

Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

**Bacheloroppgave 2023**

NMBU Veterinærhøgskolen

# **Kolikk hos hest- med fokus på forebygging, risikofaktorer og oppfôring på klinikk**

Colic in horses- with focus on preventative  
measures, risk factors and refeeding in clinic

Guro Margrethe Edvardsen, Emilie Victoria  
Kvakkestad og Maja Adele Bjerke

Bachelor Dyrepleie  
Institutt for sports-og familiedyrmedisin

## Innholdsfortegnelse

1. Forord.....	6
2. Sammendrag .....	6
3. Definisjoner .....	8
4. Innledning.....	12
5. Formål .....	13
6. Materiale og metoder.....	13
6.1 Databaser, søkemotorer og litteratur .....	13
6.2 Søkemetoder .....	13
6.3 PICO-metoden.....	15
Del 1: Litteraturstudiet.....	16
7. Hestens fordøyelsessystem .....	16
8. Næringsstoffer .....	18
8.1 Næringsbehovet til hesten.....	18
8.2 Karbohydrater .....	18
8.4 Proteiner .....	20
8.5 Proteinbehov.....	20
8.6 Fett .....	20
8.7 Fettbehov .....	21
8.8 Vitaminer og mineraler .....	22
9. Fôring.....	22
9.1 Grovfôr.....	22
9.2 Beitegress .....	23
9.3 Høy.....	23
9.4 Ensilert grovfôr .....	23

9.5 Grovfôrkvalitet .....	24
9.6 Kraftfôr .....	25
9.7 Fôring med oppbløtt kraftfôr .....	25
10. Forebygging av kolikk/risikofaktorer.....	26
10.1 Fôring og mikrobiota.....	26
10.2 Fôrtype og oppstalling.....	27
10.3 Fôringsintervaller .....	27
10.4 Vann.....	28
10.5 Tenner .....	29
10.6 Fôring av den eldre hesten .....	30
11. Kolikktyper.....	31
11.1 Medisinsk kolikk .....	32
11.1.1 Kolikk med forstoppelse .....	32
11.1.2 Kolikk uten forstoppelse .....	32
11.2 Kirurgisk kolikk .....	33
11.2.1 Kolikk med strangulasjoner.....	33
11.2.2 Kolikk med strangulerende lipom.....	34
11.2.3 Kolikk med tykktarms volvulus .....	34
11.2.4 Kolikk uten strangulasjoner.....	35
11.3 Magesår .....	35
12. Vanligste behandlingsmetoder av kolikk.....	35
12.1 Klinisk undersøkelse .....	36
12.2 Rektalisering.....	36
12.3 Nesesvelgsonde .....	36

12.4 Laktatmåling .....	37
12.5 Bukpunktat .....	37
12.6 Analgesi.....	37
12.7 Kirurgi .....	38
13. Fôring av hospitaliserte hester.....	38
13.1 Energibehovet til den hospitaliserte hesten.....	38
13.2 Metoder for ernæringsstøtte under klinikkopphold.....	39
13.3 Oppstart av fôring etter en kolikkepisode .....	41
13.4 Fôring etter kolikkirurgi.....	41
13.5 Tynntarmskirurgi .....	42
13.6 Tykktarmskirurgi.....	43
Del 2: Retrospektiv kasuistikk serie .....	43
14. Resultater - NMBU Dyresykehuset Hest.....	43
14.1 Rase.....	43
14.2 Alder.....	44
14.3 Kolikktilfeller.....	45
14.4 Kolikktyper .....	46
14.5 Tidligere kolikksymptomer og endring i hestehold .....	46
14.6 Protokoll- undersøkelse og behandling.....	47
14.7 Oppfôring - uten kirurgi.....	48
14.8 Oppfôring - etter kirurgi.....	48
14.8.1 Tynntarmskirurgi.....	48
14.8.2 Tykktarmskirurgi .....	49
14.8.3 Generelle hensyn NMBU Dyresykehuset Hest tar til pasienter som har gjennomgått tynn- eller tykktarmskirurgi .....	49

14.8.4 Oppfølging etter kolikk- Bjerke Dyrehospital.....	50
15. Diskusjon.....	50
15.1 Begrensning av egen litteraturstudie.....	50
15.2 Begrensning av retrospektiv studie.....	51
15.3 Årstid og kolikktilfeller.....	52
15.4 Fasteperiode under kolikk.....	53
15.5 Fôringsintervaller og fôrinnhold på klinikk.....	54
15.6 Type hest innlagt med kolikk.....	55
15.7 Tidligere kolikksymptomer og endring i hestehold - informasjon på klinikk ....	57
15.8 Den eldre hesten.....	57
15.9 Relevans for dyrepleiere.....	59
15.10 Oppsummering av våre funn.....	60
16. Konklusjon.....	60
17. Takk til bidragsyttere.....	61
18. Summary.....	61
19. Referanser.....	63

# 1. Forord

Innen bachelorstudiet i dyrepleie er kunnskap og kompetanse innenfor kolikk sentralt og vil gjenspeiles i en dyrepleierens hverdag på hesteklinikken. God kunnskap og forståelse for hestens fordøyelsessystem og naturlige behov er viktige utgangspunkt for å kunne tilrettelegge, forebygge og behandle kolikk under et klinikkopphold. Kompetansen er også sentral for å kunne veilede og gi eiere råd om tiltak og rutiner hjemme som kan virke preventive i sammenheng med kolikk. Vårt ønske med denne oppgaven er å fordype oss i hestens fordøyelsessystem i forhold til kolikk for å forbedre behandlingens kvalitet under oppholdet og drive evidensbasert veterinærmedisin.

## 2. Sammendrag

*Tittel:* Kolikk hos hest – med fokus på forebygging, risikofaktorer og oppfôring på klinikk

*Forfattere:* Guro Margrethe Edvardsen, Emilie Victoria Kvakkestad, Maja Adele Bjerke

*Veiledere:* Ingunn Risnes Hellings, Jon Anders Næsset, SportFaMed - hestesykdommer

Kolikk er en vanlig og alvorlig lidelse hos hest, som det kan ligge en rekke ulike årsaker bak. I denne oppgaven har vi sett nærmere på forebyggende tiltak og risikofaktorer i forhold til kolikk samt fôring av kolikkpasienter, med hovedfokus på oppfôring på klinikk. Målet var å få en bedre forståelse for hvordan ernæring påvirker hestens fordøyelsessystem og tilegne seg kunnskap om risikofaktorer, forebyggende tiltak og vanlige behandlingsmetoder for kolikk.

Ved å tilegne seg mer kunnskap om dette vil dyrepleieren være en stor ressurs i klinikken for å ivareta pasienten under klinikkoppholdet, samt rådgi eier ved hjemsendelse. Å videreføre kunnskap til eier om forebyggende tiltak mot kolikk vil være en sentral rolle for dyrepleieren. Vi har tatt utgangspunkt i 92 journaler fra 2022 på

NMBU Dyresykehuset Hest, hvor vi har undersøkt fôringsregimet av kolikkpasienter. Gjennom informasjon i litteraturen, og funnene i journalene fra NMBU Dyresykehuset Hest og intervjuet med Bjerke Dyrehospital, fant vi at oppføringen av kolikkpasienter varierer ut ifra kolikktype og alvorlighetsgrad, men at det er generelle prinsipper å forholde seg til.

### 3. Definisjoner

Tabell nr.1: Tabellen viser definisjoner av ord og uttrykk brukt i oppgaven

<b>Analgetika</b>	Smertestillende medikamenter.
<b>Anastomose</b>	Reetablering av forbindelse mellom tarmavsnitt.
<b>Bias</b>	I forskning innebærer bias at resultater eller slutninger i en studie er skjeve eller feilaktige.
<b>Bolus</b>	Liten rund klump formet av tennene og tungen, bestående av fôr og spytt.
<b>Cyanotiske slimhinner</b>	Blålig misfarging av slimhinnene, forekommer pga. en stor andel ikke oksygenert hemoglobin i blodet.
<b>Endogent protein</b>	Endogent vil si at det kommer innenfra, altså at proteinet som benyttes kommer fra hesten selv.
<b>Epitel</b>	Cellelag som kler en utvendig eller innvendig kroppsoverflate, eller danner kjertler.
<b>FEh</b>	Fôrenhet hest – måleenheten for energikonsentrasjonen per kg TS.



<b>Flyktige fettsyrer</b>	Hestens viktigste energikilde og byggestein i synteseprosesser, dannes av mikrober.
<b>Gastrokolon refleks</b>	Motiliteten i kolon øker som en respons på distensjon av magesekken.
<b>G-celler</b>	Cellotype som finnes i den nederste delen av magesekken.
<b>Homeostase</b>	Organismens opprettholdelse av konstante forhold.
<b>Hyperemiske slimhinner</b>	Økt blodtilførsel, gjerne mørkerosa til røde slimhinner.
<b>Hyperglykemi</b>	Unormalt høyt blodsukker.
<b>Hypoksi</b>	En tilstand hvor tilførselen av oksygen er for lav til at cellene får dekket oksygenbehovet for å drive aerob metabolisme.
<b>Jejunitt</b>	Betennelse i den midtre delen av tynntarmen.
<b>Kapillærfyllingstid</b>	Tiden sirkulasjonssystemet bruker på å fylle opp kapillærene etter at de er tømt for blod. Dette kan testes ved å trykke ned på slimhinnene og telle hvor mange sekunder blodkarene bruker på å fylle seg igjen.

<b>Kolikk</b>	Akutt abdominal smerte.
<b>Lactobacillus</b>	Gram positive melkesyrebakterier som bryter ned melkesukker i et surt miljø med lite eller uten oksygen.
<b>Mikrobe</b>	Encellet organisme som bakterie, virus, sopp, protozoer osv.
<b>Mikrobiota</b>	En samling av mikroorganismer, som enten er til nytte for organismen eller nøytrale.
<b>Muskelatrofi</b>	Reduksjon eller svinn av muskelmasse.
<b>Nekrose</b>	Lokal celle- eller vevsdød.
<b>Osmotisk diurese</b>	Diffusjon av vann gjennom en membran. Diurese er en betegnelse på en viss urinmengde i løpet av et bestemt tidsrom.
<b>Perfusjon</b>	Gjennomstrømning av blod.
<b>Peristaltiske bevegelser</b>	Rytmiske sammentrekninger av musklene i fordøyelseskanalen.

<b>Peritonitt</b>	Betennelse i bukhinnen.
<b>Plateepitel</b>	Epiteltype som kjennetegnes ved sin avflatede form.
<b>Primær tympani</b>	Gasstdimensjon.
<b>Prognose</b>	En begrunnet gjetning for hva som kommer til å skje, f.eks. sykdomsforløp.
<b>Refluks</b>	Væske akkumulert i magesekken som kan tømmes via nese-svelg sonde.
<b>Reseksjon</b>	Kirurgisk fjerning av en del av et organ.
<b>Sekresjon</b>	Utskillelse av en type produkt, som f.eks. svette.
<b>Spasmolytika</b>	Legemidler som benyttes for å motvirke kramper.
<b>Takykardi</b>	Forøket hjerterefrekvens. Normal hjerterefrekvens hos hest er mellom 28-50 slag per minutt.

<b>Volvulus</b>	Vridd delvis eller fullstendig rundt sin egen akse.
<b>Væsketerapi</b>	Tilførsel av væske til kroppen, flere administrasjonsmåter.

## 4. Innledning

Hestens fordøyelsessystem er designet for fiberrik diett, og hesten skulle optimalt sett beitet store deler av døgnet (Hesta & Costa, 2021). Moderne hestehold gjør at dette ofte ikke er mulig, og hesten er avhengig av oss mennesker for å overleve. Hestens spesielle anatomi og fysiologi gjør den avhengig av å bli føret korrekt for å unngå gastrointestinale problemer (Al Jassim & Andrews, 2009).

Vi har delt oppgaven i to deler, hvor første del er en litteraturstudie der vi har tatt utgangspunkt i fagartikler og litteratur om hestens fordøyelsessystem, ernæring og kolikk. Andre del av oppgaven er en retrospektiv kasuistikk serie, der vi har hentet ut informasjon fra NMBU Dyresykehuset Hest sin journaldatabase Provet Cloud. Vi har studert 92 pasienter som kom inn på hesteklinikken NMBU med kolikk fra januar 2022 til desember 2022. Vi så på fôringsrutiner av hest etter kolikkoperasjon, og fôring av pasienter med medisinsk kolikk. Informasjonen vi henter ut fra journalene diskuteres i lys av kildene vi har funnet i litteraturdelen.

Det finnes ingen fasit når det kommer til fôring av kolikkhester, og det er lite litteratur om dyrepleiernes rolle med tanke på å ivareta en kolikkpasient på en hesteklinikk. På området finner man også mye informasjon som ikke er evidensbasert og som gjør at mange eiere feilbehandler eller er usikre på behandling før hesten eventuelt blir sendt til en klinikk. Derfor ønsker vi i denne studien å samle kunnskap gjennom litteratur og nyere journaler fra NMBU Dyresykehuset Hest, for å øke kompetansen på området.

## 5. Formål

Formålet med studien er todelt. Det første og det overordnede formålet (delmål 1) med denne studien var å skaffe mer kunnskap om hestens fordøyelsessystem, fôring av hest og fôringsrelaterte risikofaktorer for kolikk ut ifra allerede publisert litteratur og fagartikler. Det spesifikke formålet med oppgaven (delmål 2) var å undersøke fôringsregime av hest med kolikk innlagt på klinikk for å øke dyrepleierens kompetanse på området. Det var også å tilegne seg kunnskap om forebyggende tiltak som dyrepleieren kan bruke for å gi råd til eiere med kolikkpasienter. Denne delen av oppgaven er en retrospektiv kasuistikk serie basert på pasientjournaler fra NMBU Dyresykehuset Hest over ett år.

## 6. Materiale og metoder

### 6.1 Databaser, søkemotorer og litteratur

For å svare på det første delmålet i oppgaven har vi utført en litteraturstudie, der forskningsartikler og nettbaserte publikasjoner er innhentet via databasene Oria, PubMed og Google Scholar.

Annen litteratur i form av bøker er lånt fra universitetets bibliotek.

For å svare på det andre delmålet i oppgaven har vi undersøkt NMBU Dyresykehuset Hest sine journaler via søk i journalsystemet Provet Cloud.

### 6.2 Søkemetoder

Eksempler på søkekombinasjoner:

- ((Equine OR horse\*) AND (digestion OR digestive system\*) AND (nutrition))
- ((Equine OR horse\*) AND anatomy AND physiology)
- (Colic AND (equine OR horse\*) AND (digest\* OR digestive system) AND (feed\* OR nutrition))

Tabell nr.2: Tabellen viser oversikt over søkeord, inklusjon- og eksklusjonskriter i litteraturstudien og journalene i tillegg til tidsbegrensning

<b>Søkeord</b>	Horse, equine, colic, digestion, digestive system, gastrointestinal, anatomy, physiology, nutrition, feed*, feeding, surgery, anastomosis, resection, geriatric, laparatomy, microbiota, cellulose, carbohydrates, geriatric, water, temperature, management, forage, dental
<b>Inklusjonskriterier litteratur:</b>	fagfelleverderte artikler og studier, publikasjoner skrevet på norsk eller engelsk, nasjonale/internasjonale tidsskrift, lærebøker, studier, artikler, publiseringsdato innenfor tidsbegrensningen vi har satt.
<b>Eksklusjonskriterier litteratur:</b>	publikasjoner på andre språk enn norsk eller engelsk, ikke fagfelleverdert, ufullstendig kildeliste, usporbare kilder eller kilder som ikke lenger er publiserte, eldre enn 1990.
<b>Inklusjonskriterier journaler i Provet Cloud:</b>	Pasienter diagnostisert med kolikk eller som hadde kolikksymptomer, innleggelse/undersøkelse i perioden 01.01.22-31.12.22
<b>Eksklusjonskriterier journaler i Provet Cloud:</b>	Hester <1 år, pasienter med kolikksymptomer som følge av andre diagnoser (f.eks. abort), ved flere besøk av samme pasient har vi registrert kun det siste besøket.
<b>Tidsbegrensning</b>	1990-2023

### 6.3 PICO-metoden

Når vi skulle velge ut materiell for å gjøre litteraturstudiet vårt var ønsket å bruke kilder med god validitet og evidens. For å velge ut kilder og materiell har vi blant annet benyttet PICO-metoden, både for å forme studieformålet og for å lage et system for å utarbeide gode søkeord og søkemetoder for å finne relevant litteratur. PICO er en metode som brukes for å forme et klinisk spørsmål, og kan være med på å forbedre litteratursøk ved at man raffinerer søkeordene som brukes (Kerbyson, 2015). Dette gjør at artikler, studier og annet materiell man finner ved slike litteratursøk har bedre relevans til studiet og dets formål.

*Tabell nr.3: Tabellen viser eksempler på ordvalg brukt i både studiets formål og som søkeord utarbeidet ved hjelp av PICO-metoden*

<b>P - population or problem</b>	horse, equine
<b>I - intervention</b>	feed, feeding interval, feedstuff, forage, surgery
<b>C - comparison</b>	-
<b>O - outcome</b>	colic, gastrointestinal disease

Et annet verktøy for å velge ut kilder av god evidens er kunnskapspyramiden. Det er en modell som viser hierarkiet vi kan dele ulike typer kilder inn i etter deres evidens, der det nederste trinnet har lavest evidens og det øverste trinnet har høyest evidens (Helsebiblioteket, 2023). Andre punkter vi har vært opptatt av er om artikkelen er fagfellevurdert, om den viser til solide kilder, har en oversiktlig og sporbar referanseliste, i tillegg til at den skulle passe inn i de andre inklusjonskriteriene vi hadde satt.

## Del 1: Litteraturstudiet

### 7. Hestens fordøyelsessystem

Hesten har en lang fordøyelseskanaI bestående av mange deler vi kan dele inn i hoveddelene munnhule, øsofagus, magesekk, tynntarm og tykktarm. Tykktarmen består av blindtarm (cecum), colon (ascendens og descendens) og endetarm (rektum). Hesten er planteeter og fordøyelsessystemet er bygget slik at de skal kunne nyttiggjøre seg av fiberrik kost og er designet for å kontinuerlig spise gjennom store deler av døgnet. Det er hovedsakelig fermenteringen som skjer i blindtarmen som er spesielt viktig for hestens fordøyelse (Geor et al., 2013).

