("pushoff lameness"), vil ikke hesten skyve fra like mye på det affiserte beinet. Maksimal vertikal høyde på tuber sacrale vil dermed ikke bli like høy her, som på det friske beinet.



Figur 9: Illustrasjon av en hest med halthet i venstre bakbein, som forsvinner etter diagnostisk analgesi. Vi ser at bekkenet har en mer eller mindre horisontal linje midt i den vektbærende fasen av travsteget før smerten er tatt vekk. Dette henger sammen med at hesten benytter mindre kraft i frasparket på det halte bakbeinet. Etter diagnostisk analgesi av det smertefulle området ser vi at tubera coxae, og dermed også tuber sacrale, er høyere på venstre side. Dette forklares ved at hesten skyver mer fra i frasparket når smerten er borte.

Halhetsdiagnostikk

Halhetsdiagnostikk har vært utført i lang tid. Dagens teknologi kan hjelpe til å avdekke mindre asymmetrier enn det et menneskelig øye kan oppfatte. Samtidig er det viktig å være

kritisk til tolkningen av datamateriale. En god halthetsundersøkelse er grundig, strukturert og inneholder flere komponenter som sammen vil kunne gi et svar på hva som er årsaken til symptomet halthet. For å vurdere hvilken innvirkning rytteren har på hesten, er det viktig at man har et utgangspunkt i hvordan hesten beveger seg uten rytter.

Når man skal undersøke en halt hest vurderer man altså hesten i seg selv først. Dette innebærer å bedømme hestens holdning, stilling og eventuelle muskelasymmetrier.

Ekstremiteter, rygg, nakke og hals palperes for hevelser, varme, asymmetrier og smerte.

Under har vi laget en tabell med en oversikt over aktuelle undersøkelser i forbindelse med en halthetsutredning. Vi presiserer at det ikke alltid er nødvendig å gjennomføre alle undersøkelsene som er nevnt.

Innhold i en halthetsundersøkelse		
Visuell inspeksjon	Anatomi, proporsjoner, stilling/holdning, muskelasymmetrier	
Mønstring	Skritt/trav, rett/bøyd spor, hardt/mykt underlag, med/uten rytter	Subjektiv gradering, objektiv gradering
Palpasjon	Ekstremiteter, rygg, nakke, hals	Hevelser, smertereaksjon, asymmetrier
Visitering	Hov	Smertereaksjon
Bøyeprøver	Ledd og leddnære strukturer	Standardisert metode: 60 sekunder, 10kg trykk
Diagnostiske analgesier	Av mistenkt område	Ledd eller nerver
Videre diagnostikk	Ved eliminasjon av smerte pga. diagnostisk analgesi	Røntgen, ultralyd, CT, MR, scintigrafi

Tabell 1: Enkel oversikt over hva en halthetsundersøkelse kan inneholde.

Faktorer som påvirker halthetsvurderingen

Underlag

Ved vurdering av halthet i felt og i klinikk tilstreber man ofte å vurdere hesten i mønstring på hardt, flatt underlag. Enkelte haltheter vil være lettere å oppdage på hardt underlag, mens andre vil lettere kunne sees på mykt underlag. Man vil derfor noen ganger vurdere hesten på mykt underlag, eksempelvis sandbunn. Det er også vanlig å mønstre hesten på bøyd spor i form av longering, da dette kan tydeliggjøre visse haltheter.

Hastighet

Flere aspekter ved hastigheten gjør halthetsutredninger utfordrende. Forskning viser at det er av stor betydning for subjektive målinger av halthet at hesten ikke mønstres i for høy hastighet. Mennesket har begrenset evne til å oppdage haltheter dersom travet går for hurtig (Parkes et al., 2009). Denne begrensningen gjelder ikke for objektive målemetoder, og er en del av bakgrunnen for at disse ble utviklet.

I noen tilfeller vil det være nødvendig at hesten går i et høyt tempo for å fremprovosere haltheten. Et eksempel er travhester som ikke nødvendigvis viser halthet, eller samme type halthet, i lavt og høyt tempo (Kallerud, 2021).

Det finnes flere metoder for å utføre en halthetsundersøkelse, som i hovedtrekk deles inn i subjektive og objektive analyser. Subjektiv analyse utføres og vurderes av en individuell observatør etter en standardisert skala. Vurderingen blir personavhengig, og kan blant annet påvirkes av erfaring hos observatøren. Objektiv halthetsundersøkelse er basert på målinger gjort av instrumenter som kalkulerer objektive verdier, og vil ikke påvirkes av persepsjon. Dette er en annen årsak til hvorfor objektive halthetsanalyser ble utviklet. I det følgende skal vi utdype subjektive og objektive metoder innen halthetsutredning.

Subjektiv halthetsanalyse

Ved en subjektiv halthetsvurdering mønstres hesten i gangartene skritt og trav (med unntak av ved mistanke om alvorlig patologi/fissur/seneskade), og vedkommende som gjør halthetsvurderingen ser etter avvik fra symmetri i de enkelte gangartene. Frambeins- og bakbeinshaltheter vurderes ulikt (se prinsippene forklart under halthet).

Et mye brukt hjelpemiddel under en subjektiv halthetsvurdering er bøyeprøver. Veterinæren bruker bøyeprøver for å gjøre haltheten mer tydelig, og for å kunne nærmere lokalisere haltheten til et område. Dette gjøres ved å legge press på deler av beinet av gangen. Ved lav bøying menes fleksjon av kodeledd, kronledd og hovledd. Ved høy bøying flekterer man for frambein: carpus (framkne), albue og skulder, og for bakbein: haseledd, kneledd og hoftledd. Dagens konsensus er blant de fleste veterinærer at man bøyer med 10 kg motstand i 60 sekunder. Umiddelbart etter bøying vurderes hesten i trav (mønstring) for å se etter halthetsutslag. Noen hester vil være såkalt "passivt bøyeøemme", der man ser motvilje til å bøyes opp grunnet smerter. Dette kan også være et relevant funn. Det er viktig å huske at bøyeprøver ikke kun er en leddtest, men en test som også påvirker leddnære strukturer (Hendrickson, 2020).

Graderingssystemer for halthet

For å kunne kvantifisere halthet er vi avhengig av et standardisert graderingssystem. Per nå finnes det ikke et felles internasjonalt graderingssystem, og klinikere rundt om i verden graderer haltheter på ulike måter.

AAEP (American Association of Equine Practitioners) har utarbeidet et system som kan fungere som et rammeverk for halthetsutredning. Systemet baserer seg på en skala fra 1-5, der

1 er en lavgradig halthet og 5 er en ikke-vektbærende halthet. Systemet brukes til å gradere halthet både i skritt og i trav (Ross & Dyson, 2010).

AAEP halthetsgradering	
Grad 1	Vanskelig å observere og ikke gjennomgående synlig, uavhengig av forholdene (som vektbæring, bøyde spor, helling i underlaget, hardt underlag).
Grad 2	Vanskelig å observere i skritt og i trav på rett linje, men er gjennomgående synlig under visse forhold (som vektbæring, bøyde spor, helling i underlaget, hardt underlag).
Grad 3	Gjennomgående observerbar halthet i trav under alle forhold.
Grad 4	Åpenbar halthet med markert "head nod", "pelvic hike", eller forkortet steg.
Grad 5	Minimal vektbæring i bevegelse eller i hvile og manglende evne til å bevege seg.

Tabell 2: AAEP sitt halthetsgraderingssystem.

Ridden Horse Pain Ethogram

Hva er Ridden Horse Pain Ethogram?

Et etogram er en katalog av ulike typer atferder man kan observere hos dyr, der hver atferd er strengt definert. Ridden Horse pain Ethogram (RHpE) består av 24 atferder (se figur 10). Majoriteten av disse har 10 ganger større sannsynlighet for å bli sett hos en halt hest, sammenlignet med en frisk hest (Dyson et al., 2018). Tilstedeværelse av åtte eller flere av disse atferdene reflekterer en sannsynlig tilstedeværelse av muskel- og skjelettsmerte. Bruk av diagnostisk analgesi for å fjerne halthet resulterte i signifikant reduksjon i RHpE-score, konsekvent til <8/24. RHpE er

1. Gjentakende endring av hodeposisjon (opp/ned) som ikke er i rytme med travet
2. Skakking på hodet
3. Hodet foran vertikalplanet (>30°) i mer enn 10 sek
4. Hodet bak vertikalplanet (>10°) i mer enn 10 sek
5. Jevnlige endring av hodeposisjon, kasting og vridning fra side til side, kontinuerlig korrigeret.
6. Ørene rotert bakover, vertikalt eller flatt (en eller begge) ≥ 5sek; repetitivt flatliggende.
7. Lukkede eller halv lukkede øyelokk i 2-5sek; frekvent blinking
8. Gjentakende eksponering av sklera ("det hvite i øyet")
9. Intenst blikk ("soner ut") ≥ 5sek
10. Gjentakende gaping med separasjon av tenner ≥ 10 sek
11. Eksponert tunge (utstikkende/hengende ut), og/eller gjentakende bevegelse av tungen inn og ut.
12. Gjentakende drag av bittet ut til én side
13. Kniper halen, eller holder den til én side
14. Gjentakende piskende bevegelser med halen i overganger (opp og ned/ fra side til side/ sirkulær bevegelse)
15. Forhastet gangart (frekvens av travsteg > 40/15sek), irregulær rytme i trav eller galopp, gjentakende endringer av fart i trav eller galopp.
16. For sakte gangart (frekvens av travsteg < 35/15sek); passasje-aktig trav
17. Bakparten følger ikke frampartens spor, gjentakende på tre spor i trav eller galopp
18. Gjentakende galoppbytter på fram- og/eller bakbein
19. Spontan gangartsendring (for eksempel brudd fra galopp til trav eller motsatt)
20. Snubler mer enn en gang; gjentakende bilateral subbing av bakbein
21. Plutselig endring av retning mot rytters signaler; skvetter
22. Motvillig til å bevege seg framover (må sparkes til av rytter/verbal oppmuntring), spontane stans.
23. Steiling (begge frambein løftes fra bakken)
24. Bukking eller sparking (en eller begge bakbein)

Figur 10: De 24 atferdene i RHpE.

Hentet fra Dyson, 2021.

blitt verifisert for bruk hos hester som utfører dressur-type bevegelser, og som har blitt trent til å jobbe med hodet i en vertikal posisjon. Det har enda ikke blitt brukt på hester under sprangridning, løpshester, western- eller distansehester (Dyson, 2021).



Illustrasjonsbilde: Hest som viser roterte ører, eksponert sklera og åpen munn, atferd som er listet i RHpE. Foto: Anne Selvén Kallerud.

Bakgrunnen for RHpE

Mange symptomer på smerte er kun synlig når hesten blir ridd. Haltheter kan være vanskelige å se når hesten mønstres, eller for rytter å føle under ridning (Bondi, u.å.). I en studie med 506 sportshester som ble vurdert av eierne sine til å være haltfrie, viste det seg at 47% av hestene var halte ved en subjektiv vurdering utført av veterinær, eller hadde andre smerterelaterte gangartsabnormaliteter (Greve & Dyson, 2014).

RHpE ble utviklet som en følge av behovet for et verktøy som gjør det mulig å gjenkjenne tilstedeværelse av underliggende ubehag hos hesten under ridning. Tidlig oppdagelse av prestasjonsproblemer bidrar til økt velferd og holdbarhet. Hester som opplever ubehag under rytter kan fremdeles yte godt under trening eller i konkurranse, men det er ingen tvil om at

dersom primærårsaken blir fanget opp tidlig og behandlet, får vi hester som presterer bedre over lengre tid (Bondi, u.å.).

Hvorfor RHpE er relevant for veterinærer og halthetsundersøkelser

Hester med muskel- og skjelettsmerte kan utvikle lavgradige haltheter, som igjen kan påvirke hestens prestasjon under rytter (Greve & Dyson, 2020). De fleste veterinærer har fått lite trening i å gjenkjenne lavgradige haltheter og prestasjonsproblemer under rytter, og vil derfor kunne få vanskeligheter med å forstå hesteeiers problemstilling. Rytteren kan kjenne på at noe ikke er helt som det skal, uten at veterinæren klarer å identifisere problemet. Subjektiv eller objektiv halthetsanalyse uten rytter gjenspeiler ikke nødvendigvis de problemer som forekommer under rytter, og en hest som er halt på flere bein kan være utfordrende å vurdere. RHpE kan hjelpe veterinæren (eier, rytter, og trener) med å gjenkjenne tilstedeværelse av smerte under ridning, og er derfor et verdifullt bidrag i diagnostikken (Dyson, 2021).

Hvordan bruke RHpE

Først må man sette seg godt inn i definisjonene for hver av de 24 atferdene. Deretter er det noen faktorer som må vurderes før man tar i bruk RHpE, for eksempel underlaget hesten skal ris på, størrelse på hestens bitt (et stort bitt vil se ut som det blir dratt gjennom hestens munn), størrelse på iris (liten iris gjør at sklera kan sees uten at det har sammenheng med smerte). Hesten varmes opp etter rytters vanlige rutine, deretter bør den ris i skritt, trav og galopp på begge hender, mens den blir observert fra begge sider, foran og bak. Hesten bør også ris på timeters volte i trav, under lettridning, på hver hånd (Dyson, 2021).



