

## Jurinfeksjoner, smittekilder og celletall hos geit

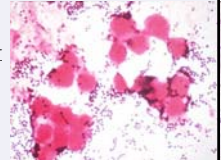
"Geitehelse og rådgivning i sanerte besetninger"  
Oslo, 20. og 21. april 2006

Tormod Mørk  
Seksjon for produksjonsdyr



## Bakgrunn (1)

- Generelt begrenset kunnskap om jurinfeksjoner hos geit i Norge
- Spesielt lite kunnskap om klinisk mastitt; forekomst og årsaksbakterier
- Kunnskapen om subkliniske infeksjoner har vi til en viss grad fra besetninger som sender inn besetningsspenep prøver (problembesetninger?)
- Diagnostikken av koagulase negative stafylokokker (KNS) har ikke vært tilfredsstillende pga feil diagnosekriterier
- KNS har vært underdiagnostisert



## Bakgrunn (2)

- Våren 2005 kom det rapporter fra felten om jurhelseproblemer i sanerte "Friskere geiter" - besetninger
- Problemet blei beskrevet som mange akutte mastitter, til dels med koldbrann
- Helsetjenesten for Geit og Veterinærinstituttet blei enige om å designe et lite prosjekt for å prøve å
  - Skaffe mer kunnskap om jurhelse hos geit
  - Prøve å løse jurhelseproblemene som var rapportert



## Bakgrunn (3)

- Prosjektet var/er et "lavbudsjettprosjekt" avhengig av velvilje og egenfinansiering hos Tine og Veterinærinstituttet
- Oppfordring om å melde seg på prosjektet ble gitt gjennom Tine-systemet og "Friskere geiter"
- 6 problembesetninger plukka ut blant de påmeldte
- I tillegg: En sjuende besetning som deltar i "Småskalaprojektet"



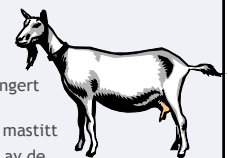
## Delmålene i "geitemastittprosjektet"

- Avklare mikrobiologiske forhold ved subklinisk og klinisk mastitt i en laktasjon og en sintidsperiode i 5 besetninger
- Gjennomføre mjølkemaskinkontroll, dynamisk måling under mjølking og mjølkingsobservasjon
- Gjennomføre miljø- og "management"-observasjon
- Beregne økonomiske konsekvenser av jurinfeksjoner i besetningene
- Gjennomføre en analyse av dataene som foreligger og foreslå tiltak i besetningene
- Foreta en evaluering av effekten av tiltakene
- Utarbeide en prosjektrapport



## Prosjekt "Jurhelse hos geit - 1980-83" Noen resultater (VI-Harstad)

- 40 % av geitene i 27 besetninger blei utrangert pga mastitt (18 % angitt i litteraturen)
- Ca 5 % av geitene blei behandla for akutt mastitt
- *Staphylococcus aureus* forårsaket ca 80 % av de akutte mastittene
- En ikke ubetydelig andel av mastittene var gangrenøse, alle forårsaket av *S. aureus*
- I besetninger med byllesjuka ble *Corynebacterium pseudotuberculosis* av og til isolert fra akutt mastitt
- Ikke påvist bakterier i ca 20 % av akutte mastitter
- Kun 20-25 % av veterinær-behandlede kjertler ble "friske" etter behandling



## Prosjekt "Jurhelse hos geit - 1980-83" Bakteriologiske funn på spenehud

- *S. aureus* ble påvist på spenehud i:
  - 13 % av prøvene fra normal spenehud (n=31)
  - 35 % av prøvene fra skadet jur- og spenehud (n=31)
  - 87 % av prøvene fra lochialflodd (fra skjede)
  - 94 % av prøvene fra spenejurhudeksem med pussdannelse



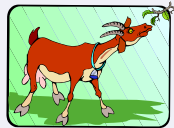
## Hva sier internasjonal litteratur (1) Klinisk mastitt:



- Vanligvis angripes mindre enn 5 % av geitene av akutt mastitt i løpet av en laktasjon
- *S. aureus* er viktigste årsaksbakterie
- Utbrudd hvor 30-50 % av geitene har hatt akutt mastitt er beskrevet
- *S. aureus* og streptokokker er vanligvis årsaken ved slike "utbrudd"
- Forekomsten er høyest de 2-3 første månedene av laktasjonen
- Men: Forekomsten varierer ikke like mye med laktasjonstidspunktet som ku