Fordøyelsen starter allerede når hesten tygger fôret, slik at det deles i mindre biter som blandes med spytt. Spyttet produseres i tre hovedspyttkjertler. Disse består av ørespyttkjertelen, submandibulære spyttkjertler og sublingual spyttkjertel. Til forskjell fra carnivore og omnivore arter har ikke hesten like store mengder fordøyelsesenzymer i spyttet sitt (Davies, 2009). Vi finner likevel små mengder amylase, et enzym, som har i hovedoppgave å begynne nedbrytningen av karbohydrater. Spyttet spiller også en stor rolle i å fukte og gjøre det enkelt for fôret å svelges og passere gjennom øsofagus og videre til magesekken for å starte nedbrytningen. Hos en voksen hest er øsofagus omtrent 1,2-1,5 meter lang og kan deles inn i cervikal, torakal og abdominal del. Den er dekket med plateepitel hvor 2/3 av den proksimale delen består av tverrstripet muskulatur mens den siste delen består av glatt muskulatur (Geor et al., 2013).

Deretter kommer fôret i magesekken, også kalt ventrikkelen, som er relativt liten i volum i forhold til resten av fordøyelsessystemet. Hos en hest på 500 kg er magesekken ca. 8-15 liter i størrelse. I den nederste delen av ventrikkelen finnes G-celler som har i oppgave å skille ut hormonet gastrin, som virker på kjertlene i ventrikkelen og stimulerer til produksjon av saltsyre (HCl). Saltsyren er med på å bryte ned større biter av fôret til mindre deler (Geor et al., 2013). Utskillelsen av saltsyre i ventrikkelen setter i gang hovedcellene i ventrikkelen som produserer enzymet pepsin, som starter nedbrytningen av peptider (proteiner) i fôret (Cunha,



2012). Ventrikkelen har en kontinuerlig produksjon av magesyre, men øker ved inntak av mat. Dette skiller hesten fra de fleste andre pattedyr, og er en av funksjonene den har da hestens tarmsystem er tilpasset små og hyppige måltider (Geor et al., 2013).

Fra ventrikkelen porsjoneres fôret videre ut til tynntarmen i små porsjoner hvor nedbrytningen av karbohydrater, lipider (fett) og proteiner fortsetter. Hestens kost er så fiberrik at det er vanskeligere å bryte det ned til mindre bestanddeler som den kan nyttiggjøre seg av og bruke som energi, for eksempel glukose og fettsyrer. Hesten har en svært lang tynntarm, nærmere 23 meter for en voksen hest på cirka 500 kg. Dette gir hesten en lengre fordøyelsesprosess enn mange andre pattedyr (Geor et al., 2013). Det er hovedsakelig fettsyrer, aminosyrer og enkle suktermolekyler som glukose som absorberes i tynntarmen (Bakken et al., 2009). Tynntarmen består av tre deler; duodenum, jejunum og ileum, og er i konstant bevegelse (peristaltikk) som blander fôret sammen og frakter det videre gjennom tarmsystemet (Geor et al., 2013).

Det foregår sekresjon av fordøyelsesvæsker, blant annet fra lever og pankreas, som hjelper til med videre nedbrytning av fôret. Galleblæren hos andre dyr har som oppgave å lagre galle over tid som, når de spiser, slippes ut i tynntarmen og hjelper til å bryte ned og fordøye fett. Hesten mangler galleblære, og skiller ut galle kontinuerlig fra leveren. Pankreas er en kjertel som skiller ut væske som inneholder blant annet enzymet lipase. Gallesyren og lipase hjelper til med å bryte ned fett til mindre fettsyrer, slik at tarmen klarer å absorbere det og utnytte det som energi (Geor et al., 2013).

Tynntarmens siste del, ileum, går over i blindtarmen som er om lag en meter lang, deretter kommer tykktarm og endetarm. Tykktarmen er ca. 6-7 meter lang og deles inn i fire deler. Hver del avgrenses til hverandre ved en bøy/knekk, og det er ikke uvanlig at det oppstår problemer med fordøyelsen i disse bøyene, spesielt ved et område som kalles bekkenfleksuren, der tarmlumen blir smalere og svinger langs bekkenet (Newton, 1998). Blindtarmen og resten av tykktarmen står for en viktig del av nedbrytningen av fôret hvor det er mange kolonier med mikroflora og bakterier, som hjelper til å fermentere karbohydrater, og ved denne nedbrytningen produseres et biprodukt som kalles flyktige fettsyrer. De består hovedsakelig av acetat,

propionat og butyrat. Mikrobene kan ikke selv nyttiggjøre seg av dem, men de er en sentral energikilde for hesten. De flyktige fettsyrer absorberes fra tykktarmen over i blodet og blir brukt som energi. Tykktarmen har også i oppgave å reabsorbere resterende væske fra det fordøyde innholdet, som gjør innholdet tørrere og deretter formes avføringen til små baller. Disse passerer videre til endetarm hvor de lagres til hesten gjør fra seg (Cunha, 2012). Hester har ikke viljestyrt avføring som vil si at de defekerer når endetarmen er fylt, og dette skjer kontinuerlig etter behov.

## 8. Næringsstoffer

### 8.1 Næringsbehovet til hesten

I Norge benyttes enheten FEh (fôrenhet hest), som sier noe om hvor mye energi hesten trenger, og hvor mye det er i fôret (Bakken et al., 2011). FEh er måleenheten for energikonsentrasjon per kg tørrstoff (Eurofins, 2020). Den generelle formelen for å beregne hestens vedlikeholdsbehov er  $0,0373 \cdot \text{kroppsvekt}^{0,75}$  (Bakken et al., 2009). For en hest på 400 kg vil dette bli 0,34 FEh.  $0,0373 \cdot 400^{0,75} = 3,36$  FEh.

Energibehovet varierer ut fra rase, alder og trening. Formelen beregner vedlikeholdsbehovet til uforedlede ponniraser og kaldblodshester, med unntak av kaldblodstravere. For varmblodshester og kaldblodstravere legger man til 5 prosent på formelen. Fullblodshester og hingster får også et tillegg på 10 prosent (Bakken et al., 2009).

For å få en nøyaktig beregning bør man også ta hensyn til hestens aktivitetsnivå og trening. Ved lett trening legger man til 25 prosent på vedlikeholdsbehovet, 50 prosent ved middels trening, 75 prosent ved hard trening og 100 prosent ved intens trening (Eurofins, 2020).

### 8.2 Karbohydrater

Karbohydrater er svært viktige for hesten og utgjør hestens hovedkilde til energi. Lettfordøyelige karbohydrater brytes ned til glukose, mens bakterier fermenterer tungtfordøyelige karbohydrater og omdanner disse til flyktige fettsyrer som hesten

også bruker som energikilde. Overskuddet lagres i form av fett og glykogen (Bakken et al., 2009). Vi kan dele inn karbohydratene i lettfordøyerlige og tungtfordøyerlige karbohydrater. De lettfordøyerlige inkluderer sukkerarter og stivelse, mens eksempler på tungtfordøyerlige karbohydrater er fiber og cellulose. Felles for alle karbohydrater er at de består av karbon-, hydrogen- og oksygenmolekyler. Videre klassifiserer man de etter antall sukkermolekyler de har og deles inn i mono-, oligo- og polysakkarider (Svihus, 2021).

Hesten kan enkelt fordøye lettfordøyerlige karbohydrater som brytes ned og absorberes gjennom tynntarmveggen. Nedbrytning av stivelse og enklere karbohydrater foregår i to stadier, først hydrolyseres de til disakkarider, trisakkarider og store oligosakkarider, deretter brytes disse ned igjen av enzymer som befinner seg på overflaten av tarmenes mikrovilli til monosakkarider, blant annet glukose (Durham, 2009). De mer tungtfordøyerlige karbohydratene som for eksempel fiber og cellulose kan starte nedbrytningen i magesekk og tynntarm, men den helt avgjørende prosessen skjer i blindtarmen (Hintz & Cymbaluk, 1994). Mikrobene og bakteriene hjelper til å fermentere de tungtfordøyerlige karbohydratene, som blant annet fiber, i tillegg til proteiner og stivelse som ikke har blitt fordøyd i tynntarmen (Al Jassim & Andrews, 2009).

### **8.3 Behov for karbohydrater og stivelse**

Blir hesten fôret med mer enn 3 gram stivelse per kg kroppsvekt per måltid, har man sett en merkbar negativ effekt på populasjonen av mikrobiota i hestens tarm. Blant annet kan det endre bakteriefloraen, senke pH, endre tarmmotiliteten og øke risikoen for laminitt og kolikk, fordi mye av stivelsen havner i blindtarmen (Venable et al., 2017) (Durham, 2009). Hesten trenger allikevel litt stivelse, men det anbefales derfor ikke mer enn 2 gram stivelse per kg kroppsvekt per måltid (Raspa et al., 2022).

## **8.4 Proteiner**

Proteiner fungerer som kroppens byggesteiner, og består av mange aminosyrer som er koblet sammen. Aminosyrene kan vi dele inn i essensielle aminosyrer som den må få tilført gjennom fôret, og ikke-essensielle aminosyrer som hesten produserer selv. Proteinfordøyelsen er viktig for mye, deriblant å vedlikeholde vekt, muskelbygging, vekst og mange andre livsnødvendige funksjoner (Davies, 2009). Nedbrytningen av proteiner starter i magesekken hvor det vil være viktig å holde riktig pH-verdi. Dette er fordi pH-verdien påvirker effektiviteten av nedbrytelsesenzymet pepsinogen, som aktiveres til enzymet pepsin, som deretter bryter ned proteinene til peptider. For høy- eller for lav pH-verdi vil ineffektivisere enzymet. Den største delen av proteinfordøyelsen skjer i tynntarmen. Her finnes det enzymer som trypsin som bryter ned proteiner til mindre bestanddeler som peptider og aminosyrer, som etterpå kan absorberes over tarmveggen og fraktes dit de trengs i kroppen (Davies, 2009).

## **8.5 Proteinbehov**

Proteinbehovet for vedlikehold hos voksne hester beregnes til å være 80 gram fordøyelig råprotein per FEh hesten trenger. Det anbefales også at rasjonen til en voksen hest inneholder 4 gram lysin per FEh, for å dekke lysinbehovet (Bakken et al., 2009). Lysin er den første begrensende aminosyren (Frape, 2010).

## **8.6 Fett**

Fett, eller lipider som er samlenavnet for fettstoffer og oljer, er en viktig kilde til energi. Det finnes flere typer fett, de deles inn i mono-, di- og triglyserider. Triglyserid er et av fettstoffene som utgjør hoveddelen av fett som matvarer inneholder. Fett inneholder 2,25 ganger mer energi enn karbohydrater, sett i forhold til vekten (Geor et al., 2013). Fordøyeligheten til de ulike fettkildene varierer (Geor et al., 2013). Oljene har relativt høy fordøyelighet og omtrent 90% absorberes i tynntarmen

(Bakken et al., 2009). Fett kan enten lagres som energireserve eller benyttes omgående.

## **8.7 Fettbehov**

Når man skal beregne mengden olje hesten kan få i seg i løpet av en dag, må man huske at fordøyelsen deres ikke er beregnet på store mengder fett, siden hesten mangler galleblære. En voksen hest på 500 kg tolererer opptil 5 desiliter olje per dag (Bakken et al., 2009). Det er viktig med en gradvis tilvenning i løpet av 4 til 5 uker. Fordøyelsessystemet greier først å fullstendig utnytte seg av olje i løpet av 10 til 12 uker. Et alternativ til oljer kan være å velge et kommersielt kraftfôr med fett tilsatt. Energiinnholdet på et fettriakt kraftfôr kan øke med 10 til 50 prosent sammenliknet med et vanlig kraftfôr (Geor et al., 2013). For mange eiere vil dette være enklere enn olje, og sikrer også et balansert kraftfôr med hensyn til de andre næringsstoffene. For mye fett i dietten kan øke risikoen for fordøyelsesforstyrrelser, redusert kalsiumabsorpsjon og forstyrrelser av mikrobiell fermentering i blind- og tykktarmen (Geor et al., 2013).

Oljer og andre fettrike ingredienser kan være fordelaktig for å øke energimengden uten å øke fôrmengden. Dette kan være nyttig for avlshopper, eller tynne hester som skal opp i vekt, samt konkurransehester kan ha nytte av et fettriakt kosthold (Orme et al., 1997). Det er også hester som ikke bør få tilsatt fett i dietten sin. Dette gjelder blant annet hester som er utsatt for eller har hyperlipemi og overvektige hester. Ved oppfôring av underernærte hester eller hester som har gjennomgått en lengre fasteperiode bør man også utøve forsiktighet (Geor et al., 2013). Disse hestene har ofte nedsatt metabolisme som følge av reduksjon i proteinomsetning, tarmstørrelse, fordøyelsesfunksjon, kroppsmasse og aktivitetsnivå. På grunn av faren for reernæringsyndrom kreves en forsiktig og sakte oppfôring med et lavt kaloriinntak (Geor et al., 2013).

## 8.8 Vitaminer og mineraler

Vitaminer er organiske stoffer som deles inn i fettløselige og vannløselige vitaminer. Mineraler er uorganiske stoffer som deles inn i makro- og mikromineraler (Davies, 2009).

Vitaminene brukes ikke til energi eller som byggemateriale, men har sin hovedrolle i de kjemiske reaksjonene som skjer i kroppen. Noen fungerer også som antioksidanter. Behovet for vitaminer er lite i forhold til det man trenger av fett, proteiner og karbohydrater, og for høye doser kan føre til forgiftning. På den andre siden kan for lite vitaminer gi dårlig vekst og nedsatt utvikling, det kan føre til nedsatt immunforsvar, appetitten blir dårligere og det kan føre til pels- og hudproblemer (Davies, 2009).

Mineralenes hovedoppgave er først og fremst å være byggemateriale i kroppen, riktig mengde er essensielt for at hesten skal utvikle seg og vokse normalt. Mineraler er også viktig for at visse reaksjoner i kroppen, som for eksempel nervesystemet og musklene, skal fungere. Hestens kropp er også helt avhengig av mineraler for å lagre og utnytte energi. Mineralmangel vil føre til nedsatt utvikling og livskvalitet hos hesten, og ved tilfeller med alvorlig mineralmangel kan hesten også utvikle mangelsykdom. En overdose av mineraler derimot kan føre til forgiftning (Davies, 2009).

## 9. Fôring

### 9.1 Grovfôr

Grovfôr er den fôrtypen en hest bør få mest av. Hestens fordøyelsessystem er tilpasset en diett basert på stråfôr som er rikt i fiber (Harris et al., 2017). Alle former for ferskt eller konservert gress går under definisjonen grovfôr, det være seg beitegress, høy, silo, surfôr og høyensilasje. Fellesbetegnelsen er at grovfôret inneholder fiberrike planter der hele planten er med, bortsett fra roten (Harris et al., 2017). Grovfôret en hest spiser består av vann og tørrstoff. Tørrstoffet kan deles opp

i en organisk- og en askedel. Den organiske delen består av vitaminer og næringsstoffene proteiner, fett og karbohydrater. Askedelen består av mineraler (Bakken et al., 2009).

## **9.2 Beitegress**

I begynnelsen av beitesesongen har beitet et høyt innhold av karbohydrater. I løpet av sommeren og høsten minker innholdet, og gresset blir mindre energirikt (Longland & Byrd, 2006). Nærings sammensetningen til beitet vil variere blant annet ut ifra årstid og plantemateriale (Ringmark et al., 2019).

## **9.3 Høy**

Høy er et vanlig grovfôr til hest. Det er viktig å høste høyet på et så tørt tidspunkt som mulig for å unngå problemer med mugg, støv og bakterier (Harris et al., 2017). Høy bør derfor ideelt sett lagres med et tørrstoffinnhold på over 85% for best mulig lagringsresultat (Harris et al., 2017). Næringsinnholdet vil variere ut ifra den botaniske sammensetningen, tidspunktet for innhøsting, kvaliteten på jordsmonnet, kalking og gjødsling av åkeren, høstemetode og værforholdene under innhøsting (Moore-Colyer et al., 2020). Høy består gjerne av kløver og timotei, men andre arter som bladflaks, engsvingel og hundegress brukes også (Bakken et al., 2009).

## **9.4 Ensilert grovfôr**

Ensilert grovfôr omfatter silo, surfôr, høyensilasje og ensilasje. Felles for ensilert fôr er at det har blitt konservert på en lufttett måte (Harris et al., 2017). Når gressfôret pakkes lufttett oppstår en gjæringsprosess og hvis det har blitt pakket riktig, unngår det å mugne og råtne. Hovedforskjellen mellom høy og ensilert fôr er at ensilert fôr har et høyere vanninnhold enn høy (Bakken et al., 2009). Kvaliteten på det ensilerte fôret bestemmes ut ifra de samme kriteriene som for høy; når det ble høstet, det

botaniske innholdet, kvaliteten på jordsmonnet og så videre. Gressarter med mye mykt bladverk og lite grove stilker egner seg best til konservering da det er lettest å pakke tett, for å få pakket ballene så tett som mulig er det lurt å høste fôret idet gresset springer opp av bakken. Planter som egner seg godt er engsvingel, timotei, hundegress, rødkløver og raigress (Bakken et al., 2009). Høyensilasje har ett tørrstoff innhold på 50% eller mer, mens ensilasje/ silo har ett tørrstoffinnhold på under 50% (Harris et al., 2017).

## 9.5 Grovfôr kvalitet

Alt grovfôr består av tørrstoff og vann. Det er i tørrstoffet næringsstoffene befinner seg. Hvor mange kg grovfôr en hest trenger avhenger altså av tørrstoffinnholdet. Tørrstoffprosenten forteller hvor mye vanninnhold det er i fôret (Bakken et al., 2009). Eksempelvis vil 10 kg av et fôr med 86% tørrstoff (TS) inneholde 8,6 kg TS og 1,4 kg vann. Vanligvis ligger tørrstoffprosenten på 82-87% i høy, mens vanlig tørrstoffprosent i høyensilasje er rundt 50% (Bakken et al., 2011). Det anbefales gjerne minst 1,5 kg tørrstoff fra grovfôr per 100 kg kroppsvekt daglig, med et minimum på 1 kg tørrstoff per 100 kg levendevekt (Eurofins, 2020).