Illustrasjonsbilde: Eksempel på en hest med liten iris der sklera er synlig grunnet hestens naturlige pigmentering, uten at det er sammenheng med smerte. Foto: Ingrid Devold

Kristiansen.

Når kan man bruke RHpE?

RHpE kan være nyttig på flere områder. Ved å bruke RHpE kan man bli mer oppmerksom på hva hestens atferd forteller oss, slik at smerte blir oppdaget selv om hesten ikke er tydelig halt. På denne måten kan tidlig behandling igangsettes, og bidra til både bedre prestasjon og bedre dyrevelferd. Under halthetsundersøkelser med diagnostisk analgesi, vurderer man responsen ved å se på tilstedeværelse eller fravær av halthet. RHpE kan brukes i tillegg: dersom det ikke er betydelig reduksjon i RHpE-score, tyder det på at det fremdeles er smerte til stede, og videre undersøkelser er nødvendig. Ved kjøp/salg-undersøkelser kan RHpE gi tilleggsinformasjon om hestens helse og velvære, og etogrammet kan også brukes for å vurdere hestens respons på saltilpassning (Dyson, 2021).

Dyson har brukt RHpE under oppvarmingen til dressurdelen i forbindelse med et fem-stjernes feltrittstevne. Resultatet viser at hester som ikke fullførte terrengdelen, hadde signifikant høyere RHpE-score ved oppvarmingen, enn de som fullførte. Det var også signifikant sammenheng mellom RHpE-score og plassering; høyere score ble assosiert med lavere plassering i konkurransen (Dyson & Ellis, 2022).

Objektiv halthetsanalyse

Bruk av objektive halthetsanalyser gir et nøyaktig, kvantifiserbart tall på bevegelsesavvik. Dette er nyttig i forskning som skal undersøke sammenhenger mellom effekten av ulike faktorer på hestens bevegelsessystem, spesielt for små endringer som ikke er mulig å oppfatte subjektivt.

Anvendelsesområdet for denne typen målemetoder er stort, og forhåpentligvis kan det lære oss mer om hva som skjer med hestens bevegelse under ulike forhold, og kartlegge faktorer som kan begrense og forebygge halthet.

Objektiv halthet kan i dag måles ved hjelp av flere metoder. Det finnes systemer som er tilgjengelig for kommersielt bruk, og som er mulig å benytte seg av ute i feltpraksis. Andre systemer er mer omfattende og er kun tilgjengelig ved spesialiserte fasiliteter. Det finnes i hovedsak inertial measuring units (IMU), kraftplate (force plate/pressure plate) analyser og kamerabaserte systemer.

IMU

For objektiv halthetsanalyse brukes ofte inertial measuring units (IMU), som er små sensorer bestående av akselerometere og eventuelt gyroskoper. Akselerometerne festes på bestemte steder på kroppen (eksempelvis hodet, manken, tubera sacrale og tubera coxae). Dersom et

gyroskop brukes så registrerer dette hvilket bein som er i bakken til hvilken tid, og måler dette opp mot data fra akselerometerne. Disse vil til sammen danne en visuell fremstilling med grafiske oversikter, som viser til hvilke eller hvilket bein som er halt og hva slags type halthet beinet har (althet i landing, "impact", eller halthet i fraspark "pushoff"). IMU-ene bruker hovedsakelig de samme festepunktene på hesten som de som vurderes ved en subjektiv halthetsvurdering (Wikipedia, 2022).



Illustrasjonsbilde. Akselerometer plassert på hodet, manken og tubera sacrale. Gyroskop plassert på høyre frambein. Foto: Anne Selvén Kallerud

Lameness Locator, Equigait og Equimoves er eksempler på kommersielt tilgjengelige systemer som benytter seg av inertial measuring units.

Equinosis Lameness Locator®

Lameness locator består av tre eller fire sensorer: to til tre akselerometer, et gyroskop, samt en skjerm. Sensorene plasseres på hodet til hesten (midt mellom ørene), midt mellom tubera sacrale på bekkenet, og på høyre frambeins kronbein. Den fjerde sensoren kan festes på

hestens manke for å samle tilleggsdata, eller på en rytter. Sensorene som er festet på hodet og på bekkenet måler akselerasjon, som regnes om til vertikal forflytning av systemets software. Gyroskopet på høyre frambein måler rotasjonsraten, for å tidfeste hvert steg hesten tar opp mot dataene fra akselerometerne. Disse dataene overføres trådløst til skjermen, og algoritmer regner ut hvilket eller hvilke bein som viser halthet.

Maskinen viser frambeinshalthet ved å kalkulere forskjellen i hodets høyde når henholdsvis venstre og høyre bein trækker ned i bakken. Alle steg registreres, og det dannes et gjennomsnitt og et standardavvik for den registrerte sekvensen. Ekstreme verdier lukes ut (for eksempel om hesten kaster på hodet). Algoritmene er basert på studier av både uhalte og halte hester, og produsenten har utviklet terskelverdier for det som ansees som normal asymmetri ved bruk av dette systemet (Equinosis, 2022).

EquiGait

EquiGait tilbyr ulike løsninger ut fra hva man ønsker å måle. For gangarts- og symmetrimålinger benyttes tre til fem sensorer (hode, manke, tubera coxae, tubera sacrale). For å måle bevegelser i hestens rygg brukes åtte sensorer: seks langs hestens midtlinje, og på tubera coxae. De har også et system for måling av interaksjon mellom hest og rytter, som består av fire til fem sensorer på hesten og en på rytteren (EquiGait, 2016).

EquiMoves

Ved bruk av EquiMoves plasseres totalt 7 sensorer på hesten. Disse plasseres på hodet, manken, sacrum og på alle fire bein. To tilleggssensorer kan plasseres på venstre og høyre tuber coxae for å nærmere kartlegge bekkenets bevegelse. Systemet analyserer hestens bevegelse i trav (EquiMoves, 2022).



Illustrasjonsbilde: Hest med EquiMoves-sensorer plassert på kroppen.

Foto: Camilla Wiik Gjerdrum.

Force plate analyse (kraftplateanalyse)

Ved force plate analyse måles kreftene fra hvert bein når de treffer en metallplate, og man kan slik se hvor mye av kroppsvekten hesten legger på det enkelte beinet. En halt hest vil overføre mindre vekt når den lander på det halte beinet enn når den lander på et friskt bein. Dette regnes ofte som gullstandarden for halthetsundersøkelser, men er ikke praktisk i feltsammenheng grunnet omstendelig og ressurskrevende oppsett (Kallerud, 2021).

Kamerabaserte systemer

Ved kamerabaserte systemer for måling av halthet registreres posisjonen til små refleksmarkører festet på hestens kropp. Et eksempel på dette er Qualisys sitt verktøy for halthetsanalyse, Qhorse. Markører plasseres på hestens hode, over manken og over bekkenet. Kameraer dekker området der man mønstrer hesten i trav. Hestens bevegelse kan vurderes både på rett og bøyd spor. Systemet kalkulerer og visualiserer asymmetrier i hestens bevegelse (Qualisys, 2021).

Appbaserte målemetoder

Det finnes også systemer helt uten behov for sensorer. Sleip er et appbasert halthetsverktøy som baserer algoritmer på bakgrunn av kunstig intelligens om hestens bevegelsesmønster. Dette er ennå ikke anvendt i publisert forskning, men har stort potensiale for fremtiden, da systemet er lett tilgjengelig og har et enkelt oppsett (Sleip, 2022).



Illustrasjonsbilde: Hest som mønstres mens det gjøres opptak med Sleip-appen. Foto: www.sleip.com. Gjengitt med tillatelse.

Material og metode

Innsamling av data ble gjort ved litteratursøk i databasene PubMed og Scopus. PubMed er verdens største medisinske database driftet av National Center for Biotechnology Information (NCBI). Scopus er en akademisk database for artikler i forskningstidsskrifter som drives av Elsevier. Søkeordene som ble brukt var "horse", "rider" og "lameness". Vi valgte ikke andre søkeord eller ekskluderende søkeord, da utvalget av artikler er begrenset og mengden data som kom opp ved søk var håndterbart. Siste dato for innsamling av data var 7. februar 2022. Artikler publisert etter denne datoen er ikke med i vårt litteraturstudie.

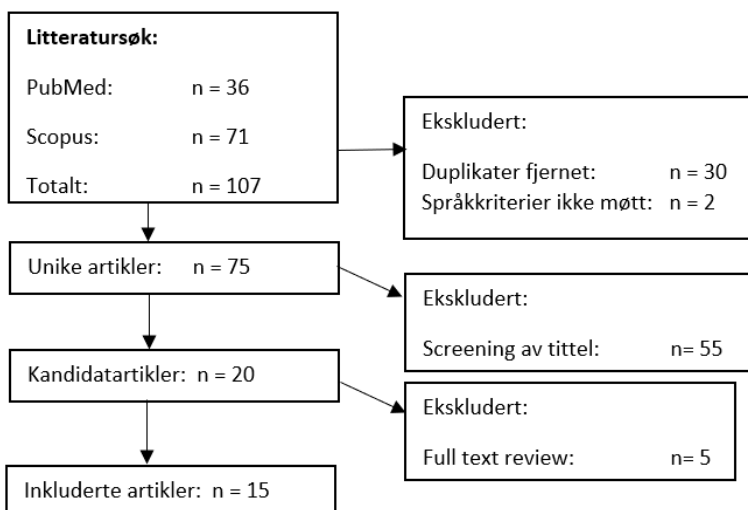
Tidsavgrensningen for artikler som er inkluderte er bred, da forskning på området er begrenset, og flere gode artikler risikerte å bli utelukket dersom tidsperioden ble for kort.

De overordnede retningslinjene for litteratursøket er gjengitt i tabell 3.

Overordnede retningslinjer for litteratursøk	
Inklusjonskriterier:	Artiklene må være publisert i PubMed eller Scopus. Artiklene må inneholde søkeordene som er valgt ut. Artiklene må være engelskspråklige.
Databaser:	PubMed og Scopus.
Søkeord:	Må inneholde: "horse", "rider", "lameness".
Tidsbegrensning:	1995-2022 (7.februar 2022).

Tabell 3: Overordnede retningslinjer for vårt litteratursøk.

Etter søket fjernet vi duplikater fra både PubMed og Scopus sine databaser. Videre ble artiklene screenet for relevans på bakgrunn av tittel og språk. Etter utelukkning på bakgrunn av tittel sto vi igjen med 20 artikler. Disse ble lest i fulltekst. Fem av artiklene var ikke relevante for vårt studie, og ble ekskludert. Totalt ble 15 artikler inkludert i litteraturstudien.



Figur 11: Flytskjema over arbeidsprosessen, n = antall artikler.

Forfatter	År	Tittel	Publisert	N =
Greve L, Dyson S.	2013	The horse-saddle-rider interaction.	Vet Journal	
Licka, T., Kapaun, N.	2004	Influence of rider on lameness in trotting horses	Equine Vet Journal	20
Marqués FJ, et al.	2014	Effect of rider experience and evaluator expertise on subjective grading of lameness in sound and unsound sport horses under saddle	Canadian Veterinary Journal	13
Egenvall A., Engstrøm, H.	2020	Kinematic effects of the circle with and without rider in walking horses	Peer Journal	10
Bystrøm, A., Roepstorff, L.	2018	Lateral movement of the saddle relative to the equine spine in rising and sitting trot on a treadmill.	PLoS One	7
Persson-Sjodin, E., Hernlund, E.	2018	Influence of seating style on head and pelvic vertical movement symmetry in horses ridden at trot	Equine Vet Journal	26
Greve L, et al	2013	An investigation of the relationship between hindlimb lameness and saddle slip.	Equine Vet Journal	128
Greve L, et al	2015	Subjective analysis of exercise-induced changes in back dimensions of the horse: The influence of saddle-fit, rider skill and work quality.	Veterinary Journal	63
Bystrøm, A., Clayton, HM.	2021	Asymmetries of horses walking and trotting on treadmill with and without rider	Equine Vet Journal	7
Dyson S, Pollard D.	2020	Application of a Ridden Horse Pain Ethogram and Its Relationship with Gait in a Convenience Sample of 60 Riding Horses	Animals	60
Dyson S, et al.	2020	Gait abnormalities and ridden horse behaviour in a convenience sample of the United Kingdom ridden sports horse and leisure horse population	Equine Veterinary Education	148
Dyson S	2021	The ridden horse pain ethogram	Equine Veterinary Education	
Dyson S et al	2020	The influence of rider:horse bodyweight ratio and rider-horse-saddle fit on equine gait and behaviour: A pilot study	Equine Veterinary Education	6
Roost, L., Ellis, A.D.	2020	The effects of rider size and saddle fit for horse and rider on forces and pressure distribution under saddles: A pilot study	Equine Veterinary Education	6
Dyson et al	2020	The influence of rider skill on ridden horse behaviour, assessed using the Ridden Horse Pain Ethogram, and gait quality	Equine Veterinary Education	40

Tabell 4: Tabell over inkluderte artikler, n = antall hester inkludert i studien.