## Hva sier internasjonal litteratur (2) Subklinisk mastitt (gjennomsnitt av flere studier):

- 20 - 40 % av kjertelprøvene er rapportert med funn av mastittbakterier
- KNS er mest utbredte bakteriegruppe: **70 % av infeksjonene** (25-93 %)
- *S. caprae*, *S. epidermidis*, *S. xylosus*, *S. chromogenes*, *S. simulans* er de mest utbredte
- *S. aureus*: **8 % av infeksjonene** (3-37 %)
- Gram negative bakterier: **8 % av infeksjonene**
- Streptokokker **6 % av infeksjonene**
- Korynebakterier: **3 % av infeksjonene**



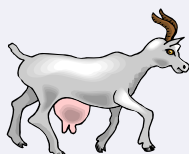
## Hva sier internasjonal litteratur (3) Subklinisk mastitt og KNS:

- Det pågår en diskusjon om KNS sitt potensiale som mastittbakterier hos geit
- Det er vist at KNS kan skape varige infeksjoner som forårsaker vevsskade, nedgang i produksjonen samt stigning i celletallet hos geit (Contreras 1999, Deinhofer 1993)
- Ulike arter av KNS ser ut til å ha ulik sjukdomsfremkallende effekt
- En studie viste at *S. caprae* forårsaket høyest celletall, etterfulgt av "andre KNS" og *S. epidermidis*, men *S.E.* ga lengst infeksjonsvarighet (Moroni 2005)
- Andre studier har vist at *S. epidermidis* forårsaker høyest celletall (Bergonier 2003)



## Hva sier internasjonal litteratur (4) Subklinisk mastitt:

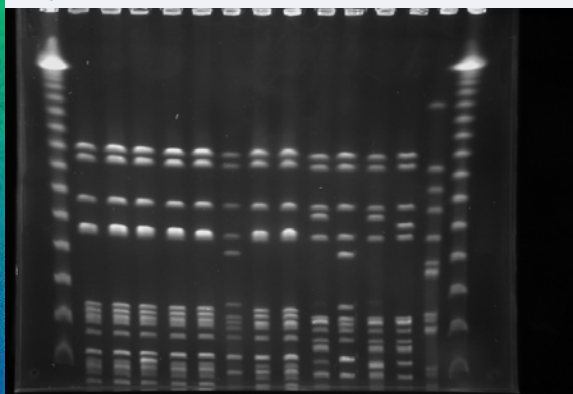
- Varigheten av subkliniske jurinfeksjoner i laktasjonen er lang (**generelt trekk ved stafylokokkinfeksjoner**)
- Gjennomsnittets utskillingstid for KNS hos geit er angitt til å være 3-4 måneder
- Spontanhelbredelse i "tørrperioden" er angitt å være 20-60 % hos sau, men lavere hos geit



## Speneprøver - Bakteriologiske resultater (1)

Beset.	N prøver	<i>S. aureus</i> %	KNS %	N geiter	<i>S. aureus</i> %	KNS %
A	432	6,5 %	5,8 %	87	18,6 %	16,1 %
B	72	20,8 %	4,2 %	23	47,8 %	13,0 %
C	606	9,6 %	9,4 %	279	16,8 %	17,2 %
D	362	8,6 %	2,8 %	118	20,3 %	8,5 %
E	370	1,9 %	12,7 %	111	4,5 %	29,7 %
F (ikke sanert)	760	6,3 %	34,5 %	168	16,7 %	63,7 %
G (ikke sanert)	186	4,3 %	18,3 %	99	8,1 %	30,3 %
<b>Snitt</b>	<b>2788</b>	<b>7,0 %</b>	<b>15,7 %</b>	<b>885</b>	<b>15,7 %</b>	<b>27,7 %</b>
Variasjon		1,9 - 20,8	2,8 - 34,5		4,5 - 47,8	8,5-63,7

## Pulsfelt gel-elektroforese *S. epidermidis*, besetning F



## *S. aureus* - varighet, eliminering og nye infeksjoner i forbindelse med tørrperioden

Beset.	Persistente	Eliminerte	Nye	Kommentar
A	3	3	7	Noen dyr sintidsbehandlet
B	4	5	0	Mange <i>S. aureus</i> kjertler med lavt SCC ved oppsning
C	21	5	5	Stor besetning
D	2	6	9	Pen-resistente slaktet og noen pen-følsomme behandlet
E	2	1	0	Besetning på 100 geiter
F (ikke sanert)			4	Alle <i>S. aureus</i> infiserte geiter slakta på høsten
Sum	32	20	25	Vil variere med varighet, sintidsprosedyre, smittepress, bakteriestamme mm