En hest som skal ha 5 FEh fra grovfôr daglig, hvor energiinnholdet er 0,64 FEh/kg TS, behøver da:  $5 \text{ FEh} / 0,64 \text{ kg TS} \approx 7,81 \text{ kg TS}$ . Hvis man fôrer hesten med et høy med 86% tørrstoffinnhold vil regnestykket bli slik høy (86% TS):  $7,81 \text{ kg TS} / 0,86 \approx 9,1 \text{ kg fôr}$ . Derimot om man velger å fôre hesten med ensilasje isteden vil den kreve flere kg fôr enn ved fôring med høy: ensilasje (50% TS):  $7,81 \text{ kg TS} / 0,50 \approx 15,6 \text{ kg fôr}$  (Eurofins, 2020).

Grovfôr kan også deles inn i kvalitetsklasser ut ifra hvor mye energiinnhold det har per kilo tørrstoff.



Tabell nr. 4: Tabellen viser energiinnhold per kilo tørrstoff og klassifisering av de ulike høykvalitetene

FEh/kg TS	>0,62	0,62- 0,58	0,57- 0,52	0,51- 0,46	<0,46
Klasse	H1	H2	H3	H4	H5

Som tabellen viser har H1 høyest energiinnhold per kilo tørrstoff, mens H5 har lavest. Det er viktig å merke seg at denne måten å kategorisere fôret på ikke sier noe om proteininnholdet, bare noe om energiinnholdet (Bakken et al., 2011).

## 9.6 Kraftfôr

Kraftfôr har et høyt innhold av energi og/eller protein. Det inneholder mer korn og stivelse og mindre fiber enn grovfôr, og gis til hester som trenger mer energi enn det vanlig grovfôr gir (Cipriano-Salazar et al., 2019). Det finnes mange typer kraftfôr på markedet, de er ofte tilsatt mineraler og vitaminer, og produktet blir ofte laget til spesifikke behov og bruk (Bakken et al., 2011). Det er ønskelig å bruke grovfôr som hovedfôr, og supplere med kraftfôr, mineraler og vitaminer ved behov.

Kraftfôrbehovet kan reduseres betraktelig ved fôring av grovfôr med høy kvalitet (Geor et al., 2013).

## 9.7 Fôring med oppbløtt kraftfôr

Når det kommer til fôring av hest med kolikk må man ofte gå vekk i fra normale fôringsrutiner under sykdomsforløpet. Oppbløtt kraftfôr i form av grøt eller suppe kan være gode måter å få i pasienten fôr, spesielt i oppfôringsfasen etter en kolikkepisode. Det kan også være en alternativ måte å få i seniorhesten, eller hester med dårlig tannhelse nok fôr på (Pugh, 2007). Det vil også være med på å tilføre hesten mer væske. Hva blandingen skal bestå av og hvor bløt den skal være vil

varierte med tanke på individets behov og fôrtype. Generelt er lusernepellets, betfiber, roesnitter og gresspellets vanlige fôrtyper å basere blandingen på.

Roesnitter er rester fra sukkerroeproduksjon, og kan fås i pelletert eller oppskåret form. Det inneholder mye fiber og har høy smakelighet, samtidig som det inneholder en del sukker da det er tilsatt melasse (Davies, 2009). Betfiber er også en del av samme restprodukt, men er ikke tilsatt melasse. Det gjør at det er rikt på fiber, men til forskjell fra roesnitter har lavt sukkerinnhold. Både roesnitter og betfiber kan egnes godt som energikilde (Bakken et al., 2011). Til hverdagsbruk vil betfiber være best egnet, mens roesnitter kan brukes til hester som har større behov for lettfordøyelige karbohydrater.

Luserne er hovedsaklig grovfôr, og kan gis både oppkuttet eller i pelletert form. Det er svært proteinrikt og inneholder også mye kalsium. Gresspellets er også grovfôr i pelletert form, og vil kunne bidra til å erstatte en del av grovfôrrasjonen som pasienten av en eller annen grunn ikke klarer å spise. Både luserne og gresspellets er fiberrikt som hesten bruker som energikilde og som vil støtte tarmfloraen (Davies, 2009).

## **10. Forebygging av kolikk/risikofaktorer**

### **10.1 Fôring og mikrobiota**

Som nevnt er hesten avhengig av tarmens mikrobiota for å bryte ned karbohydrater til flyktige fettsyrer, som er hestens hovedkilde til energi (Hesta & Costa, 2021). Allerede fra fødselen blir føllet påvirket av hoppens egen mikrobiota. Morens bakterier blir overført til føllet i det den entrer fødselskanalen og kommer i kontakt med hoppens vaginale miljø (Hesta & Costa, 2021). Dietten har en effekt på hestens tarmbakterier, og derfor kan man trekke den konklusjonen at hoppens diett under drektigheten har en effekt på fyllets tarmflora.

Ulike faktorer som alder, drektighet, fysisk aktivitet og miljø kan ha en innvirkning på hestens tarmflora (Hesta & Costa, 2021). Akkurat hvilket antall og hvor mange ulike typer mikrober hesten har avhenger av hva slags fôr hesten spiser. Samspillet

mellom dem er ganske finstemt, slik at en enkelt endring i fôret kan påvirke tarmfloraen og flere rekker av essensielle funksjoner, som til slutt kan ha store konsekvenser for hesten (Davies, 2009). Fôringsintervallene har også noe å si for hestens mikrobiota. Ved å få færre måltider i løpet av dagen, og ved å innføre lettfordøyelige karbohydrater som stivelse, endrer hestens mikrobiota seg og miljøet i tarmen opplever et mindre mangfold av bakterier. Dette igjen fører til høyere risiko for sykdom, som for eksempel kolikk (Hesta & Costa, 2021).

## **10.2 Fôrtype og oppstalling**

Forandring i fôring og hestens rutiner er de to mest evidensbaserte grunnene til at en hest får kolikk dette kan være endringer i fôringsrutiner som mengde, type og frekvens (Hesta & Costa, 2021).

I Durhams (2009) studie konkluderes det med at hesten bør få mindre, men hyppige måltider for å best ta vare på hestens gastrointestinale helse. Fôret bør ha et høyt fiberinnhold, lite stivelse og bør være av god kvalitet og man bør holde seg til samme type grovfôrskvalitet gjennom hele året. Eventuelt bør fôrskifte gjøres gradvis (Durham, 2009) (Hesta & Costa, 2021).

Endring av oppstalling øker også risiko for kolikk da flytting gjerne fører med seg endringer i hestens rutiner (Curtis et al., 2019). I tilfeller der hesten blir flyttet på bør man derfor være ekstra oppmerksom på at endringer i fôringsrutiner og aktivitetsnivå skjer gradvis (Curtis et al., 2019).

## **10.3 Fôringsintervaller**

Hestens magesekk er liten, produserer kontinuerlig magesyre og fôret overføres raskt til hestens tynntarm. Derfor er den avhengig av små og hyppige måltider (Blikslager, 2019). For at fôret skal kunne passere raskt gjennom tynntarmen kreves det mye væske. Denne væsken stammer i hovedsak fra spyttkjertler, bukspyttkjertel og tynntarmens slimhinner. På grunn av den store mengden væske som hele tiden entrer inn og ut av tynntarmen er hesten avhengig av at tarmfunksjonen fungerer optimalt for å opprettholde homeostase. Hvis en hest fôres en gang i løpet av dagen

og får hele sitt dagsbehov med en gang kan dette blant annet resultere i forstoppelse i tykktarmen (Blikslager, 2019).

Lane Clarke (1990) kommenterer også at få fôringer i løpet av dagen er lite heldig. Det er naturlig for hesten å spise gjennom hele dagen. Det har blitt observert at hesten sjeldent har lengre pauser enn 3 timer mellom hver gang de har en spiseøkt (Harris et al., 2017). I en studie gjort av Venable et al. (2017) der man undersøkte om fôringsintervaller ville ha en effekt på hestens tarmhelse, konkluderte forfatteren med at flere måltider per dag hadde en god effekt på hestens mikrobiota. Får ikke hesten dekket dette behovet vil det ikke bare gå ut over hestens tarmhelse, men det øker også risikoen for å utvikle stereotypisk atferd (Harris et al., 2017).

Om hesten fôres tre ganger i løpet av dagen i stedet for to, vil dette ha en positiv effekt på tarmfloraen (Cipriano-Salazar et al., 2019). Hesten bør få mulighet til å spise minimum 8 timer per dag, aller helst 10 timer da dette har en positiv effekt på hestens atferd (Harris et al., 2017).

## **10.4 Vann**

Hester som beitet uten tilgang på vann hadde dobbelt så stor sjanse til å utvikle kolikk enn hester på beite med rikelig vanntilførsel. Selv bare noen timer uten tilgang til vann kan gi større risiko for kolikk (Reeves et al., 1996). Når en hest ikke får i seg nok vann vil den bli dehydrert. For å kompensere for væsketapet og tapet av elektrolytter vil hesten hente dette fra tykktarmen og faren for forstoppelse øker (Lindinger, 2022).

Som et forebyggende tiltak mot kolikk bør man sørge for at hestene alltid har rikelig tilgang til rent vann, både ute og i stallen. Det er også påvist en sammenheng mellom vanntemperatur og vannmengden hestene drikker når det er kaldt (Kristula & McDonnell, 1994). I en studie med 14 ponnihingster mellom 2 og 21 år viste det seg at ved å gi ponniene jevnlig tilgang på varmtvann gjennom vinteren drakk hestene i gjennomsnitt 40% mer enn ved tilgang på kaldt vann (Kristula & McDonnell, 1994).

Det viste seg også at den største vannmengden ble drukket innen 3 timer siden siste fôring, som viser en sammenheng mellom fôringsintervaller og drikkevanene til hestene. Freeman (2021) gjennomførte en studie med åtte fullblodsvallaker hvor han undersøkte sammenhengen mellom fasting og dehydrering. I studien viste det seg at hestene som hadde restriktiv fôring drakk 16 prosent mindre, og viste tegn til mild dehydrering etter fire dager.

At hesten får i seg nok vann er altså en svært viktig faktor for å forebygge kolikk. Mengden vann hesten trenger hver dag varierer mye mellom individene, og avhenger av blant annet av fôret, været og treningen. Det er vanlig å regne 4 liter vann per kg tørt fôr de spiser daglig. Hester som går på beite får i seg mye vann gjennom gresset, og kan derfor drikke mindre vann. Gress kan inneholde opptil 80 prosent vann, til forskjell fra høy og kraftfôrblandinger som har et innhold på omtrent 15 prosent vann (Bakken et al., 2009).

I forhold til kroppsvekten har hester et høyere vannbehov enn mennesker, og så mye som 70% av kroppsvekta utgjøres av vann (Bakken et al., 2009). Vanlig vedlikeholdsbehov for en hest beregnes om 2-4 ml/kg/time (R. Hellings, 2023). Vannet er med på å regulere hestens kroppstemperatur gjennom svette, erstatte væsketapet fra utånding, opprettholde blodvolumet, kvitte seg med avfallsstoffer gjennom urin og sørger for eventuell melkeproduksjon hos hopper. Drikkevannet er også viktig for fordøyelsesprosesser som spyttproduksjon og gjør det mulig for næringsstoffer å passere gjennom tarmveggen i oppløst form (Bakken et al., 2009).

## **10.5 Tenner**

Tennene til hesten skiller seg litt fra andre arter, da de vokser hele livet (Bendrey et al., 2015). Hester tygger ved at de maler fôret når tennene slipes mot hverandre fra side til side. Dette er ofte utgangspunktet for hvordan tannspisser oppstår naturlig over tid hos hester, ved at kantene av tennene ikke blir med i slipebevegelsen. Det er mange utfordringer hesten kan få med tennene, men dette er en av de vanligste. Disse spissene kan skrape opp innsiden av kinnene og dermed lage sår. Slike sår og skader i munnen kan bli smertefulle og kan være utløsende faktor til at hesten spiser

saktere enn den pleier, mindre mengde fôr eller slutter helt å spise (Jarvis et al., 2019).

Zwirgmaier et al. (2013) skriver om at tannsjekk og behandling hadde en effekt på fordøyelsen og hestens evne til å absorbere næringsstoffer. Det ble sett på forskjellen av fordøyeligheten av fôret før og etter tannbehandling av milde til moderate dentale problemer, som eksempelvis tannspisser. Det ble vist en betydelig økning i fordøyeligheten av blant annet tørrstoff, energi og fiber (Zwirgmaier et al., 2013). Dårlig tannhelse har ikke bare en negativ effekt på appetitt og utnyttelse av fôret, men kan også øke risiko for kolikk, spesielt forstoppelse i tykktarm, da det er større partikler som må passere i tarmen, som en konsekvens av at hesten ikke tygger fôret godt nok (Jarvis et al., 2019).

## **10.6 Fôring av den eldre hesten**

Den eldre hesten kan være en utfordring ernæringsmessig. Det er gjerne i den øvre aldersgruppen man ser utfordringer med lavt hold og problemer med vektøkning. Det kan være vanskelig å sette sammen en diett som dekker alle behov (Siciliano, 2002). Vi vet at dårlig tannhelse er vanlig hos eldre hester og kan påvirke mengden fôr hesten spiser. Det er også gjort studier på fordøyelsen til den eldre hesten, der det viser seg at de har nedsatt evne til å fordøye fiber, protein og fosfor, sammenlignet med yngre hester, og har behov for høyere proteinnivå i fôret (Ralston et al., 2001). Fett kan også med fordel tilsettes i dietten til dyr som har behov for å legge på seg (Pugh, 2007).

For de eldre hestene som ikke klarer å tygge og fordøye grovfôr like godt lenger finnes det flere løsninger. Blant annet kan man fôre med gresspellets og fint oppkuttet høy i kombinasjon med grøt eller suppe med høyt fiber- og næringsinnhold. Det viktig å sørge for at hesten får i seg alt den skal, og sørge for å tilsette tilskudd om den skulle trenge det (Pugh, 2007). Kraftfôr bør være prosessert, for eksempel varmebehandlet og deretter presset i pelletert form, i flak eller oppmalt. Dette øker fordøyeligheten av fôret og gjør det enklere for en hest som har utfordringer med tenner og fordøyelse å nyttiggjøre seg best mulig av fôret. Beiting eller tilgang til

plukket ferskt gress kan være gode alternativ, da det er lett fordøyelig, har høyt fiberinnhold og består av korte fibre (Ralston, 2005).

Tannsjekk en gang, helst to ganger i året, er anbefalt for de eldre hestene. De er mer utsatt for tannproblemer, nettopp fordi kroppen blir eldre og tennene kan bli slitt og skadet over tid. Fordi de også har høyere risiko for kolikk er det viktig å ta vare på tennene, da mange av problemene kan starte her. Det er også vist at tennene ikke slites like mye naturlig når kosten består av større andel kraftfôr, enn hvis de hadde blitt hovedsakelig fôret på grovfôr (Pugh, 2007).

## **11. Kolikktyper**

Kolikk er en fellesbetegnelse for smerter i tarmen, og er en vanlig lidelse hos hest (Curtis et al., 2015). Det kan ha en rekke ulike årsaker, noe som gjør det utfordrende å diagnostisere. I noen tilfeller kan det være vanskelig å i det hele tatt sette en diagnose, og man primært behandler symptomene (Archer & Proudman, 2006). Kolikk er den største grunnen til akutt veterinærbesøk (Bowden et al., 2020). De aller fleste kolikktilfellene reagerer godt på medisinsk behandling, mens noen krever videre behandling med kirurgi (Davies, 2009). Kolikk kan imidlertid være en alvorlig tilstand, og kan i enkelte tilfeller være dødelig (Curtis et al., 2019). De vanligste tegnene på kolikk er rulling og sparking mot magen som følge av smerter. De har ofte også lite- eller ingen avføring, anoreksi, flekkvis svette og økt hjerte- og respirasjonsfrekvens (Davies, 2009).

Det er ikke uvanlig at en hest blir behandlet for kolikk uten at man har fått satt en eksakt diagnose. De vanligste diagnosene er spasmodisk kolikk eller gasskolikk som oppstår i tarmen (Archer & Proudman, 2006), men tilstander i alt fra munnhule til spiserør til magesekk kan gi kolikksymptomer (Knævelsrud, 2010). Kolikk kan deles inn i to hovedkategorier; kolikk som stammer fra tarmsystemet og kolikk som ikke stammer fra tarmsystemet (Abutarbush et al., 2005). I denne oppgaven skal vi fokusere på kolikk som stammer fra tarmsystemet og vi har derfor valgt å dele kolikktypene inn i medisinske og kirurgiske tilfeller med subkategorier.

## 11.1 Medisinsk kolikk

### 11.1.1 Kolikk med forstoppelse

Forstoppelse kan oppstå i både tynntarm, blindtarm og tykktarm (Knævelsrud, 2010). Tykktarmsforstoppelse er en av de vanligste formene for forstoppelse og lokaliseres oftest i bekkenfleksuren (Hanson & Schumacher, 2021). Dehydrert masse skaper forstoppelse oftest i deler av tarmen der det er en endring i tarmmotiliteten, ved overganger fra en tarmdel til en annen eller ved de delene av tarmen som snevrer seg sammen og blir trangere (White & Dabareiner, 1997).

Kolikksymptomer og forstoppelse kan også oppstå etter parasittbehandling, eller ved infeksjoner av parasitter da opphoping av parasitter inne i tarmsegmentet kan føre til forstoppelse. Dette kan skje i både tynntarm, blindtarm og tykktarm (Knævelsrud, 2010). Larvene kan også endre på tarmmotiliteten, spesielt i tynntarmen og i tillegg migrere over i blodbanen. Dette kan føre til blokkering av blodtilførsel i deler av tarmen (Goncalves et al., 2002).

For å unngå at en hest får kolikk på grunn av parasitter er det viktig å forebygge opphoping av store mengder parasitter som kan føre til parasitt relatert sykdom. Dette gjøres ved en kombinasjon av strategisk behandling og beitehygiene (Blikslager, 2019).

Hester som spiser fôret sitt direkte fra bakken har større risiko for sandkolikk. Sanden hoper seg opp i tarmen og skaper irritasjon og obstruksjon (Hassel et al., 2020). Som regel lokaliseres sandkolikken i tykktarmen, men sanden kan hope seg opp i alle deler av hestens tarm (Hanson & Schumacher, 2021).