Resultater

I den følgende delen av oppgaven oppsummerer vi det våre utvalgte artikler har funnet angående rytters påvirkning på hestens bevegelsesmønster. Vi har valgt å dele resultatene inn i kategorier basert på ulike forklaringsvariabler: rytter, rett spor kontra bøyd spor, sitstype, rytters vekt, sal og saltilpasning, rytters ferdigheter, og formen hesten ris i (lav/høy).

Hestens bevegelse med og uten rytter

Referanse	Utfallsvariabel	Antall ryttere pr hest	Type ryttere	Hvordan vurderes bevegelse	Antall hester	Studieutvalg	Gangarter	Bøyd eller rett spor
Kinematic effects of the circle with and without rider in walking horses. Egenvall, A., et al (2020)	Halheth (O)	1	Variasjon i vekt mellom 61-66kg og høydevariasjon 158-173cm.	Inertial measuring units	10	Dressurhester. Alder 7-17 år.	Skritt og trav	Rett spor og bøyd spor
Asymmetries of horses walking and trotting on treadmill with and without rider. A. Bystrøm et al (2021)	Halheth (O)	1	Hestene ble ridd av sin faste rytter	Force plate, infrarøde kameraer	7	Varmblods dressurhester. Grand-prix (n=6), Intermediær (n=1). Samme studieutvalg som "lateral movement"	Skritt og trav	Rett spor
Gait abnormalities and ridden horse behaviour in a convenience sample of the United Kingdom ridden sports horse and leisure horse population. S.Dyson (2020)	RHpE-score (S)	1	Hestene ble ridd av sin faste rytter	Subjektivt, 0-8/8 skala	148	Sports-, hobby-, og rideskolehester som ble ansett som friske av eierne	Skritt, trav og galopp på begge hender	Rett spor og bøyd spor
Influence of rider on lameness in trotting horses. Licka, T., Kapaun, L. (2004)	Halheth (O)	2	En erfaren dressurrytter og en nybegynner av samme vekt (65kg)	Kinematisk kameramarkører plassert på hode og sacrum som målte vertikal bevegelse	20	Voksne hester	Trav	Rett spor

Tabell 5: Oversikt over artikler som vurderer effekten av en rytter (VS uten) på hestens bevegelse. O = Objektiv halhethsvurdering ved bruk av IMU, S = Subjektiv halhethsvurdering, ulike vurderingsskalaer brukt.

Fire artikler tar for seg hvilke endringer som skjer mellom hester uten rytter og hester med rytter på ryggen (se tabell 5). Egenvall et al. har utført en studie med ti dressurhester som sammenligner bevegelse på rett og bøyd spor, og på bøyd spor med og uten rytter. Testen ble gjennomført med hestenes vanlige rytter, og det ble brukt objektive målemetoder. Rytterne ble instruert til å gi minst mulig signaler til hesten under testen. Studien fant ingen signifikant forskjell i bevegelsesmønsteret hos hesten med og uten rytter, og slår fast at så lenge rytteren passivt sitter på hesten med minimal innflytelse, har den liten innvirkning på hestens bevegelsesmønster (Egenvall et al., 2020).

I en studie fra 2004 ble hestenes bevegelse evaluert i trav uten rytter, og i trav med ryttere av ulikt erfaringsnivå (erfaren dressurrytter vs. uerfaren rytter). Det var 20 hester med i studien. Asymmetri/halthet ble vurdert ved hjelp av objektive målemetoder. Hestene ble vurdert på rett spor, kun i trav. Rytterne ble instruert til å minimere bruken av hjelpere. Studien fant ingen signifikant forskjell ved gjennomsnittlig frambeinshalthet hos hestene med og uten rytter, uavhengig av erfaringsnivå (Licka et al., 2004).

En annen studie er foretatt på tredemølle med og uten rytter. Tredemøllen har systemer for å måle kraftoverføring for hvert steg ("force plate" analyse). I denne studien ris hestene i en definert "høy form" og "lav form". Resultatene viser at hestene er mer asymmetriske i gangartene skritt og trav med rytter, men at forskjellene er små. Studiepopulasjonen er liten. Kun 7 dressurhester på høyt nivå deltok med sine faste ryttere. Forandringer som ble assosiert med tilføring av rytter og tenkt til å kunne påvirke bevegelsessymmetrien var: sal, rytters vekt, asymmetrier i rytters kroppsstilling, rytters hjelpere, hest-rytter-forholdet og den spesifikke hode- og nakkeholdningen til hesten. Studien tar ikke for seg samspillet mellom disse faktorene (Byström et al., 2021).

Dyson konkluderer med at for å gjøre en fullstendig halthetsvurdering skal hestene også vurderes under rytter. Det var 148 hester med i studien. Hestene ble ridd av sin faste rytter, og haltheten ble subjektivt vurdert. Det ble benyttet RHpE-score for å vurdere tegn på smerterespons/ubehag hos de deltagende hestene. Rytterne ble instruert til å ri i alle gangarter, og på rett og bøyd spor i ti minutter. Undersøkelsene ble foretatt på flere lokasjoner og det var dermed ikke samme fasiliteter for alle undersøkte hester. Hestene ble mønstret for hånd før ridedelen, og gitt en halthetsvurdering på en skala fra 0-8. Hester som viste tydelig subjektiv halthet før ridedelen ble ekskludert. Dette gjaldt en hest. To ytterligere hester ble ekskludert

fordi de viste halthet grad 6/8 under rytter, og er ikke med i vurderingsgrunnlaget. Resultatet viste at 1/3 av hestene hadde en lavgradig halthet under mønstring, men under rytter var det nesten 2/3 av hestene som viste tegn til halthet (Dyson et al., 2020c).

Rett spor og bøyd spor

Referanse	Hvilke faktorer ble vurdert	Antall ryttere pr hest? Ant ryttere totalt	Type ryttere	Antall hester	Studieutvalg	Hvordan er haltheten vurdert	Rett vs bøyd spor	Gangarter	Utfallsvariabel
Kinematic effects of the circle with and without rider in walking horses. Egenvall, A., et al (2020)	Steglengde, ROM med og uten rytter, på rett og bøyd spor	5	Variasjon i vekt mellom 61-66kg og høydevariasjon 158-173cm.	10	Dressurhester. Alder 7-17 år.	Inertial measuring units (IMU) på manken, S3 og lateralt på MC3 og MT3	Rett spor og bøyd spor	Skritt og trav	Halthet (O)

Tabell 6: Oversikt over artikler hvor rett og bøyd spor er forklaringsvariabel. O = Objektiv halthetsvurdering ved bruk av IMU, S = Subjektiv halthetsvurdering, ulike vurderingsskalaer brukt.

I artikkelen fra Egenvall vises det ingen signifikant forskjell i hestens bevegessymmetri med og uten rytter, men det vises at steg på bøyd spor tar lengre tid enn steg på rett spor.

Forskjellen med og uten rytter var derimot ikke signifikant, og viser at hesten kompenserer minimalt i sitt bevegelsesmønster dersom rytteren "passivt" sitter på mens den foretar en volte (Egenvall et al., 2020).

Sitstype

Referanse	Hvilke faktorer ble vurdert	Antall ryttere pr hest	Type ryttere	Antall hester	Studieutvalg	Hvordan er haltheten vurdert	Gangarter	Utfallsvariabel	Forklaringsvariabel
Influence of seating style on head and pelvic vertical movement symmetry in horses ridden at trot. Person-Sjödén, E., Hernlund, E. (2018)	HDmin og HDmax, PDmin og PDmax i 15 forskjellige kombinasjoner av mønstring (rett og bøyd spor) og ridning med ulike sitstyper (lettridning på riktig og feil diagonal, topunkt, nedsittende).	1	Alle hester ridd av en og samme rytter på intermediaer nivå i dressur	26	Svensk varmblods ridehest (dressur eller sprang) 18 vallaker og 8 hopper. Alder 8-18 år.	Inertial measuring units (IMU), Lameness Locator	Trav	Halthet (O)	Sitstype (nedsittende/lettridning/topunksits), Rytter (med/uten), Spor (rett/bøyd)

Tabell 7: Oversikt over artikler som benytter sitstype som forklaringsvariabel. O = Objektiv halthetsvurdering ved bruk av IMU, S = Subjektiv halthetsvurdering, ulike vurderingsskalaer brukt.

Persson-Sjödén et al. så på et utvalg varmblods ridehester (n=26) ridd av ryttere med ulike sitstyper. Målet med studien var å se hvilken påvirkning de ulike sitstypene hadde på bevegelsessymmetrien i trav. Vurderingen ble gjort både på rett og bøyd spor. Alle hestene ble ridd av samme erfarne dressurrytter. Lettridning, nedsittende trav og topunktsits ble vurdert. Nedsittende trav og topunktssits ga ingen utslag på bevegelsessymmetrien. Under lettridning på såkalt "riktig diagonal" sitter rytteren ned når hestens innvendige bakbein og utvendige frambein er i bakken, og reiser seg opp i stigbøylene når innvendig bakbein og utvendig frambein dytter i fra.

Ved lettridning på rett spor oppsto det en signifikant endring i hestens bevegelsessymmetri. Når rytteren satt ned i salen under lettridning så man en økning i hvor langt ned den innvendige delen av hestens bakpart sank ned når innvendig bakbein var vektbærende, noe som tolkes som en økning i vektbæring på dette bakbeinet. Samtidig så man at når rytteren reiser seg i stigbøylene, samtidig som at hestens innvendige bakbein dytter i fra, var det en reduksjon i hvor langt opp den innvendige delen av hestens bakpart beveget seg. Dette oppstår sannsynligvis fordi rytteren legger mer vekt i stigbøylene for å reise seg ut av salen, hvilket motvirker hestens fraspark med innvendig bakbein som skjer i det samme øyeblikket. Dermed kan det måles en "pushoff" asymmetri på hestens innvendige bakbein.

En hest som ris på volte får en volteindusert asymmetri, som gir seg utslag i en "impact" asymmetri på innvendig bakbein (den innvendige delen av hestens bakpart synker ikke like langt ned når hesten tar vekt på det innvendige bakbeinet). Men, siden rytteren ved lettridning på riktig diagonal øker vektbæringen på det innvendige bakbeinet, vil den volteinduserte asymmetrien og asymmetrien som oppstår ved lettridning, direkte motvirke hverandre.

Hestene i denne studien ble dermed mer symmetriske med en rytter som red på riktig diagonal på volten, sammenlignet med longering på volte (uten rytter) (Persson-Sjödén et al., 2018).

Rytters vekt

Referanse	Utfallsvariabel	Antall ryttere pr hest	Type ryttere	Hvordan vurderes bevegelse	Antall hester	Studieutvalg	Gangarter	Bøyd eller rett spor
The horse-saddle-rider interaction. Greve L., Dyson S. (2013)	Reviewartikkel							
The influence of rider:horse bodyweight ratio and rider-horse-saddle fit on equine gait and behaviour: A pilot study. Dyson, S. Et al. (2020)	Gangart og atferd (S)	4	4 forskjellige ryttere i ulik vektklasse men med samme nivå; Lett, moderat, tung, veldig tung	Standardisert 30 min dressurtest. IMU plassert på høyre og venstre tuber coxae og tuber sacrale, på manken, nakkestykke på hodelaget. Saddle pressure mats under salen. Plassert reflekstape midt på baksvissele på salen.	6	Haltfrie ridehester i vektklasse 500-600kg	Skritt, trav og galopp, begge hender	Rett spor og bøyd spor
The effects of rider size and saddle fit for horse and rider on forces and pressure distribution under saddles: A pilot study. Roost, L., Ellis, A.D. (2020)	Trykkdistribusjon under sal (O)	4	4 forskjellige ryttere i ulik vektklasse men med samme nivå; Lett, moderat, tung, veldig tung	Standardisert 30 min dressurtest. IMU plassert på høyre og venstre tuber coxae og tuber sacrale, på manken, nakkestykke på hodelaget. Saddle pressure mats under salen. Plassert reflekstape midt på baksvissele på salen.	6	Haltfrie ridehester i vektklasse 500-600kg	Skritt, trav og galopp, begge hender	Rett spor og bøyd spor

Tabell 8: Oversikt over artikler hvor rytters vekt er forklaringvariabel. O = Objektiv

halthetsvurdering ved bruk av IMU, S = Subjektiv halthetsvurdering, ulike vurderingsskalaer brukt.

En reviewartikkel av Greve og Dyson beskriver at rytterens vekt har en klar innvirkning på hestens ytelse. Økt ryttervekt vil gi større fokalt trykk i salen, og økt vekt på hestens bein.