## Spenepøver - Bakteriologiske resultater (2)

Beset.	KNS %	Artsfordeling av KNS
A	5,8 %	74 % <i>S. caprae</i> , 13 % <i>S. warneri</i> , 9 % ingen ID
B	4,2 %	66 % <i>S. warneri</i> , 33 % <i>S. simulans</i>
C	9,4 %	69 % <i>S. warneri</i> , 14 % <i>S. caprae</i> , 7 % ingen ID
D	2,8 %	60 % <i>S. warneri</i> , 40 % ingen ID
E	12,7 %	32 % <i>S. caprae</i> , 25 % ingen ID, 18 % <i>S. simulans</i>
F ikke sanert	34,5 %	78 % <i>S. epidermidis</i> , 9 % <i>S. simulans</i> , 6 % ingen ID
G ikke sanert	18,3 %	Ikke artsdiagnostisert
Snitt	15,7 %	

## Konklusjon

### Subkliniske infeksjoner

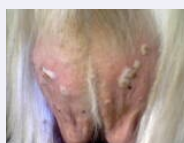
- *S. aureus* ble funnet i 7 % av kjertelprøvene som er høyere enn rapportert fra andre land
- Forekomst hos ku i Norge:
  - 8,2 % i HT storfes kartleggingsstudie
  - 4,8 % i en 6-besetningsstudie i Østerdalen (VI)
- KNS ble funnet i 15,7 % av kjertelprøvene som er lavere enn rapportert fra andre land
- Forekomst hos ku:
  - 3,1 % i HT storfes kartleggingsstudie
  - 11,5 i "Østerdalsstudien"
- Variasjonen er stor hos geit og ku



## *S. aureus* hos geit

### Andre kilder enn jurinfeksjoner

- Resultater fra en "prøverunde" i 5 besetninger
- *S. aureus* ble funnet i prøver fra 13 % av spenehud
- I prøver fra 61 % av nesestlimhinner
- I prøver fra 42 % av skjeddslimhinner
- *S. aureus* ble funnet i prøver fra nesten alle prøvetatte sår og byller
- Genotyper er så langt ikke undersøkt
- **Konklusjon: Geit har store reservoar av *S. aureus* som kan være kilde til infeksjoner i juret**



## Celletall hos geit (1)

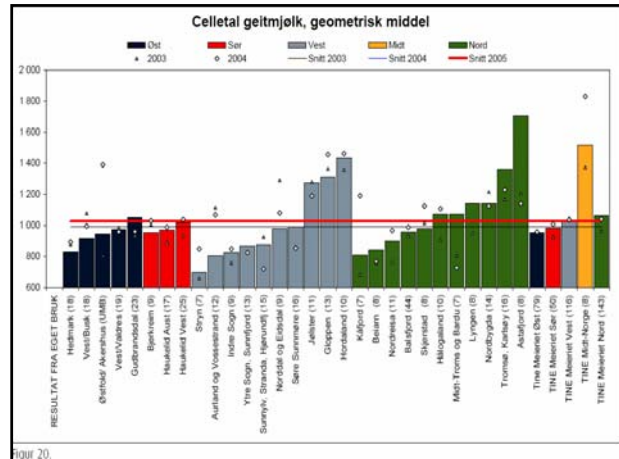
- Ikke infeksjøs årsaker
  - Langt større betydning hos geit enn hos ku og sau
- Infeksjøs årsaker
  - Færre bakteriespecies har betydning hos geit og sau enn hos ku
- Geit har "apocrin sekresjon"
  - Partikler fra cytoplasma (cellevesken) skilles fysiologisk ut i melka (150 000 per ml)
  - Noen av partiklene inneholder cellekjerne materiale
  - Disse partiklene bidrar noe til celletallet i geitemelk



## Celletal hos geit (2)



- Forskjellige celletyper dominerer hos geit og ku i mjølk fra "ikke-infiserte" kjertler
  - Polymorfkjernede neutrofile leucocyter (PMNL) dominerer hos geit særlig i sein laktasjon (74-80 %)
  - Et høyere antall PMNL "trekkes" normalt mot slutten av laktasjonen hos geit (ikke hos ku og sau)
  - Også i tidlig laktasjon er andelen PMNL høyere hos geit enn hos storfe og sau
  - Hos ku og sau dominerer makrofager (45-85 %)
  - Hos ku og sau er det en klar korrelasjon mellom % PMNL og SCC