### 11.1.2 Kolikk uten forstoppelse

Spasmodisk kolikk oppstår når musklene i tarmveggen trekker seg sammen på en ukoordinert og overdreven måte (Malone & Graham, 2002). Den forøkte peristaltiske aktiviteten fører til smerte, og er en av de vanligste formene for kolikk. En hest med denne tilstanden behandles ofte bare med analgesi og spasmolytika. Når pasienten



responderer godt på en slik behandling blir den ofte også diagnostisert med spasmodisk kolikk (Morton, 2009).

Spasmodisk kolikk kan også oppstå ved parasittisk infeksjon (Proudman et al., 1998), ved fôrskifte eller ved fôring av økt mengde kraftfôr, men oftest finner man ikke en underliggende årsak (Gardner et al., 2019).

Gasskolikk kan oppstå av flere grunner, men en av de vanligste årsakene, som man også gjerne kaller primær årsak, er en overproduksjon av gass produsert av bakterier i tykktarm og blindtarm (Schroeder et al., 2022). Det skjer en unormal fermentering av fôret (Scotti et al., 2013). I en studie gjort av Hillyer et al. (2002) så man at endring i fôret var en risikofaktor for å få gasskolikk. Den opphopede gassen gjør hesten oppblåst og smertefull. Opphoping av gass kan også skje sekundært til for eksempel feilleie, forstoppelse og tarmslyng (Schroeder et al., 2022).

Andre former for ikke- kirurgiske, ikke forstoppede kolikktilfeller kan blant annet være akutt inflammasjon som for eksempel proksimal jejunitt (Knævelsrud, 2010), enteritt, peritonitt, kolitt og feilleie (Christophersen et al., 2014).

## **11.2 Kirurgisk kolikk**

Som nevnt tidligere blir de fleste kolikktilfeller behandlet medisinsk uten behov for kirurgi. Er det behov for kirurgisk inngrep vil det være større sjanse for komplikasjoner og utfallet er mer usikkert. Prognosen avhenger en del av hvorfor pasienten har kolikk og lokasjonen til problemet. Pasienter som må opereres på grunn av problemer i tynntarmen har dårligere prognose enn pasienter med problemer i tykktarmen (van den Boom & van der Velden, 2001).

### **11.2.1 Kolikk med strangulasjoner**

Strangulasjon kan oppstå i både tynntarm og tykktarm (Christophersen et al., 2014). I tynntarmen har man tilfeller som for eksempel strangulerende lipom og epiploik

foramen entrapment. I tykktarmen kan det oppstå kolon volvulus og i blindtarmen kan det også oppstå strangulering på grunn av lipom (Gardner et al., 2019).

### **11.2.2 Kolikk med strangulerende lipom**

Lipomer dannes mellom foldene i krøset idet hesten eldes, man har sett en sammenheng mellom eldre hester og strangulerende lipom. Når disse lipomene har blitt lange nok kan de vikle seg sammen med tynntarmen eller blindtarmen og danne en strangulasjon (Blikslager, 2019). Blikenslager (2019) diskuterer også muligheten for at hester i litt for godt hold kan ha økt risiko for å utvikle disse fettholdige svulstene, og poengterte at med en mindre fettholdig diet kan man i noen tilfeller unngå strangulerende lipom.

### **11.2.3 Kolikk med tykktarms volvulus**

Tykktarm volvulus (tarmslyng) blir av Blikslager (2019) nevnt som den mest fatale formen for kolikk. Ved tarmslyng roterer tykktarmen 360 grader eller mer rundt sin egen akse. Dette fører til tykktarmsforstoppelse og nedsatt blodtilførsel til deler av tarmen. Det har blitt vist at tarmen er irreversibelt ødelagt etter 3-4 timer med en 360 graders tarmslyng av tykktarmen (Blikslager, 2019).

Ved strangulasjoner generelt vil det ofte være behov for kirurgisk inngrep da det er fare for nedsatt blodtilførsel til det aktuelle tarmpartiet. Dette kan føre til nekrose av deler av tarmen (Knævelsrud, 2010). Ubehandlet strangulering, eller for sen avgjørelse når det kommer til operasjon, øker morbiditet og dødeligheten til pasienten (Gardner et al., 2019). Allikevel ser man at hester operert for strangulasjoner, spesielt lokalisert i tynntarmen, fortsatt har en dårligere prognose enn andre kolikktilfeller da man ofte må gjennomføre reseksjon som igjen er en indikasjon for lavere overlevelseshastighet etter operasjonen (Spadari et al., 2023). Kompliserende faktorer som endotoksi, reperfusjon av vev i og rundt strangulasjonen, postoperativ ileus, laminitt og sammenvoksinger av arrevev reduserer overlevelsen til disse hestene (Spadari et al., 2023).

### **11.2.4 Kolikk uten strangulasjoner**

Flere kolikktyper som for eksempel delvis feilleie av tykktarmen eller forstoppelse behandles vanligvis medisinsk, men kan av og til bli så smertefulle og gassfylte at man må vurdere operasjon (Gardner et al., 2019). Ved alvorlig parasittforstoppelse og ved sandkolikk som ikke responderer på behandling bør operasjon også vurderes (Morton, 2009).

Ifølge en undersøkelse gjort av Spadari et al. (2023) hadde ikke- strangulerende operasjonstilfeller 2,18 ganger større sjanse for et positivt utfall enn de med strangulasjon. Ved operasjon på grunn av forstoppelse har man også sett at hester med tykktarmsforstoppelse hadde høyere overlevelsesrate enn hester med tynntarmsforstoppelse (Freeman, 2018).

### **11.3 Magesår**

Magesår oppstår når slimhinnene i ventrikkelen blir skadet av magesyre på grunn av blant annet lav pH og lite innhold i magen. Disse skadene får muligheten til å oppstå når hesten blir fôret få ganger om dagen. Da vil pH i magesekken synke kontra når hesten får fôr fordelt over mange måltider om dagen der pH holdes stabil og syren fordeler seg i fôret (Hesta & Costa, 2021). For mye stivelse kan også føre til magesår. Det har blitt observert at et inntak av stivelse på over 2 g/kg kroppsvekt per dag, eller 1 g/kg kroppsvekt per måltid dobler sjansen for magesår. Magesår kan blant annet gi kolikksymptomer og det er rapportert at 83% av hester med tilbakevendende kolikk også hadde magesår (Sykes et al., 2015).

## **12. Vanligste behandlingsmetoder av kolikk**

Å utrede og behandle en hest med kolikk er komplekst og behandlingsmetode og overlevelsesrate avhenger ofte av flere faktorer som demografi, eiers holdning til dyrehold og dyrevelferd, veterinærens kompetanse og økonomi, sykdomsbilde,

hestens individuelle helse og alder, samt etterbehandling (Christophersen et al., 2014).

## **12.1 Klinisk undersøkelse**

Ved tilfeller av kolikk er det viktig at veterinæren tilkalles raskt. Er operasjon nødvendig, bør det gjøres på et så tidlig stadium som mulig, for størst suksessrate (Rhodes & Madrigal, 2021). Ved mistanke om kolikk tilkalles veterinær for å foreta en klinisk undersøkelse. Undersøkelsen av hesten bør inneholde en vurdering av smertegrad, pulsfrekvens og kvalitet, fyllingstid av vena jugularis, slimhinnenenes farge, kapillærfyllingstid og urinproduksjon. Det man fokuserer spesielt på er grad av smerte, tarmlyder og om hesten har sirkulasjonssvikt. Dersom pasienten har tachykardi, nedsatt perfusjon, forlenget kapillærfyllingstid, opphørte tarmlyder, hyperemiske eller cyanotiske slimhinner og hesten viser tydelige tegn på smerte, er alvorlighetsgraden stor (Rhodes & Madrigal, 2021).

## **12.2 Rektalisering**

Rektalisering gjennomføres for å undersøke hestens tarmene og innhold, og for å eventuelt sette en diagnose (Jennings et al., 2014). Selv om man bare får eksaminert 25-30% av bukhulen får man ofte en god pekepinn på om hesten vil trenge en operasjon eller ikke så lenge undersøkelsen gjøres grundig (Singer & Smith, 2002). I tillegg til rektalisering er det også vanlig å bruke ultralyd som et verktøy for å sette en diagnose, og også til videre monitorering av hestens tilstand (Epstein & Hall, 2022).

## **12.3 Nesesvelgsonde**

Nedlegging av nesesvelgsonde blir brukt til å påvise og evakuere opphopet magevæske (Lavi et al., 2011). Sonden kan tas ut etter å ha sjekket for refluks (Rhodes & Madrigal, 2021).

## **12.4 Laktatmåling**

Ved å måle laktatinnholdet i blodet til pasienten kan man også få en god pekepinn på alvorlighetsgraden til hestens sykdom. Forøket laktatinnhold i blodet kommer av dårlig vevsperfusjon og hypoksi (Burke & Blikslager, 2018). Med dette verktøyet kan man gjøre en vurdering av pasientens behov for væsketerapi, respons på behandling og mulig prognose. En frisk hest har som regel laktat <2 mmol/L, høyere laktat innhold gir en dårligere prognose (Rhodes & Madrigal, 2021).

## **12.5 Bukpunktat**

Man kan også vurdere å gjøre et bukpunktat for å undersøke bukvæsken, frisk bukvæske skal være klar og strågul (Knævelsrud, 2010). Dette verktøyet brukes for det meste til å vurdere om pasienten trenger operasjon, for å anslå prognose, vurdere respons på behandling og eventuelt for å underbygge en diagnose som peritonitt (Rhodes & Madrigal, 2021).

## **12.6 Analgesi**

Når kolikk behandles medisinsk er noen av de viktigste tiltakene smertelindring, også kalt analgesi, prøve å behandle primærproblemet for eksempel ved å gjenopprette tarmmotilitet ved forstoppelse og å gi kardiovaskulær støttebehandling ved væsketerapi (Rhodes & Madrigal, 2021) (Mair, 2013).

Smertelindring er viktig av flere grunner, men først og fremst handler det om god dyrevelferd og å minimere smertene til pasienten. En hest med store smerter risikerer å skade seg selv. Med god smertelindring kan man unngå unødvendige ulykker, det blir lettere å eksaminere hesten, og gi den en mer effektiv behandling. Dårlig effekt av analgesi kan også gi en pekepinn på sykdommens alvorlighetsgrad (Malone & Graham, 2002). I tillegg utløser smerte økt metabolisme og mindre effektiv immunrespons, noe som igjen kan føre til vekttap og forsinket sårheling. God smertelindring kan også minimere skadeomfanget til pasienten, men man må være

oppmerksom på at man risikerer å kamuflere smertene så mye at man ikke får med seg om pasientens tilstand forverres (Malone & Graham, 2002).

Det finnes flere typer analgetika som kan brukes til behandling av hest med kolikk som NSAID`s, alfa-2-agonister, opioider og farmaka som er spasmolytiske. NSAID`s, som flunixin og meloksikam er mye brukte analgetikum som har en god effekt på kolikksmerter (Knævelsrud, 2010). Allikevel skal man ta i betraktning at NSAID`s kan føre til mage- og tarm ulcerasjoner og diaré (Whitfield-Cargile et al., 2018). Andre typer analgetika som metamizol og skopolamin brukes gjerne til hester med spasmodisk kolikk (Knævelsrud, 2010).

## **12.7 Kirurgi**

Opp mot 10% av hester som diagnostiseres med kolikk må gjennomgå en operasjon (Christophersen et al., 2014). Ved behov for et kirurgisk inngrep hos en kolikkrammet hest brukes en operasjonsform kalt eksplorativ laparotomi. Ved eksplorativ laparotomi utforsker veterinæren abdomen til hesten for å finne årsaken til hestens smerter, veterinæren opererer om mulig området der skaden har oppstått (Gardner et al., 2019).

# **13. Fôring av hospitaliserte hester**

## **13.1 Energibehovet til den hospitaliserte hesten**

Energibehovet til hospitaliserte hester er lavere på grunn av redusert energiforbruk. Energibehovet er trolig også noe lavere i startfasen av oppfôringen på grunn av redusert fordøyelse. Fordøyelsens energiforbruk kan i enkelte tilfeller blir redusert med så mye som 15 til 20 prosent (Geor, 2007). Samtidig kan selve sykdomsprosessen gi et økt energibehov. På grunn av manglende informasjon om hestens energibehov under kolikk, bør energibehovet etter en kolikkepisode beregnes ut ifra vedlikeholdsbehovet. Dette nivået anbefales i 2 til 4 dager, deretter kan man starte en gradvis oppfôring til hestens normalrasjon er nådd (Geor, 2007).

Ernæringsbehovet til hest etter kolikk er ikke standardisert, men det bør tas hensyn til forholdet mellom energibehov og protein. Dersom inntak av karbohydrater og fett reduseres, vil endogent protein bli benyttet som energi, og føre til tap av muskelmasse (Magdesian, 2003). Derfor må man sørge for at minimum energibehov dekkes, og deretter beregne proteinbehovet ved etablering av en ernæringsplan. Som tidligere nevnt beregnes proteinbehovet for voksne hester til 80 gram råprotein per FEh hesten trenger (Bakken et al., 2009).

### **13.2 Metoder for ernæringsstøtte under klinikkopphold**

Det finnes tre former for ernæringsstøtte. Disse er frivillig fôrinntak, assistert ernæring via sonde og parenteral ernæring. Frivillig fôrinntak vil si en kontrollert tilbakeføring til normalt fôrinntak, og er den foretrukne metoden. For at dette skal være mulig kreves det fravær av refluks, god tarmmotilitet og vilje til å spise (Geor, 2007). Hva som kreves avhenger av den underliggende årsaken til kolikken, komplikasjoner under rekonvalesens og hestens appetitt (Magdesian, 2003). Ved forstoppelseskolikk ønsker man ofte å avvente med fôring fram til man ser en respons på behandlingen som er gitt. Mens hos hester som har gjennomgått kirurgi avhenger fôringsregimet av hvilken tarmdel som er affisert, og om det forekommer komplikasjoner i forbindelse med inngrepet (Geor, 2007).

Hester med manglende eller liten appetitt er mer utfordrende ernæringsmessig. Disse pasientene bør tilbys forskjellig velsmakende fôr for å stimulere fôrinntaket. Dersom hesten får i seg mindre enn 70% av vedlikeholdsbehovet over 48 til 72 timer, er dette en indikasjon for å starte videre ernæringsstøtte (Magdesian, 2003). Dersom pasienten har lavt hold, hatt et nylig vekttap eller er eldre, (over 20 år) kan tidligere intervensjon være nødvendig (Geor, 2007).

I visse tilfeller kan man benytte seg av assistert ernæring via sonde, selv om dette ikke er så vanlig. Ifølge Carr (2018) kan selv små mengder sondefôring forbedre tarmmotiliteten. I sonden kan man fôre med humane produkter for sonde, hjemmelagde oppskrifter eller pelletert hestefôr (Carr, 2018). Mengden fôr i sonden

bør gradvis økes over 3 til 7 dager, og gjerne administreres i 4 til 6 måltider daglig. Hesten bør begynne å produsere noe avføring, selv om volumet kan være redusert. Det er viktig å overvåke for kolikk tegn og for utvikling av komplikasjoner, som laminitt (Magdesian, 2003).

Nesesvelgsonde kan også brukes til å administrere næring direkte til magesekken. Med en slik praksis kan man fortsette å tilføre næring til slimhinnene i mage og tarm og minsker dermed risikoen for atrofi, for feilplassering av bakterier og man forbedrer funksjonen til tarmene selv om pasienten er påkjent og ikke har mulighet til å ta til seg næring naturlig (Bozorgmanesh & Magdesian, 2018). Mange hester som kommer inn med kolikk, spesielt de med forstoppelse, er dehydrert. Ved å administrere store mengder vann med elektrolytter via en nesesselvsonde kan væskebalansen gjenopprettes, og ofte vil også forstoppelsen opphøre (White & Dabareiner, 1997).

For noen kan det være aktuelt med parenteral ernæring. Dette bør skje gjennom et eget venekateter som kun benyttes til dette. Starthastigheten på løsningen bør være 30 til 35 prosent av vedlikeholdsbehovet, og kan økes med 25 prosent hver 6. til 8. time. En vanlig løsning kan inneholde en kilde med sukker, aminosyrer og fett. Noen ganger inneholder den alle, mens andre ganger kun noen av dem (Magdesian, 2003). Ved denne type ernæringsstøtte er det viktig med tett overvåkning. Noen hester kan få komplikasjoner som glukoseintoleranse, hyperglykemi eller osmotisk diurese. Derfor bør blodsukker- og urinkonsentrasjon måles hver 4. til 8. time. Kroppsvekt bør også sjekkes daglig, da dette er en god indikasjon for effektiviteten av ernæringsstøtten (Geor, 2007). Når appetitten kommer tilbake kan man introdusere små mengder velsmakende fôr, som ferskt gress. Den intravenøse ernæringen reduseres gradvis, mens opptak av vanlig fôr gjenopptas. Når hesten selv spiser minimum 75 prosent av vedlikeholdsbehovet, kan ernæringsstøtten avsluttes (Geor, 2007).



### **13.3 Oppstart av fôring etter en kolikkepisode**

Det finnes begrenset evidensbasert kunnskap om fordelene og komplikasjonene knyttet til ernæringsstøtte hos hest etter kolikk (Geor, 2007). Anbefalingene er ofte basert på personlig kunnskap og erfaring. En vanlig praksis er å kun gi vann eller væskebehandling og elektrolytter. Når hesten viser kliniske bevis på tarmmotilitet, kan man deretter begynne tilvenning til normal fôring. Dette kan gi en lengre periode hvor hesten ikke fôres, eller fôres svært lite. Dette kan spille negativt inn på restitusjonstiden, og det er tidligere vist en korrelasjon mellom negativ energibalanse og komplikasjoner etter kolikkoperasjon (Geor, 2007). Dette er i samsvar med humane data hvor næringsmangel forsinker sårheling, svekker immunforsvaret og øker sykelighet ifølge (Heyland, 1998). Man kan derfor stille spørsmålsteget ved hvor lenge det er riktig å faste hesten ved kolikk, da dette ennå er vanlig praksis ved flere klinikker, og om det å redusere fasteperioden kan ha en positiv effekt på rekonvalesensen.