Resultatet vil ikke påvirkes bare av rytterens vekt, men også rytterens evne til å være balansert under ridning. Ryttere kan flytte noe av vekten sin over på hestens bakpart, og vil ikke være det samme som dødvekt av samme tyngde. Det er til dags dato ingen spesifikk grense for hvor mye vekt en hest trygt kan bære, i forhold til egen kroppsvekt. Det finnes indikasjoner på at hester er tilpasningsdyktige til økt vekt og kan kompensere for dette over tid uten at det trenger å ha betydning for prestasjon (Greve, L. & Dyson, S., 2013).

Dyson vurderer i en annen studie gangart og atferdsrespons hos seks hester ridd av fire ryttere med lik erfaring, men ulik kroppsvekt. Rytterkategoriene bestod av ryttere med "lett", "moderat", "tung" og "svært tung" vekt. Studien dokumenterer en betydelig forbigående påvirkning av rytter på hestens gangart og atferd, ved at ingen av testene som ble påbegynt av

ryttere i "tung" eller "svært tung"-kategorien ble fullført. Ekskluderingskriteriet var en betydelig halthetsgrad eller ≥ 10 i RHpE-score. To faktorer som mest sannsynlig ligger til grunn for dette var rytterens vekt proporsjonalt til hestens vekt og rytterens posisjon i salen/på hestens rygg (som er en konsekvens av rytters størrelse). Studiens design lar oss ikke bestemme hvilke av disse to faktorene som påvirker hesten mest, eller hvorvidt begge faktorer påvirker hesten like mye. RHpE-score målt i studien var høyere for de tyngre rytterne enn for de lettere. RHpE-score var signifikant høyere for rytteren i kategorien "svært tung", i forhold til rytterne i de tre andre vektkategoriene, og for rytteren i kategorien "tung" i forhold til rytteren i kategorien "moderat". Det ble brukt samme sal for alle rytterne, noe som gjorde at rytterne i "tung" og "svært tung"-kategoriene fikk en annen vektfordeling. I tillegg til dette nevnes det at flestparten av salene i studien ikke var tilpasset hesten ideelt (Dyson et al., 2020a).

Det ble gjort en studie av Roost et al. i 2020 på samme studieutvalg som nevnt ovenfor. Roost ønsket å se på trykkdistribusjon og omfang under salen med ryttere av ulik vekt. En begrensning i studiet var at hastigheten kan påvirke trykkmålingene, hvilket ikke ble målt. Studien konkluderte med at forskjeller i vekt ga utslag på omfang og distribusjon av trykk under salen, hvilket kan være en årsak til skjelett- og muskelsmerter hos hesten, men det nevnes også her at salens tilpasning kan ha hatt betydning for rytterne og deres posisjon i salen (Roost et al., 2020).

Salen og dens tilpasning

Referanse	Utfallsvariabel	Antall ryttere pr hest	Type ryttere	Hvordan vurderes bevegelse	Antall hester	Studieutvalg	Gangarter	Bøyd eller rett spor
Lateral movement of the saddle relative to the equine spine in rising and sitting trot on a treadmill. Byström, A., Roepstorff, L. (2018)	Saddle slip (O)	1	Sin faste rytter	IMU, Force plate, Saddle pressure mats, infrarøde kamera, optiske markører	7	Varmblods dressurhester på grand prix/intermediær nivå	Trav	Rett spor
Gait abnormalities and ridden horse behaviour in a convenience sample of the United Kingdom ridden sports horse and leisure horse population. S.Dyson (2020)	RHpE- score (S)	1	Sin faste rytter	Subjektiv 0-8/8 graders skala	148	Sports-, hobby- og rideskolehester ansett som haltfrie av eierne	Skritt, trav og galopp	Rett og bøyd spor
Subjective analysis of exercise-induced changes in back dimensions of the horse: The influence of saddle-fit, rider skill and work quality. Greve, L. et al (2015)	Endringer i tverrsnitt i ryggmuskulatur (S)	1	Sin faste rytter	Kategori for frambenshalhet, bakhenshalhet, halthet bak+fram, haltfrie, stiv/kort steglende	63	Aktive sportshester	Trav og galopp	Rett og bøyd spor
The horse-saddle-rider interaction. Greve L., Dyson S. (2013)	Reviewartikkel							
The influence of rider:horse bodyweight ratio and rider-horse-saddle fit on equine gait and behaviour: A pilot study. Dyson, S. et al. (2020)	Trykkdistribusjon under sal (O)	4	4 forskjellige ryttere i ulike vektclasser men med samme nivå; Lett, moderat, tung, veldig tung	Standardisert 30 min dressurtest. IMU plassert på høyre og venstre tuber coxae og tuber sacrae, på manken, nakkestykke på hodelaget. Saddle pressure mats under salen. Plassert reflekstape midt på baksviselen på salen.	6	Haltfrie ridehester i vektclasser 500-600kg	Skritt, trav og galopp, begge hender	Rett og bøyd spor
An investigation of the relationship between hindlimb lameness and saddle slip. Greve, L. et al. (2013)	Saddle slip (S)	2	Sin faste rytter + en erfaren rytter fra Animal Health Trust	Subjektiv 0-8/8 graders skala	128	Ridehester delt i 5 grupper basert på halthet	Trav og galopp	Rett og bøyd spor

Tabell 9: Oversikt over artikler som vurderer hvordan hestens sal påvirker bevegelse.

O = Objektiv halthetsvurdering ved bruk av IMU, S = Subjektiv halthetsvurdering, ulike vurderingsskalaer brukt.

Forskning gjort på bevegelsessymmetri hos hest viser til at salen hesten bruker har stor betydning for resultatet. I review-artikkelen av Greve og Dyson diskuteres interaksjonen mellom hest, sal og rytter. Her ser vi at i tillegg til rytters vekt, har salens tilpasning stor innvirkning. En tyngre, men dyktig rytter i balanse med en godt tilpasset sal, vil ha mindre innvirkning på hestens bevegelse enn en lett, uerfaren rytter i en dårlig tilpasset sal (Greve, L. & Dyson, S., 2013).

En større studie utført i 2020 ser på sammenhenger mellom halthet, salens tilpasning og RHpE-scoring. I studiepopulasjonen (n=148) hadde 84% av hestene saler som ikke passet, hvorav 47% av salene passet så dårlig at det er sannsynlig at det gikk utover hestens prestasjon. Årsaken til at man konkluderte med dette, var at hos de hestene hvor salene passet dårligst (hovedsakelig for trang bomvidde), målte man en signifikant høyere RHpE-scoring. I

tillegg hadde mange av rytterne en plassering for langt bak på svisselen, enten fordi salen var for liten, at stighbøylelengden ikke var tilpasset, eller at rytteren var for lang for salen (Dyson et al., 2020c).

Byström et al. utførte en studie hvor målet var å kvantifisere hvor mye salen normalt beveger seg lateralt hos haltfrie hester i trav, og sette dette i sammenheng med rytteren og hestens bevegelse. Studien bestod av syv dressurhester på høyt nivå, ridd av sin vanlige rytter. Salens bevegelse ble vurdert i trav på rett spor. Ved å feste markører på bakre del av hestens rygg (lumbalvirvel L3) og på hver side av salens baksvissel, kunne man måle kvantitativt hvordan salen beveget seg lateralt for hvert steg. Resultatet viser at det er et lineært forhold mellom hvor mye salen beveger seg lateralt, og hest og rytters bevegelsesasymmetrier. Dette indikerer at man kan forvente større lateral bevegelse av salen med økende asymmetri og halthet (Byström et al., 2018). Den laterale bevegelsen vil også påvirkes av rytterens vekt og plassering i salen, som vist i studien av Dyson. Her fant de større lateral bevegelse hos de lettere rytterne. De tyngre rytterne hadde for liten plass i setet, noe som medførte mer trykk på baksvisselen og dermed mindre bevegelse av salen (Dyson et al., 2020a).

En studie gjennomført i 2013 ser på lateral bevegelse av salen hos halte hester. Det var 128 hester i studieutvalget, hvor 117 hadde en halthetsproblematikk eller var kategorisert som at de hadde "dårlig prestasjon". Studien viser at det var konsekvent lateral bevegelse i salen i retning av det halte bakbeinet, og at denne bevegelsen forsvant ved diagnostisk analgesi av haltheten. Det var ingen signifikant sammenheng mellom grad av halthet og grad av lateral bevegelse i salen. Det betyr at den laterale bevegelsen i salen ikke ble forverret, jo mer høygradig haltheten var. Bevegelse i salen ble målt subjektivt på en gradert skala fra 0-2. Det var mer lateral bevegelse i salen for de lettere rytterne, men dersom bevegelsen i salen skyldtes at salen var dårlig tilpasset, var bevegelsen større med en tyngre rytter. Lateral

bevegelse av salen som skyldtes bakbeinshalvheth var mer tydelig på bøyd spor enn på rett spor (Greve, L. & Dyson, S. J., 2013).

I en annen studie ble 63 hester undersøkt for å se på endringer i størrelsen på ryggmuskulatur før og etter trening hos hester ridd av ulike ryttere. Studien så på økning i muskeltverrsnitt som et mål på hestens bruk av ryggmuskulatur. Målingene ble foretatt på skuldernivå og på bestemte steder på ryggen (thorakalvirvel T8, T13 og T18). Bruk av muskulatur medfører en økning i skjelettmuskulaturens tverrsnitt, noe som også er beskrevet i human forskning. Endring ble definert som en økning på 5% eller mer for et av målepunktene, eller 6% eller mer for to av målepunktene sammenlagt. Godt utviklet ryggmuskulatur er viktig for at hesten skal bære seg riktig under rytter, og vil over tid kunne ha betydning for utvikling av asymmetrier, skader og halvheter. Hester som hadde en riktig tilpasset sal hadde større endring i tverrsnitt før og etter trening, enn de hestene som hadde en sal som ikke passet. En sal som hadde jevn stopping, lå med jevn kontakt over ryggen, og i balanse (uten bevegelse ved ridning), var i sterkeste grad assosiert til størst endring i tverrsnitt i ryggmuskulatur. Den viktigste faktoren var at salen var velbalansert. Denne studien vurderte også rytters ferdigheter som en faktor som påvirker endringer i hestens ryggmuskulatur (Greve et al., 2015).

Rytters ferdigheter

Referanse	Utfallsvariabel	Antall ryttere pr hest	Type ryttere	Hvordan vurderes ryttererfaring	Antall hester	Studieutvalg	Gangart	Type test	Bøyd/rett spor
Influence of rider on lameness in trotting horses. Licka, T., Kapaun, L. (2004)	Halthet (O)	2	En erfaren dressurrytter (samme for alle hester) og en nybegynner av samme vekt (65kg)	Ikke relevant	20	Voksne ridehester over 4 år	Trav	12 m sandbane	Rett spor
The influence of rider skill on ridden horse behaviour, assessed using the Ridden Horse Pain Ethogram, and gait quality. Dyson, S. et al (2020)	Halthet (S) + RHpE (S)	2	Sin vanlige faste rytter + en profesjonell rytter (samme rytter på alle hester)	Ikke relevant	40	Ridehester ansatt som haltfrie av eierne	Skrutt, trav og galopp, begge hender	Standardisert dressurtest på 8,5min	Bøyd og rett spor
The horse-saddle-rider interaction. Greve L., Dyson S. (2013)	Reviewartikkel								
Subjective analysis of exercise-induced changes in back dimensions of the horse: The influence of saddle-fit, rider skill and work quality. Greve, L. et al. (2015)	Endringer i tverrsnitt i ryggmuskulatur (O)	1	Hestene ble ridd av sin faste rytter	Rytters skjevhet; ja/nei, Ryttere evne; god-moderat-dårlig,	63	Aktive sportshester delt inn i 6 kategorier; Haltfri, halt fb, halt bb, halt bak+fram, kort steglende, stiv i galopp	Trav, lettridning og nedsttende og galopp	30 min treningsøkt på ridebane	Bøyd og rett spor
Effect of rider experience and evaluator expertise on subjective grading of lameness in sound and unsound sport horses under saddle. Marqués, FJ et al (2014)	Halthet (S)	2	En erfaren rytter (mer enn 5 års erfaring) og en uerfaren rytter (mindre enn 1 års erfaring). 5 erfarne ryttere og 4 uerfarne. Rytterne har lik kroppsvekt.	Ikke relevant	13	Aktive sportshester, haltfrie, grad 1/5 eller 2/5. Ingen nevrologiske avvik. 6 i den halte gruppen, 7 i den uhalte gruppen	Skrutt og trav	Økt med utvalgte øvelser på ridebane	Bøyd og rett spor
Application of a Ridden Horse Pain Ethogram and Its Relationship with Gait in a Convenience Sample of 60 Riding Horses. Dyson, S. et al (2020)	RHpE-score (S)	1	Hestene ble ridd av sin faste rytter	Rytters erfaring gradert fra 1-10 basert på bruk av hjelpere, balanse, posisjon og kjernestabilitet	60	Sports- og rideskolehester som ble ansatt som friske av eierne.	Skrutt, trav og galopp, begge hender	Standardisert dressurtest på 8,5min	Bøyd og rett spor

Tabell 10. Oversikt over studier som vurderer hvordan ryttere med ulikt ferdighetsnivå påvirker hestens bevegelser (forklaringsvariabel = rytterferdighet). O = objektiv halthetsvurdering ved bruk av IMU, S = subjektiv halthetsvurdering, ulike vurderingsskalaer brukt.

Review-artikkelen av Greve og Dyson oppsummerer hvordan ryttere med høyere ferdigheter, og mer forståelse for hvordan hesten beveger seg gjennom ryggen, vil kunne påvirke hvordan hesten beveger seg. En ubalansert rytter som er asymmetrisk i sin ridemåte, kan påvirke hesten slik at den over tid får et mer asymmetrisk bevegelsesmønster. Dette kan sekundært forårsake smerter og skader hos hesten. En dyktig, balansert rytter har mer aktiv kjernemuskulatur, og følger hestens bevegelse bedre. Flere studier ser på forskjeller i hestens bevegelsesmønster når de blir ridd av ryttere med ulik erfaring, men metoder og resultater varierer (Greve, L. & Dyson, S., 2013).

Rytterens evne til å ri hesten korrekt vil gi utslag i hvordan hestens arbeider under rytter (arbeidskvalitet). Et studie av Greve vurderer arbeidskvalitet med utgangspunkt i hestens

ryggmuskulatur (målt tverrsnitt før og etter trening). Resultatet viser at den gjennomsnittlige endringen i ryggmuskulaturens tverrsnitt var større hos hester som jobbet korrekt over ryggen. Hester som ble ridd av en god rytter hadde størst økning, etterfulgt av hester med moderat dyktige ryttere, og minst økning i tverrsnitt ble sett hos hester ridd av den minst erfarne rytteren. Studien kunne likevel ikke finne signifikant sammenheng mellom rytterferdighet og endring i hestens ryggmuskulatur før og etter trening (Greve et al., 2015).

I en studie fra 2014 var målet å bestemme om rytters erfaring påvirker halthetscore hos friske og halte hester. 13 hester ble delt i to grupper, seks hester i "halt gruppe" og syv hester i "frisk gruppe". Det var fem erfarne og fire uerfarne ryttere. Alle hestene ble ridd av én uerfaren og én erfaren rytter, og ble instruert til å følge bestemte rideveier. Rittene ble filmet, og i videoene ble rytteren skjult, slik at det ikke var tydelig om rytteren var erfaren eller uerfaren. En gruppe veterinærer ble spurt om å identifisere gangartsavvik, gi en halthetsgrad for hestens individuelle bein (0: frisk, 1: halthet vanskelig å observere, 2: halthet konsekvent synlig), og en samlet halthetsgrad (AAEP 1-5). Resultatet viser ingen assosiasjon mellom rytters erfaring og halthetsgrad, verken i friske eller halte hester (Marqués et al., 2014). Dette er forskjellig fra andre studier, som på ulike måter konkluderer med at det er sammenheng mellom rytterens ferdighet og hestens bevegelses- og atferdsmønster.

Dyson og Pollard har testet RHpE på 60 sports- og rideskolehester. Hestene ble ridd gjennom et dressurprogram med sin vanlige rytter, og en veterinær vurderte gangartene. Det ble gitt en RHpE-score og rytterens erfaring (basert på bruk av hjelpere, balanse, posisjon og kjernestabilitet) ble vurdert. Resultatet viste en sterk negativ lineær assosiasjon mellom RHpE-score og rytters ferdighetsscore, som betyr at høyere ferdighet hos rytteren er assosiert med færre tegn til ubehag hos hesten (Dyson & Pollard, 2020).

Dyson gjennomførte også en annen studie i 2020 som vurderte RHpE mot ryttererfaring. Konklusjonen her var at ryttere med høyere erfaringsnivå forbedret hestens gangarter, og eventuelt maskerte de lavgradige halthetene, men RHpE-scoren ble ikke forbedret. Målet med denne studien var å se på hvordan rytters erfaringsnivå påvirker hestens prestasjon og atferd. 40 hester gjennomførte et dressurprogram med to forskjellige ryttere. En rytter med gjennomsnittlig ferdighetsnivå og en profesjonell rytter. Gangartssymmetri, gangartskvalitet, RHpE og rytters nivå ble evaluert (Dyson et al., 2020b). Kvaliteten i gangartene ble målt ved bruk av FEIs skala (1-10) (Baker, 2021). Resultatene viste en signifikant forskjell i kvaliteten på hestens gangart mellom ryttere av ulikt ferdighetsnivå. Hos 11 hester ble det subjektivt observert en lavgradig halthet med den gjennomsnittlige rytteren, men som ikke var tilstede med den profesjonelle rytteren. Det var derimot ingen signifikant forskjell mellom den gjennomsnittlige rytteren og den profesjonelle rytteren i RHpE-score. Det var heller ingen korrelasjon mellom RHpE-score og halthetsgrad (Dyson et al., 2020b).

Studien av Licka viser andre resultater. Her ble 20 hester ridd av ryttere i to kategorier, en erfaren dressurrytter, og en nybegynner. Asymmetrier hos hestene ble målt objektivt. Konklusjonen var at hestene ble *mer* asymmetriske i bakparten under den profesjonelle rytteren (Licka et al., 2004).

Rytter og rytters erfaring vil også ha betydning for hvilken form hesten ris i. En erfaren rytter vil klare å ri hesten i en høyere og mer samlet form enn det en uerfaren rytter får til.

Hestens form

Referanse	Utfallsvariabel	Antall ryttere pr hest	Type ryttere	Hvordan vurderes bevegelse	Antall hester	Studieutvalg	Gangarter	Bøyd eller rett spor
Influence of rider on lameness in trotting horses. Licka, T., Kapaun, L. (2004)	Halheth (O)	2	En erfaren og en nybegynner i samme vektklasse	Kinematiske kameramarkører plassert på hode og sacrum som måler vertikal bevegelse	20	Voksne ridehester >4 år	Trav	Rett spor
Asymmetries of horses walking and trotting on treadmill with and without rider. Byström, A. et al (2021)	Halheth (O)	1	Hestene ble ridd av sin faste rytter	Force plate, infrarøde kameraer	7	Varmblods dressurhester. Grand-prix (n=6), Intermediær (n=1). Samme studieutvalg som "lateral movement"	Skritt og trav	Rett spor
The horse-saddle-rider interaction. Greve L., Dyson S. (2013)	Reviewartikkel							

Tabell 11. Oversikt over artikler om hvordan hestens form påvirker dens bevegelse.

O = Objektiv halhethsvurdering ved bruk av IMU, S = Subjektiv halhethsvurdering, ulike vurderingsskalaer brukt.

Posisjonering av hestens hode og nakke vil påvirke hvordan den bruker sin muskulatur i bryst-, rygg- og lenderegionen. Dette oppsummeres i review-artikkelen av Greve og Dyson. Artikkelen tar for seg studier på tredemølle som har sett på hva som skjer ved henholdsvis heving og senkning av hestens hode og nakke. Ved en høy form har man sett at vektfordelingen hos hesten endrer seg. En lav form hadde derimot lite effekt på hestens vektfordeling (Greve, L. & Dyson, S., 2013).

Sammenlignbare funn finnes i en studie hvor 7 dressurhester ble ridd på tredemølle i høy form. Asymmetrien økte når hestene ble ridd i høy form, i motsetning til når de gikk uten rytter (Byström et al., 2021).

Diskusjon

Systematiske litteraturstudier skal etterstrebe å samle all relevant informasjon om den valgte problemstillingen. Det starter med en presis prosjektbeskrivelse som danner rammen for studien. Systematiske litteraturstudier skal være reproduerbare dersom man følger retningslinjene gitt for søk og avgrensning av søkeord. I denne oppgaven ønsker vi å se på hva slags innvirkning rytteren har på hestens bevegelsesmønster, og søkeord og kriterier er valgt ut for å prøve å inkludere all aktuell forskning på temaet. Vårt søk har totalt sett gitt få resultater, noe som trolig skyldes at dette er et relativt nytt forskningsfelt. De fleste artiklene på dette temaet er fra de siste 10 årene, noe som viser at dette er et forskningsfelt på fremmarsj. Det ble benyttet to databaser for litteratursøket, PubMed og Scopus, som er av de mest brukte databasene for veterinærmedisinske artikler.

De generelle utfordringene knyttet til vår oppgave er mange, da studienes oppbygging og gjennomføring er svært ulike, og baseres på ulike målemetoder. I tillegg blir flere faktorer blandet sammen, som gir stor grad av konfundering. Vi vil først diskutere disse generelle utfordringene, deretter diskutere resultatene fra studiene.

Utfordringer knyttet til utfallsvariabel

Utfallsvariabelen vår er halthet, eller asymmetri. En asymmetri kan skyldes individuell variasjon i hestens bevegelsesmønster, og er ikke nødvendigvis forårsaket av smerte. Grensen for hva som omtales som en halthet, og hva som omtales som en asymmetri er uklar. Dette vil gi ulike resultater når utfallsvariabelen ikke er vurdert på samme måte i alle studiene. Det finnes mange metoder å måle halthet på, både subjektivt med en standardisert graderingsskala, og objektivt med instrumenter som måler asymmetrier som kan være mindre enn det øyet kan oppfatte.

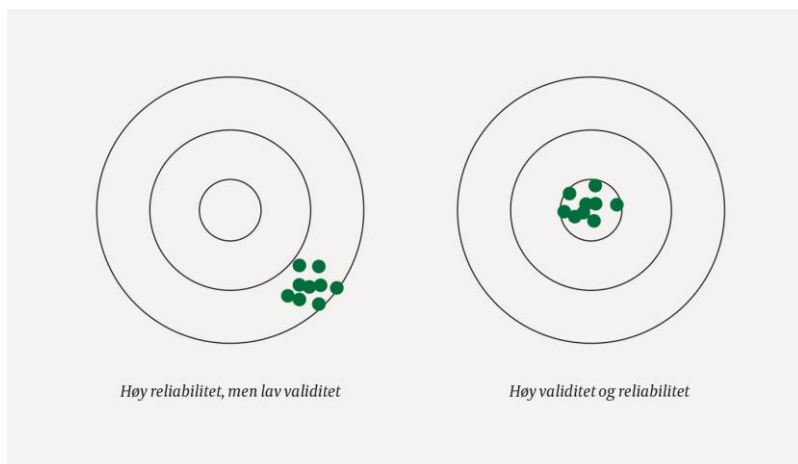
På generelt grunnlag kan man ikke sammenligne studier som har utfallsvariabler som defineres på ulik måte, og det er derfor en utfordring når man skal tolke og sammenligne resultatene som er funnet i disse studiene. Til eksempel ser vi at studien fra Licka et al. (2004) kun har brukt objektive markører i sin vurdering av halthet, og tilegnet en prosentvis objektivt målt asymmetri til en halthetsskala. Marqués et al. (2014) bruker i sin studie subjektive metoder for måling av halthet. Dette er standardiserte skalaer, men resultatet vil avhenge av hvem som vurderer haltheten (Fuller et al., 2006). Studien til Marqués tester også enighet mellom observatører. 17 personer med ulik erfaring vurderte de samme halthetskasusene, og resultatet viste stor forskjell i hvordan ulike veterinærer og veterinærstudenter vurderte haltheter. Dette vil gi åpenbare utfordringer ved bruk av subjektive målemetoder.

Vi har tatt med flere studier i denne oppgaven som ikke har halthet som direkte utfallsvariabel. Vi mener likevel at det ligger nyttig informasjon i disse, som er med på å utdype vår problemstilling. Selv om disse studiene ikke ser direkte på halthet, vurderer de likevel hvordan rytter påvirker hestens bevegelsesmønster og/eller atferd. Endret bevegelsesmønster henger tett sammen med halthet (tross ulik årsak). I studien av Greve et al. (2015) er det endring i ryggmuskulaturens tverrsnitt som er utfallsvariabelen, og som brukes for å si noe om rytters erfaring, hestens arbeidskvalitet og saltilpasning.

Intern validitet

Intern validitet skal sikre at resultatet av studien faktisk er representativt for studiepopulasjonen det har blitt gjennomført i. Studieutvalget må kunne representere studiepopulasjonen, og man må unngå systematiske feil. Det betyr at målingene må svare ut hypotesen og det den faktisk skal måle, og ingenting annet.

I studiene vi har undersøkt er det store muligheter for systematiske feil. Dersom en veterinær vurderer halthet subjektivt, vil dette kunne gi et resultat med høy reliabilitet, men lav validitet (figur 12). Dette fordi vi ikke vet om veterinæren faktisk vurderer haltheten korrekt ("treffer målet").



Figur 12: Illustrasjon av reliabilitet og validitet. Bilde fra:

<https://tidsskriftet.no/2018/09/medisin-og-tall/validitet>

Ved bruk av objektive målemetoder vil man ikke ha den samme problemstillingen. Her vil resultatene være sammenlignbare uavhengig av hvem som gjennomfører studien (høy validitet og reliabilitet). Resultatene vil også kunne sammenlignes fra studie til studie dersom det er brukt samme system for objektiv måling (figur 12).