### **13.4 Fôring etter kolikkirurgi**

Generelt for pasienter som har vært igjennom en form for kolikkirurgi, enten det er i tykk- eller tynntarm, er det ønskelig å fôre lite og ofte. Valle et al. (2019) har gjort en studie som viser at pasienter som fikk i seg fôr tidlig etter kirurgi hadde kortere rekonvalesenstid enn de som brukte lengere tid på å komme i gang med oppfôring. Geor (2007) foreslår å fôre pasientene i små porsjoner med ferskt gress eller høy, gjerne med bare 2-3 timers mellomrom. Oppfôring post-op vil variere litt etter hvilken type inngrep som er gjort. Hvis det ikke er utført reseksjon eller anastomose kan oppfôring starte når hesten viser tegn til å ønske å spise (Davies, 2009). Etter reseksjon eller anastomose kan oppfôring skje omtrent tolv timer etter kirurgi. Man ønsker kun å introdusere fôr gitt at det ikke er gjort kliniske funn for eksempelvis refluks eller ileus. Det er ikke ønskelig å fôre med kraftfôr tidlig etter en kolikkepisode, men kan introduseres til dietten cirka 10-14 dager etter kirurgi (Geor, 2007).

Hos enkelte pasienter kan det være nødvendig å skreddersy en diett hvor man tar hensyn til spesielle behov, for eksempel der man har fjernet deler av tarmen. For disse pasientene kan det oppstå utfordringer som å holde vekten og kronisk diaré. Generelt vil pelletert kraftfôr og grovfôr som er delt opp i mindre biter gi økt passasje fordi det er mindre i størrelse, som vil være enklere for hesten å fordøye enn lengre og komplekse forbindelser (Geor, 2007). Alternativt kan man la hesten få beite i 20-30 minutter flere ganger i løpet av dagen (Davies, 2009). Fordelen med gress er at det kan være fristende for hester med dårlig appetitt, det er lett fordøyelig og lett å spise. Gress har også god smak og inneholder mer væske enn mye av det vanlige grovfôret. Grøt eller suppe ved siden av små mengder grovfôr og/eller gress supplerer med næringsstoffer, fiber og ekstra vann (R. Hellings, 2023).

### **13.5 Tynntarmskirurgi**

Problemer med tynntarmsmotilitet er en utfordring etter tynntarmskirurgi, spesielt hos pasientene som har vært gjennom en tarmreseksjon eller anastomose, men kan forekomme hos alle pasienter etter kolikkkirurgi. Noen av de vanligste komplikasjonene ved slike inngrep er peritonitt, forstoppelse eller lekkasje fra snittene fra reseksjonen eller anastomosen. Det finnes få studier på hvordan disse pasientene påvirkes med tanke på ernæring, men man vet at tidlig start av oppfôring reduserer forekomsten av post-operativ ileus og andre komplikasjoner (Geor, 2007).

Det viser seg at parenteral ernæring kan være nyttig som en midlertidig løsning, spesielt den første perioden etter kirurgi, hvor det kan være kontraindisert å starte opp vanlig oppfôring med høy. Det kan for eksempel være hvis pasienten viser kliniske tegn til ileus eller refluks (Magdesian, 2003).

Man ønsker generelt å være forsiktig med å fôre store mengder grovfôr som består av lange strå, samt tungtfordøyelig kraftfôr da dette belaster områdene som har vært utsatt for et inngrep. Det samme prinsippet gjelder for pasienter som har betennelse i tynntarmen. Ferskt gress eller gresshøy, hvor det er korte biter som er lettere å bryte ned, supplert med oppbløtt kraftfôr kan være gode alternativer (Geor, 2007).

## 13.6 Tykktarmskirurgi

Ifølge Geor (2007) bør hester som har, eller har hatt, en eller annen form for påkjenning på tykktarmen, ikke føres før dette problemet er løst. Når de skal føres opp er kilder som inneholder svært fordøyelige fibre gode valg. Tarmen trenger å hvile og komme tilbake til normal funksjon, som også reduserer risikoen for tilbakefall. Dette er fordi hestens fordøyelse av tungtfordøyelige karbohydrater hovedsakelig foregår i blind- og tykktarmen (Al Jassim & Andrews, 2009). Det kan også være nødvendig å gi fosfortilskudd, som de har lett for å tape etter colonreseksjon (Davies, 2009). Fett og fibertilsetninger kan også vurderes i tilfeller der pasienten har utfordringer med å holde vekten (Pugh, 2007).

Diaré er en komplikasjon man ofte ser hos kolikkopererte hester og er særlig vanlig hos pasientene som gikk gjennom eksplorativ laparotomi. I en studie gjort av Cohen og Honnas (1996) viser det seg at hester som har vært gjennom kirurgi for tykktarmslidelser hadde to ganger større sannsynlighet for å få diaré, sammenliknet med hester som var operert for andre typer tarmlidelser.

## Del 2: Retrospektiv kasuistikk serie

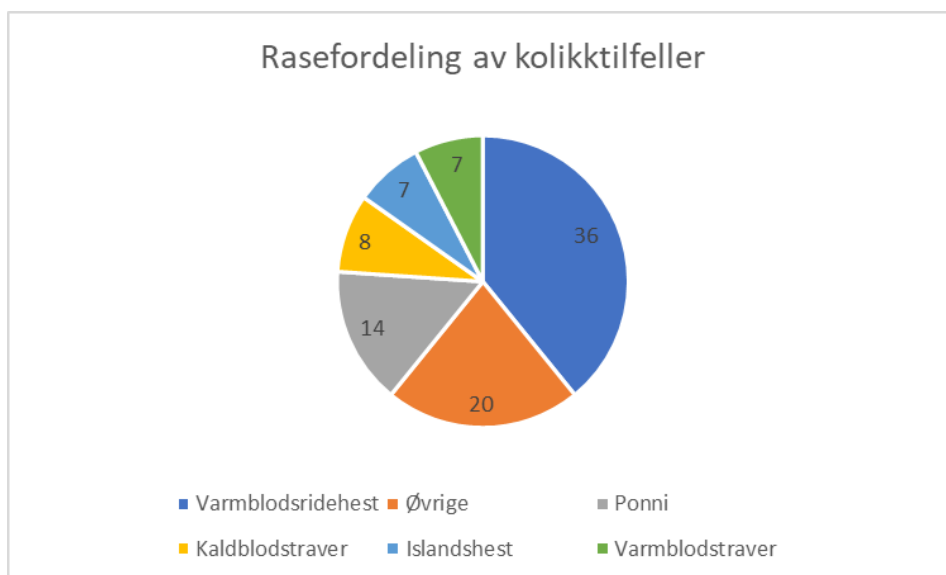
### 14. Resultater - NMBU Dyresykehuset Hest

I vårt arbeid med denne oppgaven har vi gått gjennom journaler fra NMBU Dyresykehuset Hest. Vi tok for oss hele året 2022 og endte opp med 92 journaler. Vi begrenset oss til hester som kom inn med kolikk og ble behandlet for kolikksymptomer. Om en pasient kom inn flere ganger, registrerte vi det siste besøket. Vi utelukket også hester under 1 år.

#### 14.1 Rase

Figur nr. 1 viser fordelingen av type hest som kom inn på klinikken med kolikk i 2022. Av rasene som kom inn var varmbloodsidehest overrepresentert med 36 individer. Det kom inn 8 kaldbloodstravere, 7 islandshester, 7 varmbloodstravere og til sammen

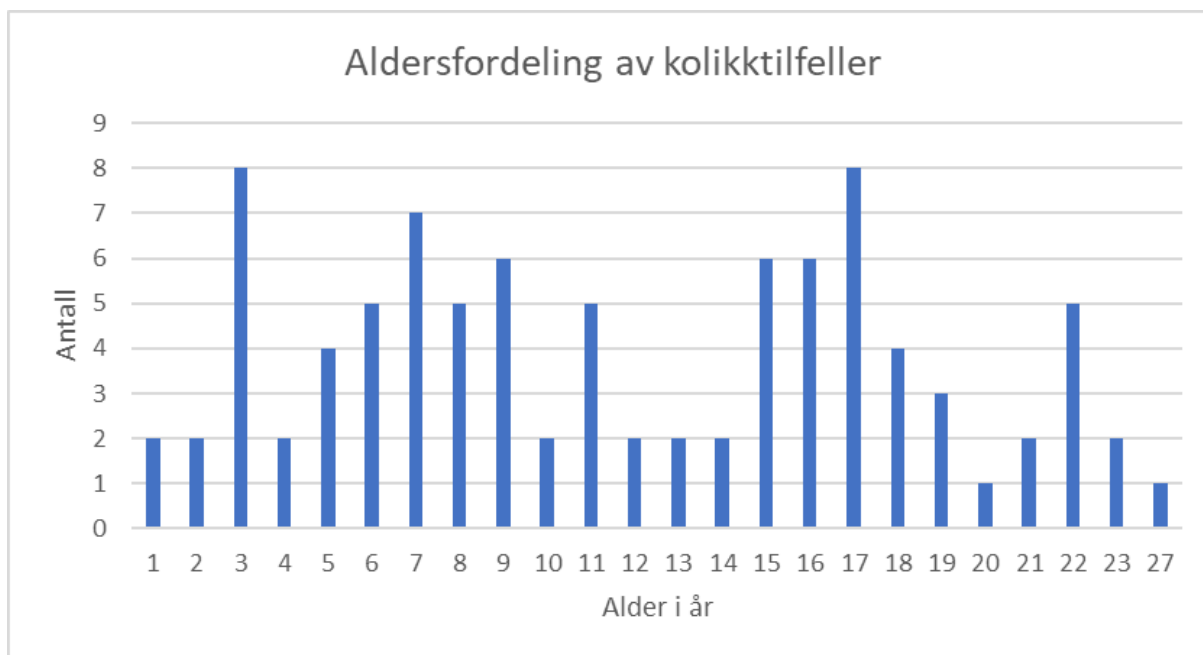
14 ponnier. De øvrige 20 innleggelsene er fordelt på 12 andre raser, blandinger og ukjent rase.



Figur nr. 1: Figuren viser rasefordelingen av kolikktilfeller fra NMBU Dyresykehuset Hest i 2022 fra 92 utvalgte journaler.

## 14.2 Alder

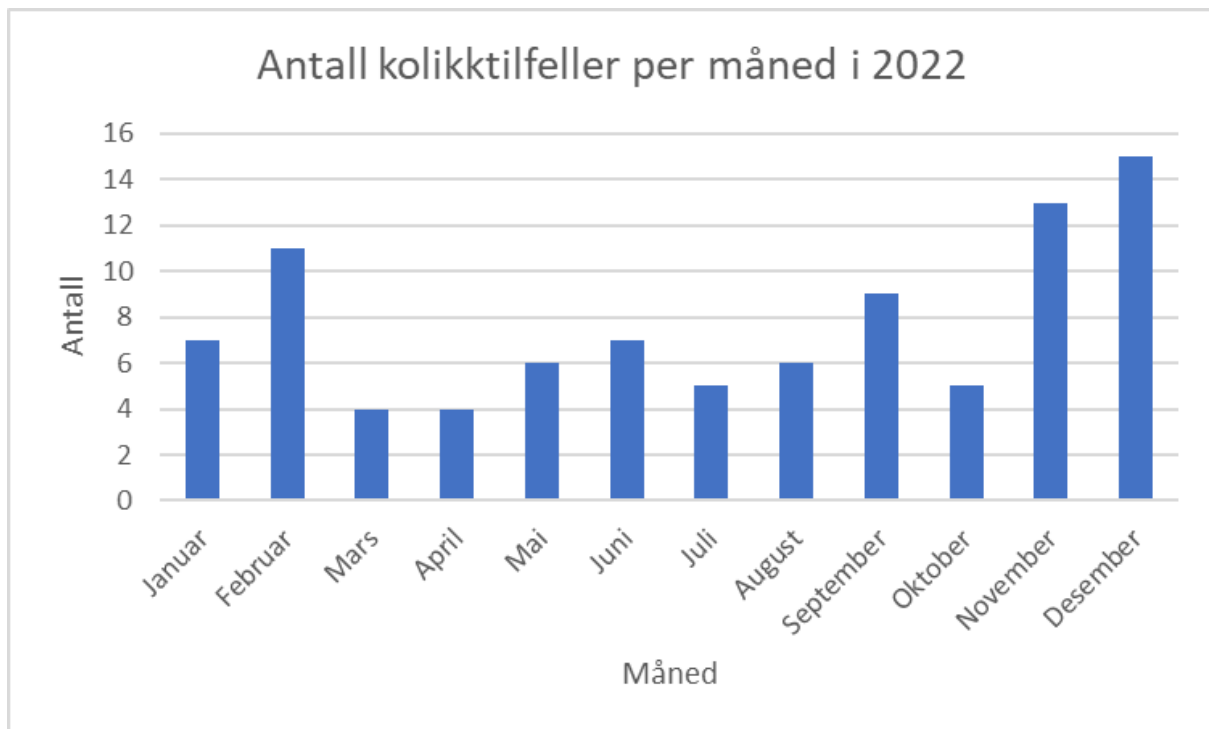
8 av pasientene var 3 år ved innleggelse, det samme antallet gjaldt også for 17 åringer. Figur nr. 2 viser en oversikt over alderen til de som kom inn til klinikken med kolikk i 2022.



*Figur nr. 2: Figuren viser aldersfordeling av de 92 utvalgte kolikktilfellene fra NMBU Dyresykehuset Hest fra 2022.*

### 14.3 Kolikktilfeller

Figur nr. 3 viser en tydelig topp med kolikktilfeller i februar, november og desember 2022, men også en viss økning under beitesesongen og rett etter beitesesongen fra juli-september. Mars og april hadde færrest antall innleggelser.



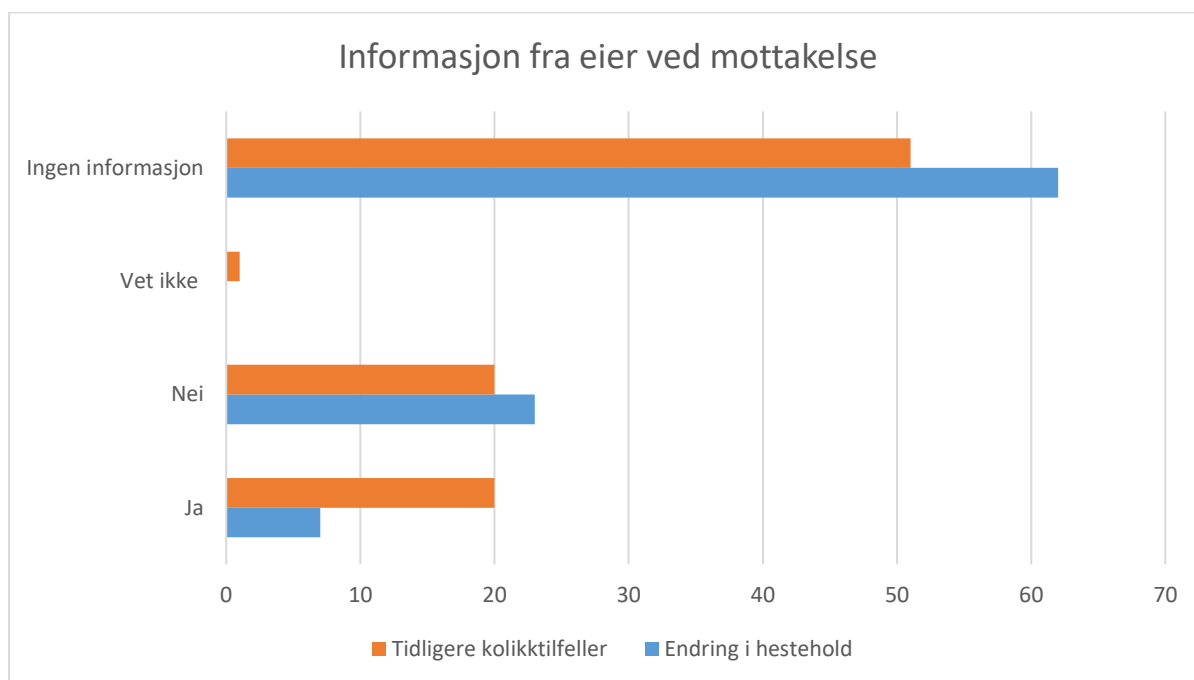
Figur nr. 3: Figuren viser antall kolikktilfeller per måned i 2022 fra de 92 utvalgte journalene fra NMBU Dyresykehuset Hest.

## 14.4 Kolikktyper

Av kolikktilfellene som kom inn til NMBU Dyresykehuset Hest ble 27 diagnostisert som uspesifisert medisinsk kolikk. De tilfellene som har blitt kategorisert med mistanke om en diagnose, har også blitt kategorisert som uspesifisert medisinsk kolikk. Noen av pasientene har blitt diagnostisert med to eller flere diagnoser, her har vi gått ut ifra primærdiagnosen. Det kom inn 21 tilfeller med forstoppelse i tykktarm, 4 hadde feilleie med forstoppelse, 3 med uspesifisert forstoppelse og 1 med forstoppelse i tynntarm. Til sammen var det altså 39 individer med forstoppelse. Det kom også inn 6 individer med gasskolikk.

## 14.5 Tidligere kolikksymptomer og endring i hestehold

Ved NMBU Dyresykehuset Hest har man et skjema man kan gå igjennom der man spør eierne ved ankomst om hesten har hatt kolikk tidligere og om man har gjort noen endringer i forhold til hestehold.



*Figur nr. 4: Figuren viser en oversikt over registrert og ikke-registrert informasjon gitt av eier ved innlevering.*

Figur nr. 4 viser at av de 92 kolikktillfellene vi registrerte, svarte 20 eiere at hesten hadde hatt kolikk tidligere, 20 eiere svarte at den ikke hadde hatt det. 23 eiere kunne meddele at de ikke hadde gjort noen endringer i forhold til fôr og hestehold, mens 7 eiere hadde det. Det ble registrert endringer iblant annet grovfôr, stallbytte, endring i aktivitetsnivå og mindre vannopptak. I flesteparten av journalene hadde det ikke blitt registrert noe informasjon om endring i hestehold (62 stk) eller om hesten hadde hatt kolikk før (51 stk).