Randomisering

For å sikre høy intern validitet er det viktig med randomisering. Dette gjelder både studieutvalget og innad i studien. I de fleste artiklene i denne studien er det ikke tilstrekkelig randomisering av studieutvalget. Med dette mener vi at studieutvalget ofte kan være rekruttert på bakgrunn av interesse, slik at studieutvalget ikke blir tilfeldig. Det man derimot kunne gjort for å løse dette, var en form for randomisering ved å eksempelvis velge ut alle hestene på en stall, og ikke bare de som meldte seg frivillig til å være med i studien.

Utvalgsstørrelse

Det vil alltid forekomme normal variasjon i et studieutvalg. Dette vil ha større betydning for resultatet jo mindre studieutvalget er. Dette er en utfordring for flere av studiene vi har lest. Disse studiene har et utvalg som er for lite til å kunne si noe om en større populasjon. Studier gjort av Dyson (2020) og Roost (2020) har kun 6 hester med i sitt studieutvalg. Byström & Clayton (2021) har kun 7 hester i sitt studieutvalg. Dette er riktig nok kun pilotstudier, men har likevel en deskriptiv verdi. Med dette mener vi at framgangsmåten som er brukt er forsøkt standardisert, og beskrevet på en best mulig måte ut fra forutsetningene, og vil kunne brukes i videre studier dersom man ønsker å gjennomføre med et større studieutvalg. Et studieutvalg i en kvantitativ studie må være så stort at feilmarginene blir små. Jo større utvalget er, jo bedre representeres studiepopulasjonen. I kvalitative studier, vil man derimot sikte mer mot en helhetlig forståelse og en teoretisk generalisering.

Blinding

I artikler som vi har studert i denne oppgaven er det ikke systematisk brukt blinding. Blinding brukes i kliniske utprøvningsstudier, for eksempel ved nye medisiner. Da er det av større betydning at både den som mottar behandlingen og den som gir behandlingen ikke vet hva slags behandling som blir gitt. Dette er ikke fullt så relevant i studier av den karakteren som vi ser på her, fordi det er begrenset hvilken betydning det har at for eksempel rytteren kjenner til hestens historikk. Det er likevel benyttet en form for blinding blant annet i studien utført av Marqués (2014), der rytterne som skulle ri de ulike hestene ikke fikk vite historikken til noen av hestene, og under vurdering av halthetene på video ble rytteren anonymisert slik at det ikke var mulig å se hvilken rytter som red hvilken hest.

Marqués sin studie er en av studiene der det er sett på rytterferdighet som en forklaringsvariabel. At rytteren her er anonymisert kan fjerne en forutinntatthet hos

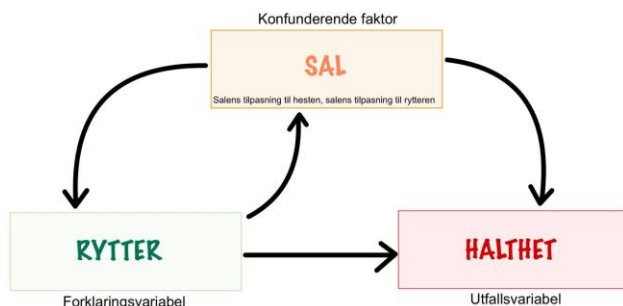
observatøren om hvorvidt erfaring påvirker gradering av halthet. Andre studier som har rytterferdighet som en av sine forklaringsvariabler er kun delvis blindet.

Konfunderende faktorer

Konfunderende faktorer er variabler som er assosiert med både forklaringsvariabelen (rytter) og utfallsvariabelen (hestens bevegelsesmønster), og på den måten kan forstyrre den observerte sammenhengen mellom disse. Å identifisere konfunderende faktorer er derfor viktig for å styrke den interne validiteten. Vi har sett at det er ulike konfunderende faktorer fra studie til studie, og har valgt å fokusere på to av disse: sal og rytter.

Salen

Flere av studiene konstaterer at salene, til tross for nylig tilpasning, ikke var ideelt tilpasset hverken hest eller rytter. Da ingen saler er like vil salen kunne påvirke målinger og forvanske tolkningen av resultatene.



Figur 13: Sammenhengen mellom rytter, sal og halthet.

Dyson dokumenterer i et av sine studier en betydelig (forbigående) negativ påvirkning av ryttere i kategoriene "tung" og "svært tung" på hestens gangart og atferd (Dyson et al., 2020a). I studien gikk hestene dog med sin vanlige sal med alle rytterne, og som forfatterne selv nevner, vil en av årsakene til denne negative effekten sannsynlig være rytters posisjon i salen. Salene passet til rytterne i kategori "lett" og "moderat", men setestørrelsen ble for liten til de

tyngste rytterne. En rytter i en for liten sal vil bli sittende for langt bak i setet og legge mer press på hestens lenderygg. Dersom salen også hadde vært tilpasset rytterens størrelse, ville vekten blitt bedre fordelt, og man ville kanskje sett at det ikke var like negativt med en tyngre rytter.

Rytter

Teoretisk sett er det en utfordring at en rytter ikke kan standardiseres. I flere av studiene vi har undersøkt, har rytteren i studien vært hestens faste rytter. Rytternes ferdigheter, balanse og skjevheter er blant faktorene som ikke kan kontrolleres når det er ulike rytter på hver hest i studien. Likevel bør det nevnes at dette også er realiteten i klinisk praksis, hvor de aller fleste rytterne har en hest og kun rir på denne. Da vil man aldri vite hvordan hesten ville beveget seg med en annen rytter enn sin egen. På den måten er utformingen av disse studiene ganske likt det man ser i praksis.

Et annet problem relatert til rytteren, er at ikke alle studiene beskriver godt nok hvordan rytteren har ridd. Det er også rom for tolkning. Er rytteren kun "passasjer", eller vil den aktivt jobbe for å få hesten til å gå i en bestemt form? Dette gjør det vanskelig å tolke resultatene, både innad i studien, og å sammenligne med andre studier. I tillegg blir det vanskelig å reprodusere slike studier.

For å fjerne rytter som konfunderende variabel, har noen større klinikker en egen rytter som rir hestene ved undersøkelse. Ved å gjøre dette får man standardisert undersøkelsen under rytter så godt som det lar seg gjøre. Flere av studiene vi har valgt ut til vår oppgave gjør også dette. For eksempel ris hestene i studien av Greve & Dyson (2013) av en utvalgt erfaren rytter, i tillegg til sin faste rytter.

Bias

Bias er systematiske avvik fra de virkelige forholdene. Det betyr at studieresultatene blir påvirket av systematiske skjevheter eller feil i gjennomføringen av studier (uhX, u.å.). Det finnes flere typer bias: skjevfordeling i utvalget eller skjevfordeling i informasjon. I de artiklene vi har inkludert, er studieutvalget et bekvemmelighetsutvalg. Det innebærer at deltakerne i studiene er valgt ut på bakgrunn av tilgjengelighet og nærhet til forfatterne. Dette kan medføre at studieutvalget ikke er representativt for studiepopulasjonen. Vi tror derimot ikke at dette har stor betydning for resultatene i disse studiene, da vi ikke ser noen grunn til at hester og ryttere som er stasjonert i nærheten av forfatterne skulle være vesentlig forskjellig fra den øvrige populasjonen. Studieutvalget i artiklene er definert med rase, alder og bruksområde. Eksempelvis er studieutvalget i studien av Marqués et al. (2014), som består av hester av ulik rase, alder og bruksområde, samlet definert som "voksne sportshester i aktiv trening". Vi antar at et slikt blandet utvalg av hester vil representere populasjonen "aktive sportshester" rimelig godt.

En annen form for bias som kan oppstå i de inkluderte studiene, er dersom en observatør vet hvem rytteren er (for eksempel en kjent, profesjonell rytter). Det kan føre til at de ubevisst gir denne rytteren en bedre score enn de rytterne som ikke er kjent for observatøren.

Ekstern validitet

Ekstern validitet sier noe om generaliserbarheten, og angir i hvilken grad resultatene er overførbare til en større populasjon enn det som var inkludert i studien (Pripp, 2018). Det som er interessant for oss, er hvorvidt resultatene kan overføres til å gjelde hest og rytter generelt. Den eksterne validiteten styrkes når studien tar hensyn til samspillet mellom variabler i den virkelige verden. Felteksperimenter vil ha høyere ekstern validitet enn laboratorieforsøk. Alle studier vi har sett på, med unntak av tredemøllestudier ((Byström et al., 2018), (Byström et

al., 2021)), er gjennomført under realistiske forhold (med sin vante rytter og på en ridebane som hesten er vant til), og vil på denne måten ha en sterk ekstern validitet.

Fordi utvalget av studier er så forskjellig, er det vanskelig å gi en generell oppsummering på hvilken populasjon resultatene skal generaliseres til. Eksempel på dette er at studiene som undersøker "saddle slip" mot halthet, bruker sal av engelsk type. Det kan med andre ord ikke generaliseres til hester som ris med en annen type sal; for eksempel westernsal eller galoppsal.

Noe som kan gjøre den eksterne validiteten sterkere kan være å benytte scoringsskjemaer som RHpE. Smerteatferd vil antas å være lik for hest uavhengig av om det er en ridehest som brukes til western eller engelsk ridning, eller i løp som trav- eller galopphest. Til typer hestesport som ikke innebærer rytter, må skalaen tilpasses.

Ekstern validitet vil styrkes av at studien har tydelige kriterier for inklusjon og eksklusjon av studieutvalg. Disse kriteriene vil gjelde både inkluderte hester (krav til halthetsgrad/haltfrihet, erfaringsnivå, alder) og ryttere inkludert i studien (tilpasset erfaringsnivå, vekt, høyde). Studiene inkludert i denne oppgaven har tydelige inklusjons- og eksklusjonskriterier.

Diskusjon av resultater

I den følgende delen ønsker vi å sammenfatte og diskutere resultatene fra de ulike studiene vi har presentert i vår oppgave. Vi ønsker da hovedsakelig å se på resultatene som svarer på vår problemstilling: hvordan rytter påvirker hestens bevegelsessystem.

Et aspekt er hvordan hestenes bevegelse endrer seg fra mønstring til de får rytter på ryggen. I en studie fant man at $\frac{1}{3}$ av hestene viste lavgradig halthet uten rytter, men under rytter viste

nesten $\frac{2}{3}$ av hestene tegn til halthet (Dyson et al., 2020c). Her er det interessant å diskutere årsaken til den økte haltheten; får hesten mer vondt med rytter på ryggen? Eller blir hesten forstyrret av rytteren, slik at den ser mer halt ut? Med rytter på ryggen finnes det en mulighet for at hesten forstyrres av faktorer ved rytteren, som rytterens hjelpere eller vekt, til å se mer halt ut. Vekten av rytter kan kanskje redusere hestens evne til å forflytte vekt bort fra det halte beinet, slik at haltheten blir mer tydelig. Halthetsanalysen i denne studien er basert på en subjektiv vurdering. Kanskje ville resultatene vært annerledes dersom det ble brukt objektiv analyse. Det står heller ingenting om det er de samme hestene som var halte/haltfri ved mønstring, som er halte med rytter.

Vi har presentert flere studier som har funnet at asymmetri i hestens bevegelse øker under rytter, men det er også studier som har funnet det motsatte. I studien av Egenvall er det ikke signifikant forskjell i asymmetri med og uten rytter, men stegene hesten tar på volte er kortere enn stegene foretatt på rett spor (Egenvall et al., 2020). Selv om det i denne studien ikke var samme type forskjell mellom hestens bevegelse med og uten rytter som i de andre studiene, er det interessant å karakterisere hva som skjer med hestens bevegelse når den går på rett spor og bøyd spor. Dette er viktig kunnskap i videre forskning. I den endelige analysen til denne studien ble det vurdert svært få steg. Et sikrere resultat kunne vært forventet dersom flere steg ble vurdert. I tillegg ble rytterne instruert til å interferere minst mulig med hesten, hvilket er mindre overførbart til virkelige forhold.

Det er sjelden tilfelle at rytteren kun sitter passivt på hesten. Krav til bæring, balanse og samling vil variere ut ifra både hest og rytters nivå. I studien av Licka ble det registrert en tydeliggjøring av bakbeinshalthet hos de hestene som ble ridd av en mer erfaren rytter (Licka et al., 2004), mens det i studien av Dyson blir vist at dyktige ryttere kan maskere lavgradige

haltheter (Dyson et al., 2020b). Disse funnene er motstridende. En vesentlig forskjell mellom disse studiene, er at Licka bruker objektive målemetoder for halthet, mens Dyson anvender subjektiv halthetsanalyse. Det menneskelige øyet klarer ikke å oppfatte asymmetrier før de overstiger et visst nivå (Parkes et al., 2009). Vi tror også at andre forhold ved ekipasjen (generelt uttrykk, tempo, balanse og samspill) kan forstyrre persepsjonen, slik at lavgradige asymmetrier skjules. I disse to studiene ble det stilt ulike krav til hestens form. I studien hvor de fant asymmetrier under rytter, ble hestene ridd i en høy form. Dette var ikke tilfelle for den andre studien, hvor krav til hestens form er dårlig spesifisert. Vi vet fra tidligere forskning at hevet hode/nakkeholdning flytter hestens tyngdepunkt bak og ned, og at det påvirker timingen av stegene (Byström et al., 2021). For å kunne ri hesten i en korrekt form kreves en erfaren rytter.