## 14.6 Protokoll- undersøkelse og behandling

Alle hester som kom inn til NMBU Dyresykehuset Hest ble rektalisert, de fleste ble sjekket med nesesselvsonde og fikk smertestillende ved behov. Formålet med nesesselvsonde var å sjekke for refluks, evakuere gass, eller mageinnhold, administrere væske med eller uten elektrolytter og for å legge ned parafin. De fleste fikk også væskebehandling og smertestillende, og iblant muskelavslappende for å minske spasmer i tarmen.

Ved behov utførte man også bukpunktat, ultralyd og tok blodprøver, oftest på tilfeller der utfall og prognose var usikkert. Alle hester ble jevnlig monitorert og nivå av smerte, avføring, urin, puls, farge på slimhinner, tarmlyder og blodprøver (inkludert laktat, elektrolytter, hematokritt og totalprotein) ble notert i journalen. Om de var stabile ble hestene mosjonert forsiktig. Av 92 hester var det 11 som gjennomgikk en operasjon.

## **14.7 Oppfôring - uten kirurgi**

Hester som hadde kolikksymptomer, men som ikke ble operert, startet opp med fôring så snart hesten ikke lengre viste tegn til kolikksymptomer, hadde startet å passere avføring og/eller eventuelle rektalfunn viste tegn på forbedring. I tillegg måtte hestene ikke ha refluks eller distendert tynntarm og/eller ileus. Hestene ble først fôret forsiktig med små mengder fiberrike grøtbøtter bestående av blandet luserne, gresspellets og roesnitter oppløst i vann til en bløt konsistens, og fordelt ut til hesten i små porsjoner hver 1-2 time over 12 timer. Om hesten tolererte dette og ikke viste tegn til kolikk eller forverring av klinisk tilstand, økte man mengden grøt, samtidig som høy ble introdusert gradvis. Det er vanlig å starte med 0,5-1,5 kg høy fordelt utover 12 timer, men vurdert og tilpasset ut ifra hestens vekt og sykdommens alvorlighetsgrad. Ved positiv respons på oppfôring økte man mengden med 0,5-1 kg høy per dag, avhengig av tilstand og størrelse på hesten. Hvor fort hesten ble oppfôret er avhengig av underliggende årsak til kolikk. Generelt fôres hester med forstoppelse mer forsiktig enn hester med uspesifikke og kortvarige kolikksymptomer.

## **14.8 Oppfôring - etter kirurgi**

### **14.8.1 Tynntarmskirurgi**

NMBU Dyresykehuset Hest har nedskrevne protokoller for oppfôring etter kolikkoperasjon. Etter en tynntarmsoperasjon kan pasienten få fri tilgang til vann 12 timer etter operasjon så sant den ikke har refluks. Om pasienten har refluks kan den alternativt få glukose intravenøst. 24 timer etter operasjon kan oppfôring starte med kun små mengder oppbløtt fôr annenhver time og ikke noe høy. Fra dag tre kan



pasienten bli fôret med økt mengde grøt hver 4. time. Den kan få grøt i tillegg til høy tilsvarende 0,2% av kroppsvekten, fordelt utover dagen. Den fjerde dagen økes høymengden til 0,4% av kroppsvekten til pasienten, den får fortsatt grøt og fôres hver 4. time. Fra dag fem får pasienten høy, tilsvarende 0,6% av kroppsvekten og grøt, dagene fremover økes høy mengden med 50% per dag frem til man oppnår en høymengde på 1,5% av hestens kroppsvekt i kg.

### **14.8.2 Tykktarmskirurgi**

Ved tykktarmsoperasjon kan pasienten få fri tilgang til vann fra oppvåkning. 12 timer etter operasjon kan den få høy annenhver time tilsvarende 0,2% av kroppsvekten (maks 1 kg høy) fordelt utover dagen, om mulig kan den også få gresse i cirka 5 til 10 minutter. Dag to kan pasienten få 0,4% av hestens kroppsvekt i høy og grøt fordelt over minimum 6 måltider per dag. På den tredje dagen kan mengden økes til 0,7% av kroppsvekten og fordeles utover dagen sammen med grøt. Dag fire er lik som dag tre, men høyet kan økes gradvis så lenge pasienten tolererer det. Det vil si at pasienten passerer avføring og er smertefri. Den femte dagen er målet maks 7,5 kg høy så sant hesten tolererer det.

### **14.8.3 Generelle hensyn NMBU Dyresykehuset Hest tar til pasienter som har gjennomgått tynn- eller tykktarmskirurgi**

Når det kommer til fôring av kraftfôr skal det gjøres i samråd med veterinær. Det kan være spesielle hensyn å ta som drektighet, avmagring eller overvekt.

Liker ikke pasienten grøt kan man bruke andre produkter, men være forsiktig med fôr som inneholder mye stivelse. Gode alternativer for hester som trenger høyt energiinnhold kan være produkter som inneholder mye fett i form av riskli eller linfrø. Har hesten dårlig appetitt kan müsli fôr med høyt fiberinnhold og lavt innhold av stivelse være gode alternativer til grøt. Gress er også et meget godt alternativ. Hester med refluks skal ikke fôres eller ha vann.

#### **14.8.4 Oppfôring etter kolikk- Bjerke Dyrehospital**

Vi har også vært i kontakt med Bjerke Dyrehospital angående hvilket fôringsregime de følger der. De starter oppfôringen med kun grøtblanding det første døgnet. Det påfølgende døgnet av oppfôringen gir de 1,5 kg høy. Videre økes mengden høy med 1 til 2 kg om dagen fram til de når sin normale rasjon. Ved siden av høyet anbefaler de å gi grøtbøtter flere ganger om dagen med luserne, roesnitter eller liknende, med mye væske. De anbefaler også en gradvis overgang til kraftfôr dersom hesten pleier å få dette. Dette er Bjerke Dyrehospital sitt standard regime, men denne justeres ut fra individuelle krav (Karlsen, 2023).

## **15. Diskusjon**

Andre inklusjonskriterier vi har brukt for å sortere ut kilder og materiell, utenom tidsbegrensningen vi satt, har blant annet vært om de er fagfellevurderte. Dette har bidratt til at vi har unngått kilder med lav validitet og større feilkilder. At de henviser til andres studier og sikre kilder var også et kriterium som var viktig for oss for å kunne stole på innholdet.

### **15.1 Begrensning av egen litteraturstudie**

En potensiell svakhet med vår litteraturstudie er at vi har brukt kilder fra 1990 til og med 2023, dette har gitt et bredt spekter med informasjon og anbefalinger som kan ha gjort informasjonen mer sprikende. Allikevel er de fleste av kildene våre fra 2000-tallet, og vi har brukt nyere kilder i forhold til ernæringsanbefalinger. Det kan likevel fremdeles være variasjoner, for eksempel kan anbefalinger for mengde stivelse eller mengde høy per kg hest variere hos de ulike kildene, men de vil i større grad være overførbare til dagens hold og bruk av hest.

Kildene vi har basert vår studie på har vært bøker og tidsskrifter fra biblioteket på NMBU Veterinærhøyskolen, open access artikler og publikasjoner, og annet materiale med studenttilgang gjennom universitetets database, samt noen interne anbefalinger fra hesteklinikken på universitetet.

Flere av kildene våre er hentet fra oppsummert forskning der retningslinjer basert på tidligere studier og erfaringer gir en oversikt over temaene vi har studert. Derfra har vi gått videre for å finne opphavet til innholdet i den oppsummerte forskningen. Når det kommer til risikofaktorer og kolikk har det blitt gjort en del retrospektive studier, der man har sett på journaler og/eller hatt spørreundersøkelser for eiere for å finne mulige risikofaktorer (Curtis et al., 2019) (Goncalves et al., 2002). Når det kommer til fôrtype og fôringsintervaller har det blitt gjort studier med kontrollgrupper for å undersøke om det skjer en forandring i hestens mikrobiota ved endring av fôr og fôringsintervaller (Raspa et al., 2022).

## **15.2 Begrensning av retrospektiv studie**

I journalene uthentet fra NMBU Dyresykehuset Hest i 2022 kan det skjule seg bias på flere områder. Blant annet finnes det ikke en mal for innleveringsskjema som blir brukt når det tas inn kolikkpasienter. Vi ser at det er stor variasjon i spørsmål de ulike veterinærene og dyrepleierene stiller til eiere, for eksempel når det gjelder endringer som kan ha skjedd den siste tiden. I noen journaler er det ikke nevnt at det er utført noen form for undersøkelse av endringer i det hele tatt. Dette skaper ulike utgangspunkt for utredningen av pasientene, og man risikerer å gå glipp av verdifull informasjon som kan gi en pekepinn for utløsende faktor for kolikkepisoden. Det kan også være en mulighet for at eiere ikke svarer ærlig på spørsmålene fra veterinær, for eksempel dersom hesten normalt ikke har tilgang på vann i luftegården, men at de ikke ønsker å opplyse om det. I andre tilfeller kan det være at eier ikke er tilgjengelig og ikke er med på å frakte pasienten til klinikken.

Vi har registrert 92 individer i vår journaloversikt. Individer som har kommet inn mer enn en gang har ikke blitt registrert for de andre oppholdene, bare det siste de hadde. Det vil si at selv om vi har loggført 92 journaler, er ikke dette forenelig med antall kolikktilfeller som kom inn i 2022.

Det var også en utfordring å loggføre individenes diagnose. I flere av tilfellene var det mistanke om en diagnose uten at man kunne si det helt sikkert. I disse tilfellene valgte vi å sette diagnosen til uspesifisert medisinsk kolikk da de gikk over etter medisinsk behandling. Dette kan gi en viss skjevfordeling i statistikken, men bygger også oppunder det man ser i litteraturen at de fleste kolikktilfeller forblir udiagnostisert (Archer & Proudman, 2006). Allikevel skal det nevnes at vi registrerte flere forstoppelser enn uspesifisert medisinsk kolikk på NMBU Dyresykehuset Hest i 2022. Vi registrerte også at 11,95% individer gjennomgikk kirurgi, vi har ikke tatt for oss om de overlevde eller ikke. Dette er en litt høyere andel enn det som er beskrevet i litteraturen (Christophersen et al., 2014).

Fordi vi har tatt utgangspunkt i journaler fra hospitaliserte pasienter har vi diskutert mulighetene for at resultatene kunne ha sett annerledes ut hvis vi tok for oss kolikkpasienter i felt. Det er mulig vi ville sett en økt forekomst av kolikk generelt i felt, da vi mistenker at mange tilfeller løses ved behandling av ambulerende veterinær, og at det er en mindre andel som blir innlagt på et dyresykehus. Det er mulig man ville sett flere uspesifisert medisinsk kolikk ute i felt, spesielt fordi man har mindre diagnostiske verktøy som ultralyd, og at fokuset primært blir på den generelle behandlingen, samt behandling av symptomer. Rase og alder er også andre faktorer vi ser en mulighet for variasjon i, og da spesielt med tanke på eldre hester med kolikk i felt, og en jevnere rasefordeling.

### **15.3 Årstid og kolikktilfeller**

Flere kilder har vist til at været kan være en faktor til at noen hester utvikler kolikk (Blikslager, 2019) (White & Dabareiner, 1997). Gjennom journalene, og vist i figur nr. 3 fant vi at det var en betydelig større andel tilfeller av kolikk i vinterhalvåret enn i sommerhalvåret. Dette kan ha en sammenheng med vannmengden hestene får i seg. De fleste hester foretrekker å drikke fra bøtte fremfor drikkekar. Ofte har man drikkekar inne i stallen og baljer eller bøtter på uteområdet til hesten. Det kan tenkes at disse hestene dekker en større del av vannbehovet sitt utendørs, og en mindre andel inne i stallen (Bakken et al., 2009). Hestene får altså en dårligere forutsetning for å dekke det daglige vannbehovet sitt, og kan bli dehydrerte. Derfor er det viktig å

tilby vann fra bøtte også innendørs gjennom vinteren. Vannet bør aller helst være varmt eller lunkent, da de fleste hester foretrekker dette og vil drikke mer (Kristula & McDonnell, 1994).

Gjennom vinteren risikerer man også at vannbøttene ute fryser, samt rørene til drikkekarene innendørs i enkelte staller. Dette kan føre til en lengre periode hvor hesten ikke har tilgang på vann, dersom det ikke oppdages med en gang. Vi kan også tenke oss at hestene blir mindre aktive ved dårlig vær om høsten og vinteren. Dårlig vær kan ofte føre til at hestene søker ly og beveger seg mindre i løpet av dagen. Enkelte hester kan bli mer passive og går færre turer til vannkilden utendørs, og dermed minske vanninntaket. Mange hester blir også mindre mosjonert på denne tiden av året. Det er ofte færre stevner og mindre eller avlyste treninger på grunn av dårlig vær ved enkelte staller. Endring i mosjonering kan muligens ha en negativ effekt på tarmmotiliteten og dermed være en faktor i den økte mengden kolikktilfeller på vinterhalvåret (Williams et al., 2015).

Mars og april hadde færrest antall kolikk tilfeller. Man ser en økning igjen fra juni til september, en risikofaktor her kan være endring i hestehold, mange av hestene drar på sommerbeite og kommer tilbake i august/september (Curtis et al., 2019). Hestene går altså fra å stå på boks med bestemte fôringer til utegang på beitet med fri tilgang til gress. Hestens fordøyelsessystem vil oppleve en endring både ved utslipp på beite og når den skal hentes inn igjen i august. Næringsinnholdet/sukkerinnholdet i gresset varierer mye avhengig av sesong, temperatur og fuktighet, og man ser oftere gasskolikk i forbindelse med utslipp på våren og ved vekstspurt i gresset på beitet (R. Hellings, 2023). Det er viktig å huske på at journaldataene er begrensede, og kun gir innsyn i et spesifikt år.

## **15.4 Fasteperiode under kolikk**

I denne oppgaven har vi sett på fôringsregimet til NMBU Dyresykehuset Hest og Bjerke Dyrehospital, samt ulike litteraturstudier. Det viser seg at det er ulik praksis når det kommer til hvorvidt og hvor lenge man bør holde tilbake fôr i forbindelse med kolikk. Ved Bjerke Dyrehospital begynner man oppfôring dersom hesten har vært stabil og uten tegn til kolikksmerter i over en dag. Det må også være en

normalisering av funn av eventuelt feilleie eller forstoppelse (Karlsen, 2023). Ved NMBU Dyresykehuset Hest ønskes symptomfrihet i 12 til 24 timer, normalisering eller begynnende normalisering ved rektalisering etter forstoppelse, og gjerne avføring (R. Hellings, 2023). Vi ser altså store likheter mellom de to dyresykehusene, med noen nyanser. Begge hospitalene opererer med relativt lange perioder med symptomfrihet før en eventuell introduksjon tilbake til normalfôr kan begynne.

Geor (2007) trekker i sin artikkel en sammenheng mellom humane data på forlenget rekonvalesenstid og underernæring. En lang fasteperiode har også en negativ innvirkning på hestens mikrobiota (Hesta & Costa, 2021). I en studie gjort av Salem et al. (2019) kunne man se en sammenheng mellom tykktarmsopererte hester og en mindre variasjon av mikrobiota i tarmen. Det er derfor anbefalt å starte oppfôringen så snart som mulig for å gjenopprette tarmfloraen (Valle et al., 2019).

Å starte fôrintaket tidligere kan også ha en positiv effekt på forstoppelseskolikk, selv om det er for lite forskning på området til å si noe sikkert. Ifølge Hewetson og McGuire (2022) vil magen til en voksen hest være helt tom for fôr etter 12 timer fasting. Ved å introdusere fôr tidligere, enten gjennom sonde eller ved frivillig fôrintak, vil man ikke bare rehydrere hesten, men også gjenopprette distensjon i magesekken. Dette trigger gastrokolon refleksjonen og gir sammentrekninger i tykktarmen, som driver fôret mot endetarmen (Cook, 2015).

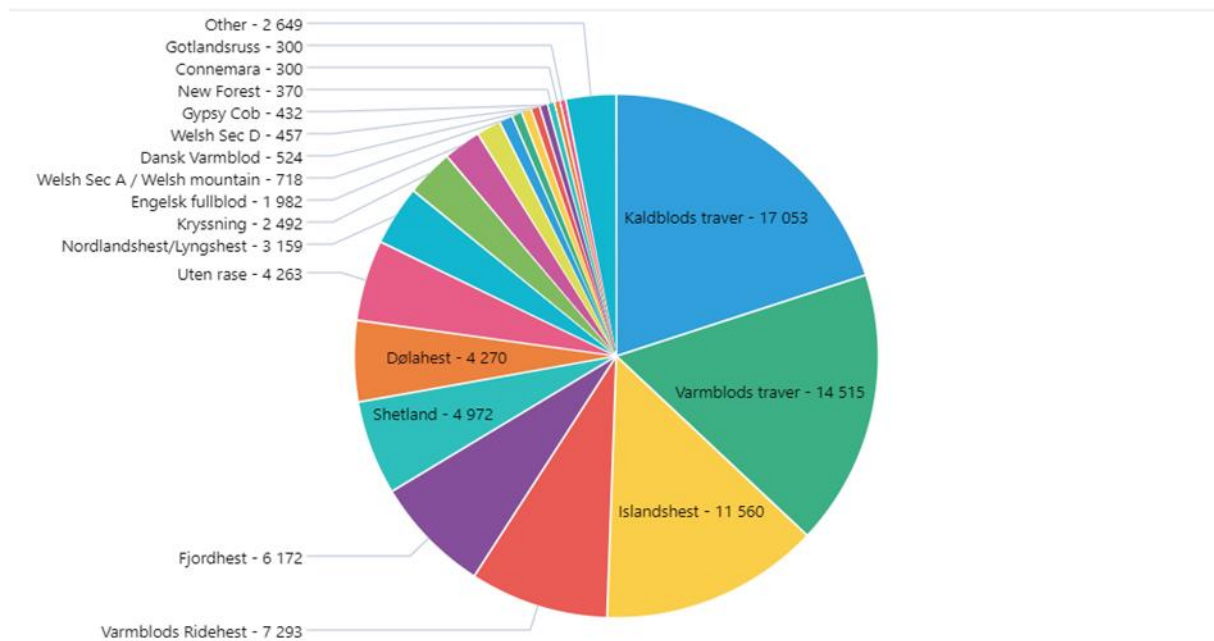
## **15.5 Fôringsintervaller og fôrinnhold på klinikk**

For å best ta vare på hestens tarmhelse, og forebygge kolikk, bør hestens hovedkilde til energi være grovfôr. Grovfôret kan være både energirikt eller energifattig, dette kan man bruke til sin fordel når man skal fôre hesten. På både NMBU Dyresykehuset Hest og Bjerke Dyrehospital starter man forsiktig oppfôring med grøtblanding, deretter vil man introdusere høy i små mengder (Karlsen, 2023). Fra NMBU Dyresykehuset Hest fikk vi også vite at grøtblandingene de bruker inneholder mye fiber, dette er i samråd med de rådene som gis i litteraturen for å gjenopprette en god tarmmotilitet og tarmens mikrobiota (Hesta & Costa, 2021). Allikevel må man ta i betraktning at fôring med grøt vil redusere tyggetiden hesten vanligvis ville hatt om

den ble fôret med grovfôr. Det har blitt nevnt tidligere at hesten bør fôres helst mer enn to ganger per dag, men enda viktigere er det at hesten spiser fra 8 til 10 timer per dag for å unngå stereotypisk atferd og for best mulig tarmhelse. På NMBU Dyresykehuset Hest fôret man små og hyppige måltider i begynnelsen, gjerne med bare to timers mellomrom, deretter ville man øke med fire timers mellomrom. Felles for både Bjerke Dyrehospital og NMBU Dyresykehuset Hest er at de tilpasser tilbakevending til fôr til hver individuell pasient. En enkel medisinsk kolikk kan starte med oppfôring tidligere, mens en pasient som har blitt operert i tynntarmen må avvente oppfôring til den er stabil og uten refluks.

## **15.6 Type hest innlagt med kolikk**

Ser man på hvilke raser og type hester som kom inn til NMBU Dyresykehuset Hest ser man at over 1/3 av de innlagte var varmblods ridehest. Dette kan skyldes en rekke faktorer, for eksempel at det er flere individer av nettopp denne rasen i Norge, eller at varmblods ridehest ofte brukes aktivt innenfor sporten og dermed blir gitt mer kraftfôr som inneholder mer stivelse for å øke energiinntaket. Vi spurte Norsk Hestesenter om en oversikt over antall hester som er registrert i Norge. Funnet i forhold til antall varmblods ridehester som er registrert i Norge opp mot antall kolikktilfeller forteller oss at varmblods ridehest er overrepresentert av andre grunner enn at det er mange individer av denne rasen i Norge.



Figur nr. 7: viser antall type hester som var registrert i Norge i 2022.

Kilde: Nasjonalt hesteregister - Norsk hestesenter (Bråthen, 2023).

En sammenheng kan være hestehold der konkurransehester oftere står på stall, har tilgang på fôr i færre timer eller blir fôret færre ganger i løpet av dagen (Bøe et al., 2015). De står ofte i små paddocker som minimerer aktivitetsnivået store deler av dagen. Dette kan også gjelde for kald- og varmbloodstravere som også ofte er konkurransehester og står mye på stall (Bøe et al., 2015). Allikevel kom det inn henholdsvis bare 8 kaldblods- og 7 varmbloodstravere til tross for at det er dobbelt så mange av begge rasene i Norge i forhold til varmbloods ridehest (Bråthen, 2023).

Et annet argument kan være det økonomiske. Innleggelse koster penger og det er mulig at noen typer hester, som varmbloods ridehest, oftere er forsikret. Det hadde vært interessant om det samme antallet kolikktilfeller hos varmbloods ridehest også gjelder ute i felt.

Gjennom journalene ser vi også at en del 3 åringer kom inn med kolikk. Vi lurer på om dette kan ha en sammenheng med at det i denne perioden ofte skjer en endring i hestens daglige rutiner. Noen hester selges og noen begynner med opptrening, nytt fôringsregime innføres da hesten trenger mer energi under trening, hesten flyttes til ny stall og fôres kanskje med nytt fôr eller har annet tilgang til vann.



## **15.7 Tidligere kolikksymptomer og endring i hestehold - informasjon på klinikk**

NMBU Dyresykehuset Hest har et skjema der de kan spørre eiere om hesten har hatt tidligere kolikk eller om det har skjedd en endring i hesteholdet den siste tiden. Dette skjemaet ble ikke aktivt brukt da over halvparten ikke inneholdt noe informasjon. Ved å aktivt bruke dette skjemaet kan man lettere fange opp endringer som har blitt gjort og dermed gjøre eier oppmerksom på risikofaktorer ved endringer i hestens rutiner. Spør man eier om hesten har hatt kolikk før og om man har endret på hestens rutiner kan man også få et innblikk i eiers kunnskap om risikofaktorer for kolikk. På den måten kan man bedre gi råd til eier etter endt klinikkopphold for pasienten.

Ut fra statistikken vi samlet inn fant vi likevel at minst 21,7% av individene hadde hatt kolikk tidligere, mens et likt antall hadde ikke. Vi fikk minst informasjon om endring i hestehold der bare 7,6% kunne informere om endringer. Blant disse ble det informert om endringer iblant annet stall, fôrtype, aktivitet og vanninntak. Vi har for lite data på dette til å kunne konkludere med noe selv om disse endringene godt stemmer med det vi allerede har diskutert om økt risiko for kolikk.

25% kunne informere om at det ikke hadde skjedd noen endringer i hestens rutiner. Allikevel kan det være at endringer har oppstått da faktorer som står utenfor eiers kontroll, for eksempel vær og årstider, kan ha innvirkning på hesten.

## **15.8 Den eldre hesten**

Når vi så på aldersfordelingen i kolikktilfellene i journalene vi hentet ut fra NMBU Dyresykehuset Hest fra 2022 så vi at en del var seniorhester. En årsak til dette kan være at de eldre hestene ikke beveger seg like mye i luftegården sammenliknet med yngre aldersgrupper, spesielt når det er dårlig vær. I disse tilfellene er de kanskje ikke de første til å gå bort til fôret og/eller drikkekaret for å få i seg fôr og vann som vi tidligere i oppgaven har sett at kan ha konsekvenser for hesten. Lite eller ikke noe innhold i magesekken kan disponere for syreskader i magesekk (Hesta & Costa, 2021), lite vann kan gi tørt tarminnhold og kan øke risikoen for forstoppelse

(Lindinger, 2022). I tillegg har vi drøftet mulighetene for at mindre fysisk aktivitet i seg selv kan være en årsak til at tarmsystemet blir mer stillestående, og at dette også utgjør en risiko for utvikling av kolikk (Williams et al., 2015).

Det er rapportert økt tilfeller av tannproblemer med økt alder hos hester (du Toit & Rucker, 2013). Fordi hestens tenner vokser gjennom hele livet kan det over tid oppstå utfordringer med blant annet tannspisser og andre problemer (Pugh, 2007) og derfor kan det være nødvendig å gjøre noen tiltak for å tilpasse det til eventuelle utfordringer. Som nevnt tidligere i oppgaven er det ønskelig å basere hestens kost hovedsakelig på grovfôr, men hvis hesten har problemer med å tygge grovfôret sitt og derfor ikke får i seg det den trenger, kan det være nødvendig å tilføre resten gjennom kraftfôr og tilskudd. Hva som er best måte å gjøre det på er det ifølge litteraturen litt delt, men gjennomgående nevnes både ulike versjoner av mash og grøt, ofte bestående av luserne, roesnitter, gresspellets samt vitaminer, mineraler og andre tilskudd etter hva den skulle mangle (Pugh, 2007). I journalene fra NMBU Dyresykehuset Hest fant vi at av de eldre hestene var det 7 pasienter i aldersgruppen 17-27 år som hadde forstoppelseskolikk. Akkurat hva som var årsaken til at de hadde fått forstoppelse var ikke journalført, men det kan tenkes at det kan ha en sammenheng med tenner. Regelmessig tannsjekk er et viktig poeng hos eldre hester, da tannproblemer kan føre til forstoppelse (Jarvis et al., 2019).

Fordelen med å gi de eldre hestene grøt eller annet supplement er at man i større grad har oversikt over hva hesten faktisk får i seg i løpet av en dag. Det kan være at de får i seg varierende mengde grovfôr per dag, dermed kan det også variere i mengde med næringsstoffer som kan påvirke hesten og fordøyelsen. I tillegg kan grøt, suppe eller mash være en effektiv måte å tilføre de ekstra væske på. Som nevnt kan særlig de eldre hestene drikke dårlig periodevis, særlig i kuldeperioder eller når det er dårlig vær.

Andre årsaker til redusert spise- og drikkelyst kan være smerter. Pugh (2002) skriver at det er vist at artroser og kroniske smerter i bevegelsesapparatet kan resultere i redusert spise- og bevegelseslyst. Det er også mulig å tenke seg at dette muligens kan redusere drikkelyst også. Å behandle opphavet til disse smertene vil være sentralt. Dersom hesten går på utegang eller i luftegård med andre hester, og fôres sammen med disse, kan det bli ytterligere utfordringer for de eldre hestene å få tak i

sin rasjon med fôr. I disse tilfellene kan et godt tiltak være å skille dyrene i den øvre aldersgruppen fra de yngre, slik at man unngår skjevfordelinger og tilrettelegger for at de får sin del av fôret.

## **15.9 Relevans for dyrepleiere**

Når en hest viser tegn til kolikksymptomer vil de aller fleste eiere være oppmerksomme og ringe veterinæren raskt. I noen tilfeller kan det være dyrepleier som besvarer telefonen eller som de møter i døren, og det vil være avgjørende at dyrepleieren kan vurdere situasjonen raskt, plukke opp viktig informasjon og gi eiere gode råd og svar på spørsmål de eventuelt kan ha. Å kunne vurdere situasjonen ut ifra hvilken informasjon man får fra eiere og gjøre en god vurdering på alvorlighetsgraden, er et stort ansvar overfor både eieren og hesten. Dersom det skulle være tvil om tilstanden er akutt eller ikke, ut fra symptomer og sykehistorie, er det viktig å alltid ta eierens bekymringer på alvor. Det kan være utfordrende å skulle vurdere det over telefon, men dette setter spesielt lys på viktigheten av god kunnskap hos dyrepleiere om hestens anatomi, fysiologi og kolikk generelt. Dette er nødvendig for å kunne gjøre gode vurderinger av situasjoner som kan være fatale. Bred kunnskap innen temaet kolikk vil også være et verktøy for å kunne ta opp en god anamnese, og få oversikt over hva som kunne være den utløsende faktoren. Vi tror eier vil føle seg godt ivaretatt og i trygge hender dersom de opplever at de overlater hesten sin til kompetent personell og blir tatt på alvor.

Dyrepleieren vil også være en sentral ressurs for å sørge for riktig og effektiv behandling på klinikk, hvor en viktig oppgave kan være å sette sammen en oppfôringsplan på klinikken hvor det tas hensyn til det enkelte individ. I tillegg vil rådgivning av eiere ved hjemsendelse være aktuelt. Dyrepleierens kunnskap vil være svært viktig for å kunne gi eiere god veiledning angående videre oppfôring hjemme, valg av fôrtyper med hensyn til innhold av næringsstoffer, endringer eller tilpasninger i hestehold og aktivitetstilvenning. Med hestehold menes faktorer i hjemmemiljøet som påvirker hesten, for eksempel antall måltider, om de står på stall eller utegang, vanntilgang, aktivitet og så videre.

## **15.10 Oppsummering av våre funn**

I studien har vi diskutert noen av årsakene til at kolikk forekommer hyppigere i vinterhalvåret. Vi har blant annet sett på vanntilgang, redusert bevegelse i luftegårder og aktivitet som trening og konkurranse på grunn av dårlig vær. Når det kommer til tilbakeholdelse av fôr under en kolikkepisode og eventuelt hvor lenge denne perioden bør vare, er et område som krever videre forskning for eventuelt å revurdere dagens anbefalinger.

Av de 92 journalene fra NMBU Dyresykehuset Hest så vi at 36 av de 92 pasientene vi tok for oss var av rasen varmlods ridehest. Om det er tilfelle at varmlods ridehest er overrepresentert i felt også vil videre forskning på dette området være interessant for å finne ut om varmlods ridehest er mer utsatt for kolikk, får mer alvorlig type kolikk eller om det er demografiske forhold som spiller inn på antall individer med innleggelse.

I lys av funnene vi har gjort i denne studien ønsker vi å trekke frem at det et forbedringspotensial når det kommer til pasientinformasjonen som blir innsamlet ved innlevering til klinikk. Ved å etablere et standardisert skjema med aktuelle spørsmål om pasienten og deres miljø, vil man muligens kunne få oversikt over risikofaktorer for kolikk som er aktuelle for den spesifikke pasienten. Et slikt skjema vil de fleste klinikker ha nytte av å bruke aktivt.

## **16. Konklusjon**

I denne studien har vi sett nærmere på hvordan fôret påvirker hestens fordøyelsessystem og hvilke faktorer som kan være predisponerende for å utvikle kolikk. Vi har funnet ut at årsaken til at en hest får kolikk er kompleks, men at man likevel kan trekke frem enkelte risikofaktorer som for få måltider, begrenset tilgang på vann, for mye stivelse i kraftfôret, alder og forholdet mellom grovfôr og kraftfôr.

Vi har også undersøkt ulike oppføringsregimer etter en kolikkhendelse, og sett på kriterier for å igangsette oppfôring hos NMBU Dyresykehuset Hest, Bjerke

Dyrehospital, samt i litteraturen. Ut ifra dette kan man trekke fram at det er viktig å reintrodusere fôr gradvis, unngå for mye stivelse i fôret og gi små, men hyppige måltider. Når det kommer til fasteperioden har vi stilt spørsmål ved hvor lenge det er gunstig å holde tilbake fôr, med tanke på ulemper dette kan medføre.

Ved hjelp av denne studien ønsket vi å øke kompetansen til dyrepleieren på emnet, og trekke ut de viktigste rådene å gi til eiere for å forebygge kolikk. På denne måten kan dyrepleieren rådgi eier for å unngå tilbakefall. Endringer som kan virke preventive er å øke antall fôringer, vurdere forholdet mellom grovfôr og kraftfôr, vanntilgangen og tilrettelegge for de eldre hestene.

## **17. Takk til bidragsyttere**

Takk til våre veiledere Ingunn Risnes Hellings og Jon Anders Næsset for hjelp med oppgaven. Takk til Andrea Karlsen ved Bjerke Dyrehospital og Cecilie Bråthen ved Norsk Hestesenter for deres bidrag til oppgaven.

## **18. Summary**

*Title:* Colic in horses- with focus on preventative measures, risk factors and refeeding in clinic

*Authors:* Guro Margrethe Edvardsen, Emilie Victoria Kvakkestad og Maja Adele Bjerke

*Supervisor:* Ingunn Risnes Hellings, Jon Anders Næsset - SportFaMed horse diseases

Colic is a common and severe disease in horses and can be caused by a number of different reasons. This in-depth study will focus mainly on feeding and refeeding of the colic patient and aftercare. Our main goal is to better understand how the diet can affect the digestive system of the horse. We have also looked into risk factors in developing colic, preventive measures and common treatment methods.

The vet nurse is dependent on sufficient information to best care for the patient, and provide aftercare advice to the owner. To provide the owner with the necessary information to take care of their animal at home and preventative measures is one of the main tasks of the vet nurse. This study has analysed the information from 92 colic journals from NMBU dyresykehuset hest from the year 2022. We have also been in contact with Bjerke Dyrehospital and looked into a number of different articles. We noticed that the protocol for refeeding of the colic patient varies based on severity and colic type, but share some of the same principles.

## 19. Referanser

- Abutarbush, S. M., Carmalt, J. L. & Shoemaker, R. W. (2005). Causes of gastrointestinal colic in horses in western Canada: 604 cases (1992 to 2002). *Can Vet J*, 46 (9): 800-805.
- Al Jassim, R. A. M. & Andrews, F. M. (2009). The Bacterial Community of the Horse Gastrointestinal Tract and Its Relation to Fermentative Acidosis, Laminitis, Colic, and Stomach Ulcers. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 25 (2): 199-215. doi: 10.1016/j.cveq.2009.04.005.
- Archer, D. C. & Proudman, C. J. (2006). Epidemiological clues to preventing colic. *Vet J*, 172 (1): 29-39. doi: 10.1016/j.tvjl.2005.04.002.
- Bakken, Ø., Heidenberg, T., Knævelsrud, T., Bøhn, E., Næsset, J. A. & Vangen, O. (2009). *Hest og hestehold : lærebok for Vg2 programområde hest- og hovslagerfaget*. Bokmål/nynorsk (fellesspråklig utg.). utg. Oslo: Tun.
- Bakken, Ø., Malmin, K., Mejdell, C., Oppegaard, A., Stuurman, M., Svalesen, T., Wien, T., Kolstad, M., Knævelsrud, T., Hauge, H., et al. (2011). *Sikker og god hestepraktis*. Oslo: Tun.
- Bendrey, R., Vella, D., Zazzo, A., Balasse, M. & Lepetz, S. (2015). Exponentially decreasing tooth growth rate in horse teeth: implications for isotopic analyses: Exponentially decreasing tooth growth rate in horse teeth. *Archaeometry*, 57 (6): 1104-1124. doi: 10.1111/arc.12151.
- Blikslager, A. T. (2019). Colic Prevention to Avoid Colic Surgery: A Surgeon's Perspective. *J Equine Vet Sci*, 76: 1-5. doi: 10.1016/j.jevs.2019.02.023.
- Bowden, A., Burford, J. H., Brennan, M. L., England, G. C. W. & Freeman, S. L. (2020). Horse owners' knowledge, and opinions on recognising colic in the horse. *Equine Vet J*, 52 (2): 262-267. doi: 10.1111/evj.13173.
- Bozorgmanesh, R. & Magdesian, K. G. (2018). Nutritional considerations for horses with colitis. Part 1: Nutrients and enteral nutrition. *Equine veterinary education*, 30 (10): 564-568. doi: 10.1111/eve.12689.
- Bråthen, C. (2023). *Personlig meddelelse/ Statistikk fra Nasjonalt Hesteregister* (20.04.2023).
- Burke, M. & Blikslager, A. (2018). Advances in Diagnostics and Treatments in Horses with Acute Colic and Postoperative Ileus. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 34 (1): 81-96. doi: 10.1016/j.cveq.2017.11.006.
- Bøe, K. E., Mejdell, C. M. & Jørgensen, G. H. (2015). Hvordan holdes hester i Norge. *How horses are kept in Norway*. *Norsk veterinærtidsskrift*, 127: 291-297.
- Carr, E. A. (2018). Enteral/Parenteral Nutrition in Foals and Adult Horses Practical Guidelines for the Practitioner. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 34 (1): 169-180. doi: 10.1016/j.cveq.2017.11.012.
- Christophersen, M. T., Dupont, N., Berg-Sørensen, K. S., Konnerup, C., Pihl, T. H. & Andersen, P. H. (2014). Short-term survival and mortality rates in a retrospective study of colic in 1588 Danish horses. *Acta Vet Scand*, 56 (1): 20-20. doi: 10.1186/1751-0147-56-20.
- Cipriano-Salazar, M., Adegbeye, M. J., Elghandour, M. M. M. Y., Barbabosa-Pilego, A., Mellado, M., Hassan, A. & Salem, A. Z. M. (2019). The Dietary Components and Feeding Management as Options to Offset Digestive Disturbances in Horses. *Journal of equine veterinary science*, 74: 103-110. doi: 10.1016/j.jevs.2018.12.017.