At ryttererfaring har en påvirkning på hestens bevegelse støttes av flere studier ((Licka et al., 2004), (Dyson et al., 2020b), (Greve, L. & Dyson, S., 2013), (Greve et al., 2015), (Marqués et al., 2014), (Dyson & Pollard, 2020)). En hest som beveger seg korrekt, bruker ryggmuskulaturen sin til å bære rytteren. Greve viser at den gjennomsnittlige endringen i ryggmuskulaturens tverrsnitt var høyere for hester som ble ridd av de mest erfarne rytterne (Greve et al., 2015). Det ble likevel ikke funnet signifikant sammenheng mellom rytters erfaringsnivå og hestens økning i ryggmuskulaturens tverrsnitt etter trening. Dette er motsatt resultat av hva vi forventet, og kan forklares av at de mest erfarne rytterne i denne studien ikke hadde de best tilpassede salene.

Viktigheten av salens tilpasning blir tydelig i flere studier ((Byström et al., 2018), (Dyson et al., 2020c), (Greve et al., 2015), (Greve, L. & Dyson, S., 2013), (Dyson et al., 2020a), (Greve, L. & Dyson, S. J., 2013)). I to av studiene presentert i denne oppgaven er det sett på "saddle

slip" som utfallsvariabel ((Byström et al., 2018), (Greve, L. & Dyson, S. J., 2013)). Begge disse konkluderer med at økende asymmetri hos hesten gir økt grad av lateral bevegelse i salen, det vil si at salen beveger seg til siden for ryggraden. Resultatene fra studiene viser at lateral bevegelse i salen kan indikere en bakbeinshalthet på samme side som salen sklir til. Dette kan brukes av både ryttere, veterinærer og trenere til å lettere oppdage en lavgradig halthet på bakbein som krever ytterligere utredning.

Dersom salen skal kunne være en indikator for bakbeinshalthet må den være korrekt tilpasset. Forskning viser at en stor andel saler ikke er korrekt tilpasset hesten ((Byström et al., 2018), (Dyson et al., 2020c), (Greve et al., 2015), (Greve, L. & Dyson, S., 2013), (Dyson et al., 2020a), (Greve, L. & Dyson, S. J., 2013)). Dette bør gjøres av personell med formell kompetanse om saltilpasning. Salen bør tilpasses flere ganger hvert år dersom hesten er i jevnlig trening, fordi ryggmuskulaturen endrer seg i takt med treningen. Salens tilpasning og ryggmuskulatur er gjensidig avhengig av hverandre. Dersom salen ikke er godt nok tilpasset vil ikke hestens muskulatur få mulighet til å utvide seg symmetrisk. Dette kan gi smerter i ryggen, og på sikt føre til skjev muskelsetting. Smerter i ryggmuskulatur kan gi halthet (Landman et al., 2004). En dyktig rytter får hesten til å aktivere ryggmuskulaturen sin. Vi lurer på om dette kan ha sammenheng med hvordan noen hester viser ulik grad av halthet når de blir ridd av ryttere med ulikt erfaringsnivå. Dersom hesten har eksisterende ryggmerter, vil den da vise høyere grad av halthet under en dyktig rytter? Det er allment kjent i hestemiljøet at salen må være godt tilpasset hesten, men det er også avgjørende at den er godt tilpasset rytteren. Salens tilpasning til rytteren har betydning for vektfordeling og trykk mot hestens rygg. Uavhengig av rytters vekt må den fordeles riktig for at det ikke skal føre til ubehag hos hesten.

I studier vi har sett på, har testene blitt avbrutt på grunn av dyrevelferdsmessige årsaker dersom rytteren har vært for tung ((Dyson et al., 2020a), (Roost et al., 2020)). Det har derfor ikke vært nok kvantifiserbare data til analyser for disse hest-rytter-kombinasjonene. På bakgrunn av uttalt halthet eller smertemarkører (målt i RHpE-score) hos disse hestene, har det blitt konkludert med at rytters vekt har stor betydning for hestens bevegelse og velferd. Det finnes derimot ingen konkret vektgrense. Hester viser seg tilpasningsdyktige til økt vekt over tid (Greve, L. & Dyson, S., 2013), og faktorer som en godt tilpasset sal (som passer både til hest og rytter) og rytters evne til å sitte i balanse, vil ha stor betydning for hvilken vekt hesten trygt kan bære, uten at dette går ut over prestasjonen eller velferden.

For å vurdere hvilken påvirkning rytteren har på hestens bevegelse, må man vite at det er forskjell på hvordan ulike sitstyper påvirker hesten. Dette har betydning for tolkning, spesielt i en halthetsundersøkelse under rytter. Sitstypene nedsittende trav og topunktsits har ingen påvirkning på hestens symmetri. Lettridning induserer en "pushoff" halthet på det bakbeinet som skal skyve fra når rytter reiser seg opp i stigbøylene (Persson-Sjödén et al., 2018). Vi vet fra objektive målinger at bøyd spor induserer en "pushoff" halthet på utvendig bakbein, og i enda større grad en "impact" asymmetri på innvendig bakbein som rytter motvirker ved å skape økt vektbering på dette beinet under lettridning (Egenvall et al., 2020). For ryttere betyr dette at det er viktig å sitte på riktig diagonal, for å motvirke den asymmetrien som oppstår når en hest går på bøyd spor. Man bør bytte diagonal jevnlig dersom man traver lengre strekk på rett spor, for å jevne ut belastningen slik at den blir lik på begge bakbein.

Rytters sitstype vil ha betydning for vurderingen ved en halthetsutredning under rytter. Det er avgjørende at rytteren er sterk og balansert, slik at hesten påvirkes minst mulig av rytteren i nedsittende trav og topunktsits. Uerfarne og "svake" ryttere har en tendens til å knipe seg fast

i salen. Med dette vil man derfor indusere andre trykkpunkter, som kan bli smertefulle eller hemme den frie bevegelsen av skulderen som hesten skal ha under salen. Å klemme seg fast med knærne gir i tillegg en ustabil overkropp, og fører ofte til en urolig hånd. En urolig hånd er ubehagelig for hesten, medfører at rytter og hest mister kontakt, og man vil tape bæring og balanse hos hele ekvipasjen. Dette vil være et dårlig utgangspunkt for en halthetsvurdering.

For å vurdere grad av ubehag hos hesten under ridning har det i flere studier blitt brukt RHpE for å se på sammenhengen mellom ulike faktorer ved rytter, og hestens atferds- og bevegelsesmønster ((Dyson et al., 2020c), (Dyson & Pollard, 2020), (Dyson et al., 2020b), (Dyson & Ellis, 2022)). Resultatet fra studiene er ulike. Vi tenker oss flere årsaker til dette. For det første er RHpE en subjektiv skala som inneholder mange markører. Det kan være utfordrende å vurdere korte sekvenser av ubehag, for så å summere dette til en samlet score. Mange faktorer kan spille inn på at observasjonen blir ulik. For det andre er det kanskje slik at hestene har reagert med akkurat samme smerteuttrykk, men av helt forskjellig årsak. En mindre dyktig rytter har kanskje fremprovosert smerteuttrykk på grunn av dårlig balanse, napping i tøylene eller uriktige hjelpere. En profesjonell rytter har ridd på en hest som ikke er vant til dens hjelpere og signaler, og plutselig blir hesten stilt krav til på en annen måte enn det den er vant til fra sin vanlige rytter. Dette kan også gi utslag i ubehag, som gir en RHpE-score som er lik den hesten har med sin vanlige rytter. Vi tror at dersom målingene hadde blitt gjentatt med den samme profesjonelle rytteren over tid, ville det gitt en lavere RHpE-score. Studiene er gjennomført av samme forfatter og vi antar derfor at scoringen er sammenlignbar fra gang til gang.

Videre forskning

For videre forskning på interaksjon mellom hest og rytter, er det flere hensyn som må tas for at resultatene skal være sammenlignbare og enkle å tolke. Optimalt sett ønsker man et studieutvalg som er både av tilstrekkelig størrelse, men også tilfeldig utvalgt. Objektive analyser av hestens bevegelse er foretrukket, for å unngå subjektiv påvirkning av resultatet. For å gi objektive målinger mening er det viktig at man karakteriserer hva som faktisk er halthet, og hva som er betegnet som normal asymmetri. Vi vet at hester har en medfødt lateralitet (Williams & Norris, 2007), som betyr at de har en foretrukken side. Fra norske studier er det vist stor variasjon i hestens symmetri (Kallerud, 2021), uten at disse hestene nødvendigvis er definert som halte. Det er ikke sikkert at det finnes en felles grense for hva som er asymmetri og hva som er halthet, men at dette må bestemmes i hvert enkelt individ. Dette gjør forskning på området utfordrende.

Målet med videre forskning bør derfor rettes mot å finne en terskelverdi mellom asymmetri og halthet. Hvordan dette skal gjøres er utfordrende. Innsamling av store mengder data vil kunne gi et grunnlag for å si noe om hvilke verdier som er felles for størst andel av populasjonen, på lik linje med det som er gjort i kliniske studier, for eksempel av normale blodprøveverdier. Problemet er at det alltid vil være en del av populasjonen som befinner seg utenfor normalverdiene, uten at det er patologisk for dette individet. Det er derfor et poeng å bekrefte om asymmetrier som er utenfor de normale terskelverdiene alltid er forbundet med smerter. Dette er krevende forskning å gjennomføre, men interessant og nødvendig for å komme nærmere en konklusjon.

“While asymmetry is inherently associated with lameness, asymmetric movement does not always mean that lameness is present” (Kallerud, 2021, s. 22).

Hverken rytter eller hest er standardiserbare. Standardisering kunne blitt gjort enklere dersom man hadde klart å plassere henholdsvis rytter og hest i ulike kategorier basert på blant annet grad av asymmetri. For å finne ut av dette, må man gå nærmere inn på rytteren og dens biomekanikk før den plasseres på hesten. Dette kunne for eksempel blitt gjort ved å kartlegge rytterens lateralitet uten hest, for å så sammenligne dette med endringer i hestens bevegelsesmønster under denne rytteren. Denne typen forskning vil være vanskelig å gjennomføre dersom man ikke har satt en terskelverdi mellom normalvariasjon i asymmetri og halthet hos hesten.

Salens tilpasning har vist seg å være av betydning for hestens bevegelse i flere av studiene. For videre forskning vil det være viktig å sikre at salen er tilpasset både hest og rytter før man går videre med målinger, for å unngå at dette påvirker interaksjonen mellom hest og rytter. Det vil også være mulig å måle salens påvirkning samtidig ved å bruke objektive målemetoder for å måle trykkfordeling mellom salen og hestens rygg.

Konklusjon

Målet med denne oppgaven var å finne ut av hvordan rytter påvirker hestens bevegelsesmønster. Forskning gjort på hest-rytter-interaksjoner er vanskelig å sammenligne og tolke. Mye av grunnen til dette er bruk av ulike metoder, og at studiene inneholder faktorer som er vanskelige å standardisere. Likevel er det noen funn som går igjen i de ulike studiene.

Oppsummert kan vi si dette om hest-rytter-interaksjon:

- Det er essensielt at salen er korrekt tilpasset både hest og rytter for at hesten skal kunne bevege seg optimalt
- Salen er ofte for dårlig tilpasset til hesten
- Rytters vekt kan ha negativ innvirkning på hestens gangarter og atferd
- Lettridning er en sitstype som påvirker travets symmetri
- Formen hesten går i, vil ha innvirkning på tyngdepunktet til hesten, og timingen og vektbæring i steget
- Subjektiv halthetsvurdering har svakheter som er observatørvhengige
- Lateral bevegelse av salen under ridning kan indikere at hesten har en bakbeinshalthet
- En fullstendig halthetsundersøkelse av ridehesten bør inkludere en vurdering av hestens bevegelse i arbeid under rytter
- RHpE kan brukes som et tilleggsverktøy til den tradisjonelle halthetsundersøkelsen

Takk til bidragsytere

Vi ønsker å rette en stor takk til vår positive og engasjerte veileder, Anne Selvén Kallerud, for hennes tålmodighet, gode råd og tett oppfølging gjennom hele arbeidet med vår fordypningsoppgave.

Summary

Title: Effect of the rider on the horse's movement

Authors: Ingrid Devold Kristiansen, Elise Rudi, Thea Menne Scheide

Supervisor: Anne Selvén Kallerud, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Companion Animal Clinical Sciences

This paper is a systematic review to summarize results from relevant studies. The goal was to gather the information available from studies that include both horse, rider and lameness, and critically review the findings. We want to know what influence the rider, and factors involving the rider, has on the horse and its movement. Being a multifactorial interaction that consists of factors more or less impossible to standardize, the results from this type of studies are difficult to deduct and there are few conclusive answers.