- Clarke, L. L., Roberts, M. C. & Argenzio, R. A. (1990). Feeding and Digestive Problems in Horses: Physiologic Responses to a Concentrated Meal. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 6 (2): 433-450. doi: 10.1016/S0749-0739(17)30550-3.
- Cohen, N. & Honnas, C. (1996). Risk factors associated with development of diarrhea in horses after celiotomy for colic: 190 cases (1990-1994). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 209 (4): 810-813.
- Cook, V. L. (2015). Medical Management of Large (Ascending) Colon Colic. I: *Robinson's Current Therapy in Equine Medicine*, s. 323-327: Elsevier.
- Cunha, T. J. (2012). *Horse feeding and nutrition*: Academic Press.
- Curtis, L., Burford, J. H., Thomas, J. S. M., Curran, M. L., Bayes, T. C., England, G. C. W. & Freeman, S. L. (2015). Prospective study of the primary evaluation of 1016 horses with clinical signs of abdominal pain by veterinary practitioners, and the differentiation of critical and non-critical cases. *Acta Vet Scand*, 57 (1): 69-69. doi: 10.1186/s13028-015-0160-9.
- Curtis, L., Burford, J. H., England, G. C. W. & Freeman, S. L. (2019). Risk factors for acute abdominal pain (colic) in the adult horse: A scoping review of risk factors, and a systematic review of the effect of management-related changes. *PloS one*, 14 (7): e0219307-e0219307. doi: 10.1371/journal.pone.0219307.
- Davies, J., Thomas, C., Rizwan, M. & Gwenin, C. (2021). Development of Electrochemical DNA Biosensor for Equine Hindgut Acidosis Detection. *Sensors (Basel)*, 21 (7): 2319. doi: 10.3390/s21072319.
- Davies, Z. (2009). *Introduction to horse nutrition*. Chichester: Wiley-Blackwell.
- de la Rebière de Pouyade, G., Grulke, S., Dettileux, J., Salciccia, A., Verwilghen, D. R., Caudron, I., Gangl, M. & Sertheyn, D. D. A. (2009). Evaluation of low-molecular-weight heparin for the prevention of equine laminitis after colic surgery. *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)*, 19 (1): 113-119. doi: 10.1111/j.1476-4431.2008.00379.x.
- du Toit, N. & Rucker, B. A. (2013). The gold standard of dental care: the geriatric horse. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 29 (2): 521-527. doi: 10.1016/j.cveq.2013.04.002.
- Durham, A. E. (2009). The Role of Nutrition in Colic. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 25 (1): 67-78. doi: 10.1016/j.cveq.2008.11.003.
- Epstein, K. L. & Hall, M. D. (2022). Effect of Nasogastric Tube Placement, Manipulation, and Fluid Administration on Transcutaneous Ultrasound Visualization and Assessment of Stomach Position in Healthy Unfed and Fed Horses. *Animals (Basel)*, 12 (23): 3433. doi: 10.3390/ani12233433.
- Eurofins. (2020). *Næringsinnhold i grovfôr til hest*: Eurofins Agro Testing.
- Frape, D. (2010). *Equine nutrition and feeding*. 4th utg. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Freeman, D. E. (2018). Fifty years of colic surgery. *Equine Vet J*, 50 (4): 423-435. doi: 10.1111/evj.12817.
- Freeman, D. E. (2021). Effect of Feed Intake on Water Consumption in Horses: Relevance to Maintenance Fluid Therapy. *Front Vet Sci*, 8: 626081-626081. doi: 10.3389/fvets.2021.626081.
- Gardner, A., Dockery, A. & Quam, V. (2019). Exploratory Celiotomy in the Horse Secondary to Acute Colic: A Review of Indications and Success Rates. *Top Companion Anim Med*, 34: 1-9. doi: 10.1053/j.tcam.2018.11.001.
- Geor, R. J. (2007). How to feed horses recovering from colic. *sepsis*, 5: 10.
- Geor, R. J., Harris, P., Coenen, M. & Geor, R. J. (2013). *Equine applied and clinical nutrition : health, welfare and performance*. Edinburgh: Saunders.
- Goncalves, S., Julliard, V. & Leblond, A. (2002). Risk factors associated with colic in horses. *Vet Res*, 33 (6): 641-652. doi: 10.1051/vetres:2002044.



- Hanson, R. R. & Schumacher, J. (2021). Diagnosis, management and prognosis of large colon impactions. *Equine veterinary education*, 33 (2): 90-101. doi: 10.1111/eve.13120.
- Harris, P. A., Ellis, A. D., Fradinho, M. J., Jansson, A., Julliand, V., Luthersson, N., Santos, A. S. & Vervuert, I. (2017). Review: Feeding conserved forage to horses: recent advances and recommendations. *Animal*, 11 (6): 958-967. doi: 10.1017/S1751731116002469.
- Hassel, D. M., Curley, T. & Hoaglund, E. L. (2020). Evaluation of Fecal Sand Clearance in Horses With Naturally Acquired Colonic Sand Accumulation With a Product Containing Probiotics, Prebiotics, and Psyllium. *J Equine Vet Sci*, 90: 102970. doi: 10.1016/j.jevs.2020.102970.
- Helsebiblioteket. (2023). *Kunnskapsbasert praksis*. Tilgjengelig fra: <https://www.helsebiblioteket.no/innhold/artikler/kunnskapsbasert-praksis/kunnskapsbasertpraksis.no#3litteratursok-32-kildevalg> (lest 20.04.2023).
- Hesta, M. & Costa, M. (2021). How Can Nutrition Help with Gastrointestinal Tract-Based Issues? *Vet Clin North Am Equine Pract*, 37 (1): 63-87. doi: 10.1016/j.cveq.2020.12.007.
- Hewetson, M. & McGuire, C. J. (2022). Equine squamous gastric disease and delayed gastric emptying – the chicken or the egg? *Equine Veterinary Education*, 34 (9): 460-466. doi: <https://doi.org/10.1111/eve.13597>.
- Heyland, D. (1998). Nutritional support in the critically ill patient: a critical review of the evidence. *Critical care clinics*, 14 (3): 423-440.
- Hillyer, M. H., Taylor, F. G. R., Proudman, C. J., Edwards, G. B., Smith, J. E. & French, N. P. (2002). Case control study to identify risk factors for simple colonic obstruction and distension colic in horses. *Equine Vet J*, 34 (5): 455-463. doi: 10.2746/042516402776117746.
- Hintz, H. F. & Cymbaluk, N. F. (1994). Nutrition of the Horse. *Annual Review of Nutrition*, 14 (1): 243-267. doi: 10.1146/annurev.nu.14.070194.001331.
- Jarvis, N., Paradis, M. R. & Harris, P. (2019). Nutrition considerations for the aged horse. *Equine Veterinary Education*, 31 (2): 102-110. doi: <https://doi.org/10.1111/eve.12749>.
- Jennings, K., Curtis, L., Burford, J. & Freeman, S. (2014). Prospective survey of veterinary practitioners' primary assessment of equine colic: clinical features, diagnoses, and treatment of 120 cases of large colon impaction. *BMC Vet Res*, 10 Suppl 1 (S1): S2-S2. doi: 10.1186/1746-6148-10-S1-S2.
- Johnson, P. J., Wiedmeyer, C. E., LaCarrubba, A., Ganjam, V. K. & Messer, N. T. (2010). Laminitis and the Equine Metabolic Syndrome. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 26 (2): 239-255. doi: 10.1016/j.cveq.2010.04.004.
- Karlsen, A. (2023). *Personlig meddelelse over e-post* (21.03.2023).
- Kerbyson, N. (2015). Recent initiatives in evidence-based veterinary medicine. *Equine Vet J*, 47 (5): 503-504. doi: 10.1111/evj.12425.
- Knævelsrud, T. (2010). *Helse og velferd hos hest : temanummer*. Norsk veterinærtidsskrift 2010, b. 122, nr. 7. Oslo: DNV.
- Kristula, M. A. & McDonnell, S. M. (1994). Drinking water temperature affects consumption of water during cold weather in ponies. *Applied animal behaviour science*, 41 (3): 155-160. doi: 10.1016/0168-1591(94)90020-5.
- Lavi, R. M. D., Katznelson, R. M. D., Cheng, D. M. D. F., Minkovich, L. M. D., Klein, A. M. D. F., Carroll, J. R. N., Karski, J. M. D. F. & Djaiani, G. M. D. D. A. D. F. (2011). The Effect of Nasogastric Tube Application During Cardiac Surgery on Postoperative Nausea and Vomiting—A Randomized Trial. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 25 (1): 105-109. doi: 10.1053/j.jvca.2010.02.011.

- Lindinger, M. I. (2022). Oral Electrolyte and Water Supplementation in Horses. *Veterinary sciences*, 9 (11): 626. doi: 10.3390/vetsci9110626.
- Longland, A. C. & Byrd, B. M. (2006). Pasture Nonstructural Carbohydrates and Equine Laminitis. *J Nutr*, 136 (7): 2099S-2102S. doi: 10.1093/jn/136.7.2099S.
- Magdesian, K. G. (2003). Nutrition for critical gastrointestinal illness: feeding horses with diarrhea or colic. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 19 (3): 617-644. doi: 10.1016/j.cveq.2003.08.011.
- Mair, T. S. (2013). *Equine medicine, surgery and reproduction*. 2nd utg. Edinburgh: Saunders Elsevier.
- Malone, E. & Graham, L. (2002). Management of gastrointestinal pain. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 18 (1): 133-158. doi: 10.1016/S0749-0739(01)00004-9.
- Menzies-Gow, N. (2018). Laminitis in horses. *In practice (London 1979)*, 40 (9): 411-419. doi: 10.1136/inp.k4485.
- Moore-Colyer, M., Longland, A., Harris, P., Zeef, L. & Crosthwaite, S. (2020). Mapping the bacterial ecology on the phyllosphere of dry and post soaked grass hay for horses. *PLoS One*, 15 (1): e0227151-e0227151. doi: 10.1371/journal.pone.0227151.
- Morton, A. J. (2009). *Advances in management of large intestinal colic*. Proc. Am. Ass. equine Practnrs.
- Newton, S. A. (1998). Three cases of pelvic flexure impaction in the horse. *Equine veterinary education*, 10 (6): 284-290. doi: 10.1111/j.2042-3292.1998.tb00896.x.
- Orme, C. E., Harris, R. C., Marlin, D. J. & Hurley, J. (1997). Metabolic adaptation to a fat-supplemented diet by the thoroughbred horse. *Br J Nutr*, 78 (3): 443-458. doi: 10.1079/BJN19970162.
- Pollitt, C. C. (2004). Equine laminitis. *Clinical Techniques in equine practice*, 3 (1): 34-44.
- Proudman, C. J., French, N. P. & Trees, A. J. (1998). Tapeworm infection is a significant risk factor for spasmodic colic and ileal impaction colic in the horse. *Equine Vet J*, 30 (3): 194-199. doi: 10.1111/j.2042-3306.1998.tb04487.x.
- Pugh, D. G. (2007). *Feeding the geriatric horse*. Proceedings of the AAEP.
- R. Hellings, I. (2023). *Personlig meddelelse* (20.04.2023).
- Ralston, S. L., Foster, D. L., Divers, T. & Hintz, H. F. (2001). Effect of dental correction on feed digestibility in horses. *Equine Vet J*, 33 (4): 390-393. doi: 10.2746/042516401776249516.
- Ralston, S. L. (2005). Feeding Dentally Challenged Horses. *Clinical techniques in equine practice*, 4 (2): 117-119. doi: 10.1053/j.ctep.2005.04.002.
- Raspa, F., Vervuert, I., Capucchio, M. T., Colombino, E., Bergero, D., Forte, C., Greppi, M., Cavallarin, L., Giribaldi, M., Antoniazzi, S., et al. (2022). A high-starch vs. high-fibre diet: effects on the gut environment of the different intestinal compartments of the horse digestive tract. *BMC Vet Res*, 18 (1): 187-187. doi: 10.1186/s12917-022-03289-2.
- Reeves, M. J., Salman, M. D. & Smith, G. (1996). Risk factors for equine acute abdominal disease (colic): Results from a multi-center case-control study. *Preventive veterinary medicine*, 26 (3): 285-301. doi: 10.1016/0167-5877(95)00551-X.
- Rhodes, D. M. & Madrigal, R. (2021). Management of Colic in the Field. *The Veterinary clinics of North America. Equine practice*, 37 (2): 421-439. doi: 10.1016/j.cveq.2021.04.010.
- Ringmark, S., Skarin, A. & Jansson, A. (2019). Impact of Year-Round Grazing by Horses on Pasture Nutrient Dynamics and the Correlation with Pasture Nutrient Content and Fecal Nutrient Composition. *Animals (Basel)*, 9 (8): 500. doi: 10.3390/ani9080500.
- Salem, S. E., Maddox, T. W., Antczak, P., Ketley, J. M., Williams, N. J. & Archer, D. C. (2019). Acute changes in the colonic microbiota are associated with large intestinal

- forms of surgical colic. *BMC Vet Res*, 15 (1): 468-468. doi: 10.1186/s12917-019-2205-1.
- Schroeder, E. L., Gardner, A. K. & Mudge, M. C. (2022). How to perform a percutaneous cecal or colonic trocarization in horses with severe abdominal tympany. *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)*, 32 (S1): 57-62. doi: 10.1111/vec.13123.
- Scotti, G. B., Lazzaretti, S. S., Zani, D. D. & Magri, M. (2013). Transrectal decompression as a new approach for treatment of large intestinal tympany in horses with colic: Preliminary results: Transrectal decompression for large intestinal tympany in horses. *Equine veterinary education*, 25 (4): 184-188. doi: 10.1111/j.2042-3292.2012.00445.x.
- Siciliano, P. D. (2002). Nutrition and feeding of the geriatric horse. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 18 (3): 491-508. doi: 10.1016/S0749-0739(02)00028-7.
- Singer, E. R. & Smith, M. A. (2002). Examination of the horse with colic: is it medical or surgical? *Equine veterinary education*, 14 (2): 87-96. doi: 10.1111/j.2042-3292.2002.tb00147.x.
- Spadari, A., Gialletti, R., Gandini, M., Valle, E., Cerullo, A., Cavallini, D., Bertoletti, A., Rinnovati, R., Forni, G., Scilimati, N., et al. (2023). Short-Term Survival and Postoperative Complications Rates in Horses Undergoing Colic Surgery: A Multicentre Study. *Animals (Basel)*, 13 (6): 1107. doi: 10.3390/ani13061107.
- Svihus, B. (2021). *Karbohydrater (ernæring)*. Tilgjengelig fra: <https://www.nmbu.no/om/biblioteket/skrive/referansestiler/eksempler-nmbu-stil#edok> (lest 20.04.2023).
- Sykes, B. W., Hewetson, M., Hepburn, R. J., Luthersson, N. & Tamzali, Y. (2015). European College of Equine Internal Medicine Consensus Statement—Equine Gastric Ulcer Syndrome in Adult Horses. *J Vet Intern Med*, 29 (5): 1288-1299. doi: 10.1111/jvim.13578.
- Valle, E., Giusto, G., Penazzi, L., Giribaldi, M., Bergero, D., Fradinho, M. J., Lamas, L. R. G. P. & Gandini, M. (2019). Preliminary results on the association with feeding and recovery length in equine colic patients after laparotomy. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)*, 103 (4): 1233-1241. doi: 10.1111/jpn.13102.
- van den Boom, R. & van der Velden, M. A. (2001). Short-and long-term evaluation of surgical treatment of strangulating obstructions of the small intestine in horses: a review of 224 cases. *Vet Q*, 23 (3): 109-115. doi: 10.1080/01652176.2001.9695095.
- Venable, E. B., Fenton, K. A., Braner, V. M., Reddington, C. E., Halpin, M. J., Heitz, S. A., Francis, J. M., Gulson, N. A., Goyer, C. L., Bland, S. D., et al. (2017). Effects of Feeding Management on the Equine Cecal Microbiota. *Journal of equine veterinary science*, 49: 113-121. doi: 10.1016/j.jevs.2016.09.010.
- White, N. A. & Dabareiner, R. M. (1997). Treatment of Impaction Colics. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 13 (2): 243-259. doi: 10.1016/S0749-0739(17)30239-0.
- Whitfield-Cargile, C. M., Chamoun-Emanuelli, A. M., Cohen, N. D., Richardson, L. M., Ajami, N. J. & Dockery, H. J. (2018). Differential effects of selective and non-selective cyclooxygenase inhibitors on fecal microbiota in adult horses. *PLoS One*, 13 (8): e0202527-e0202527. doi: 10.1371/journal.pone.0202527.
- Williams, S., Horner, J., Orton, E., Green, M., McMullen, S., Mobasher, A. & Freeman, S. L. (2015). Water intake, faecal output and intestinal motility in horses moved from pasture to a stabled management regime with controlled exercise. *Equine Vet J*, 47 (1): 96-100. doi: 10.1111/evj.12238.
- Zwirgmaier, S., Remler, H.-P., Senckenberg, E., Fritz, J., Stelzer, P. & Kienzle, E. (2013). Effect of dental correction on voluntary hay intake, apparent digestibility of feed and

faecal particle size in horse. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 97  
(1): 72-79. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2011.01244.x>.