A few results are repeated throughout several studies. The impact of the saddle on both horse symmetry and behaviour is evident in the studies we reviewed. Lateral movement of the saddle can be used to detect hindlimb lameness. It is also shown that different seating styles have an impact on the symmetry of the horses' gaits. Heavier rider weight is also thought to

have a potential negative effect on horse performance, both on behaviour and lameness, though the data material is scarce.

Besides the findings on horse-rider interaction we also discovered some interesting findings related to the lameness examination of horses. There are big differences between evaluators in subjective lameness examinations when evaluating both which limb is lame, as well as assessing the degree of lameness. The use of objective measurement systems can be of great help in interpreting difficult cases, such as low-grade lameness or hindlimb lameness, or horses that have asymmetries that are difficult to detect with the human eye. To fully understand lameness in a ridden horse, the horse should always be evaluated under the rider.

We hope that the findings in this review can be helpful for both riders, veterinarians, and veterinary students.

Referanser

- Baker, S. (2021). *Dressage Scoring: The Basics*: Fédération Équestre Internationale.
- Tilgjengelig fra: <https://www.fei.org/stories/lifestyle/teach-me/dressage-scoring-basics>
(lest 03.11.2022).
- Blokhuis, M. Z. (2015). *Sits skolan*. Finland: Idéimperiet
- Blokhuis, M. Z. (u.å.). *Why do you need to work on your position in the saddle?* Tilgjengelig fra: <https://ridersposition.com/why-do-you-need-to-work-on-your-position-in-the-saddle/> (lest 31.01.2022).
- Bokmålsordboka. *Halt*. Tilgjengelig fra: <https://ordbok.uib.no/halt> (lest 19.09.2022).
- Bondi, D. A. (u.å.). Timeline of the Ridden Horse Pain Ethogram. Tilgjengelig fra: <https://files.constantcontact.com/5053f732801/3228ac63-397d-4cf5-8088-88d19bdb37bb.pdf>.
- Byström, A., Roepstorff, L., Rhodin, M., Serra Bragança, F., Engell, M. T., Hernlund, E., Persson-Sjödén, E., van Weeren, R., Weishaupt, M. A. & Egenvall, A. (2018). Lateral movement of the saddle relative to the equine spine in rising and sitting trot on a treadmill. *PLoS One*, 13 (7): e0200534. doi: 10.1371/journal.pone.0200534.
- Byström, A., Clayton, H. M., Hernlund, E., Roepstorff, L., Rhodin, M., Bragança, F. S., Engell, M. T., van Weeren, R., Weishaupt, M. A. & Egenvall, A. (2021). Asymmetries of horses walking and trotting on treadmill with and without rider. *Equine Vet J*, 53 (1): 157-166. doi: 10.1111/evj.13252.
- Clayton, H. M. (2004). *The dynamic horse*: Sporthorse publications.
- Dyson, S., Berger, J., Ellis, A. D. & Mullard, J. (2018). Development of an ethogram for a pain scoring system in ridden horses and its application to determine the presence of musculoskeletal pain. *Journal of Veterinary Behavior*, 23: 47-57. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2017.10.008>.

Dyson, S., Ellis, A. D., Mackechnie-Guire, R., Douglas, J., Bondi, A. & Harris, P. (2020a).

The influence of rider:horse bodyweight ratio and rider-horse-saddle fit on equine gait and behaviour: A pilot study. *Equine Veterinary Education*, 32 (10): 527-539. doi: 10.1111/eve.13085.

Dyson, S., Martin, C., Bondi, A. & Ellis, A. D. (2020b). The influence of rider skill on ridden horse behaviour, assessed using the Ridden Horse Pain Ethogram, and gait quality.

Equine Veterinary Education. doi: 10.1111/eve.13434.

Dyson, S. & Pollard, D. (2020). Application of a Ridden Horse Pain Ethogram and Its Relationship with Gait in a Convenience Sample of 60 Riding Horses. *Animals (Basel)*, 10 (6). doi: 10.3390/ani10061044.

Dyson, S., Routh, J., Bondi, A. & Pollard, D. (2020c). Gait abnormalities and ridden horse behaviour in a convenience sample of the United Kingdom ridden sports horse and leisure horse population. *Equine Veterinary Education*, 34 (2): 84-95. doi:

<https://doi.org/10.1111/eve.13395>.

Dyson, S. (2021). The Ridden Horse Pain Ethogram. *Equine Veterinary Education*. doi: 10.1111/eve.13468.

Dyson, S. & Ellis, A. D. (2022). Application of a Ridden Horse Pain Ethogram to horses competing at 5-star three-day-events: Comparison with performance. *Equine Veterinary Education*, 34 (6): 306-315. doi: <https://doi.org/10.1111/eve.13415>.

Egenvall, A., Engström, H. & Byström, A. (2020). Kinematic effects of the circle with and without rider in walking horses. *PeerJ*, 8: e10354. doi: 10.7717/peerj.10354.

EquiGait. (2016). *State-of-the Art Technology Meets Ease of Use*. Tilgjengelig fra: <https://equigait.co.uk/state-of-the-art> (lest 22.09.2022).

EquiMoves. (2022). *EquiMoves System Overview*. Tilgjengelig fra: <https://equimoves.nl/system-overview/> (lest 22.09.2022).

Equinosis. (2022). *The Equinosis Q*. Tilgjengelig fra:

<https://equinosis.com/veterinarians/learn-more/> (lest 22.09.2022).

FEI. (2022). *Fédération Equestre Internationale - Dressage rules*. Tilgjengelig fra:

https://inside.fei.org/sites/default/files/FEI_Dressage_Rules_2022_Clean_Version_V2.pdf (lest 03.11.2022).

Fuller, C. J., Bladon, B. M., Driver, A. J. & Barr, A. R. (2006). The intra- and inter-assessor reliability of measurement of functional outcome by lameness scoring in horses. *Vet J*, 171 (2): 281-6. doi: 10.1016/j.tvjl.2004.10.012.

Greve, L. & Dyson, S. (2013). The horse-saddle-rider interaction. *Vet J*, 195 (3): 275-81. doi: 10.1016/j.tvjl.2012.10.020.

Greve, L. & Dyson, S. J. (2013). An investigation of the relationship between hindlimb lameness and saddle slip. *Equine Vet J*, 45 (5): 570-7. doi: 10.1111/evj.12029.

Greve, L. & Dyson, S. J. (2014). The interrelationship of lameness, saddle slip and back shape in the general sports horse population. *Equine Vet J*, 46 (6): 687-94. doi: 10.1111/evj.12222.

Greve, L., Murray, R. & Dyson, S. (2015). Subjective analysis of exercise-induced changes in back dimensions of the horse: The influence of saddle-fit, rider skill and work quality. *Vet J*, 206 (1): 39-46. doi: 10.1016/j.tvjl.2015.06.009.

Greve, L. & Dyson, S. (2020). What can we learn from visual and objective assessment of non-lame and lame horses in straight lines, on the lunge and ridden? *Equine Veterinary Education*, 32 (9): 479-491. doi: <https://doi.org/10.1111/eve.13016>.

Hendrickson, E. (2020). *Halthetsundersøkelse*. Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (forelesning 28.09.2020).

- Kallerud, A. S. (2021). *Something in the way you move: studies of movement asymmetry in young Standardbred trotters*. Doktoravhandling. Ås: Norwegian University of Life Sciences (lest 09.09.2022).
- Landman, M. A., de Blaauw, J. A., van Weeren, P. R. & Hofland, L. J. (2004). Field study of the prevalence of lameness in horses with back problems. *Vet Rec*, 155 (6): 165-8. doi: 10.1136/vr.155.6.165.
- Licka, T., Kapaun, M. & Peham, C. (2004). Influence of rider on lameness in trotting horses. *Equine Vet J*, 36 (8): 734-6. doi: 10.2746/0425164044848028.
- Marqués, F. J., Waldner, C., Reed, S., Autet, F., Corbeil, L. & Campbell, J. (2014). Effect of rider experience and evaluator expertise on subjective grading of lameness in sound and unsound sports horses under saddle. *Can J Vet Res*, 78 (2): 89-96.
- NRYF. (2004). Sits og stil. *Norges Rytterforbund*. Tilgjengelig fra: <https://represent-rytter.s3-eu-west-1.amazonaws.com/files/sprang/sits-og-stil-hefte.pdf> (lest 20.09.2022).
- Parkes, R. S., Weller, R., Groth, A. M., May, S. & Pfau, T. (2009). Evidence of the development of 'domain-restricted' expertise in the recognition of asymmetric motion characteristics of hindlimb lameness in the horse. *Equine Vet J*, 41 (2): 112-7. doi: 10.2746/042516408x343000.
- Peham, C., Kotschwar, A. B., Borkenhagen, B., Kuhnke, S., Molsner, J. & Baltacis, A. (2010). A comparison of forces acting on the horse's back and the stability of the rider's seat in different positions at the trot. *Vet J*, 184 (1): 56-9. doi: 10.1016/j.tvjl.2009.04.007.
- Penell, J. C., Egenvall, A., Bonnett, B. N., Olson, P. & Pringle, J. (2005). Specific causes of morbidity among Swedish horses insured for veterinary care between 1997 and 2000. *Vet Rec*, 157 (16): 470-7. doi: 10.1136/vr.157.16.470.

Persson-Sjödén, E., Hernlund, E., Pfau, T., Haubro Andersen, P. & Rhodin, M. (2018).

Influence of seating styles on head and pelvic vertical movement symmetry in horses ridden at trot. *PLoS One*, 13 (4): e0195341. doi: 10.1371/journal.pone.0195341.

Pripp, A. H. (2018). Validitet. Tilgjengelig fra: <https://tidsskriftet.no/2018/09/medisin-og-tall/validitet> (lest 24.09.2022).

Qualisys. (2021). QHorse booklet - Next Level movement analysis. Tilgjengelig fra:

<https://www.qualisys.com/life-sciences/equine-lameness-detection/> (lest 22.09.2022)

Rhodin, M., Egenvall, A., Haubro Andersen, P. & Pfau, T. (2017). Head and pelvic

movement asymmetries at trot in riding horses in training and perceived as free from lameness by the owner. *PLoS One*, 12 (4): e0176253. doi:

10.1371/journal.pone.0176253.

Roost, L., Ellis, A. D., Morris, C., Bondi, A., Gandy, E. A., Harris, P. & Dyson, S. (2020).

The effects of rider size and saddle fit for horse and rider on forces and pressure distribution under saddles: A pilot study. *Equine Veterinary Education*, 32 (S10): 151-161. doi: 10.1111/eve.13102.

Ross, M. W. & Dyson, S. J. (2010). *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse*. 2

utg. St. Louis: St. Louis: Elsevier.

Sleip. (2022). *Markerless lameness diagnostics on your phone*. Tilgjengelig fra:

<https://sleip.com/> (lest 22.09.2022).

uhX. (u.å.). *Konfunder og bias*. Tilgjengelig fra: [https://apps.uhx.no/learning/course/course-](https://apps.uhx.no/learning/course/course-v1:Bokskapet_Felles+2021-62+1/block-v1:Bokskapet_Felles+2021-62+1+type@sequential+block@427e9f15b32e465680629260a1a33fa7/block-v1:Bokskapet_Felles+2021-62+1+type@vertical+block@20b1bc6f1f864fb1b1645dedb8f000dc)

[v1:Bokskapet_Felles+2021-](https://apps.uhx.no/learning/course/course-v1:Bokskapet_Felles+2021-62+1+type@sequential+block@427e9f15b32e465680629260a1a33fa7/block-v1:Bokskapet_Felles+2021-62+1+type@vertical+block@20b1bc6f1f864fb1b1645dedb8f000dc)

[62+1+type@sequential+block@427e9f15b32e465680629260a1a33fa7/block-](https://apps.uhx.no/learning/course/course-v1:Bokskapet_Felles+2021-62+1+type@sequential+block@427e9f15b32e465680629260a1a33fa7/block-v1:Bokskapet_Felles+2021-62+1+type@vertical+block@20b1bc6f1f864fb1b1645dedb8f000dc)

[v1:Bokskapet_Felles+2021-](https://apps.uhx.no/learning/course/course-v1:Bokskapet_Felles+2021-62+1+type@vertical+block@20b1bc6f1f864fb1b1645dedb8f000dc)

[62+1+type@vertical+block@20b1bc6f1f864fb1b1645dedb8f000dc](https://apps.uhx.no/learning/course/course-v1:Bokskapet_Felles+2021-62+1+type@vertical+block@20b1bc6f1f864fb1b1645dedb8f000dc) (lest 20.09.2022).

Wikipedia. (2022). *Inertial measurement unit*. Tilgjengelig fra:

https://en.wikipedia.org/wiki/Inertial_measurement_unit (lest 03.11.2022).

Williams, D. & Norris, B. J. (2007). Laterality in stride pattern preferences in racehorses.

Animal Behaviour, 74: 941-950.



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Postboks 5003
NO-1432 Ås
67 23 00 00
www.nmbu.no