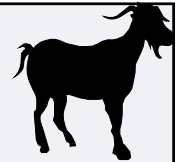
## Utviklingen av celletallet i geitekontrollen i Norge



1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
894	898	902	900	945	926	941	999	1011	1058	1007

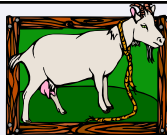
Kilde: Vibeke Vonheim

## Celletal hos geit (3)



- De viktigste faktorene som påvirker celletallet i "normal" geitmjølk
  - Tidspunktet i laktasjonen (betyr mest!)**
    - Hos geit er internasjonalt et snitt på 200 000 celler/ml angitt som det normale for de første tre laktasjonsmåneder
    - I siste delen av laktasjonen er 1 mill celler/ml og mer angitt som normalt gjennomsnitt
  - Laktasjonsnummer**
    - Noen studier påviser en effekt av alder (?), men effekten er langt mindre enn tidspunktet i laktasjonen

## Celletal hos geit (4)



- Daglige celletalls fluktuasjoner er vanlig hos geit:
  - Vaksinasjoner, annen medisinsk behandling
  - Bråe endringer av fôring
  - Ulike former for stress
  - Brunst (særlig induisert brunst, kombinert med fall i produksjonen)
- Store individuelle variasjoner hos geit

Men NB: Bakteriefeksjoner påvirker SCC sterkest

## *S. aureus*-infeksjon og celletal/CMT

### Resultater fra 7 besetninger:

kasus: = *S. aureus*-kjertelinfeksjon  
 kontroll: = motstående kjertel uten bakteriefunn

Sein laktasjon				Tidlig laktasjon			
kasus		kontroll		kasus		kontroll	
SCC	CMT	SCC	CMT	SCC	CMT	SCC	CMT
5779	4,0	1038	2,5	3723	3,2	680	1,7
snitt							
n registreringer							
48	45	47	44	22	28	22	26

**Besetning A**  
 Kasus: Kjertel med *S. aureus* infeksjon,  
 Kontroll: Motstående kjertel uten bakteriefunn

Sein laktasjon				Tidlig laktasjon			
kasus		kontroll		kasus		kontroll	
SCC	CMT	SCC	CMT	SCC	CMT	SCC	CMT
2340	4	640	2				
5260	5	800	3	3610	1	40	1
	4		3	2770	5		1
7580	5	880	2	3460	4	90	1
	4		2	70	1	60	1
5650	4	750	2	2240	4	350	
2460	4	290	1		4		3
9989	5	430	1				
				430	2	250	1
<b>5546</b>	<b>4.4</b>	<b>632</b>	<b>2</b>	<b>2097</b>	<b>3</b>	<b>158</b>	<b>1.3</b>

**Besetning B**  
 Kasus = *S. aureus* infeksjon, Kontroll=kjertel andre side


Sein laktasjon				Tidlig laktasjon			
kasus		kontroll		kasus		kontroll	
SCC	CMT	SCC	CMT	SCC	CMT	SCC	CMT
810	3	110	2				
670	4	680	4				
380	3	320	3				
920	4	600	3				
2900	4	430	3	3150	4	290	2
410	2	120	1				
1370	3	70	1		4		1
<b>1065</b>	<b>3.3</b>	<b>333</b>	<b>2.4</b>	<b>3150</b>	<b>4</b>	<b>290</b>	<b>1.5</b>

Tankcelletall i de tre første mnd. av 2006 og forekomst av *S. aureus*

Beset.	Januar	Februar	Mars	Snitt	<i>S. aureus</i> % 2006
A (75)	630	770	760, 860	698	7,0 %
B (33)				400	9,1 %
C (149)			760	760	9,7 %
D				360, 310	3,4 %
E (93)	770, 370	450, 350	420, 310	445	1,1 %
G -121 (ikke sanert)	1160	770, 740	920, 930	904	5,8 %

***S. aureus* og celletall**  
 Oppsummering

- *Staphylococcus aureus* har en formidabel effekt på celletallet hos geit
- Man skal ikke ha mange infiserte kjertler før tankcelletallet vil stige betydelig
- Med 10 % av kjertlene infisert med *S. aureus* vil celletallet ca. dobles (grovtt beregnet)
- Effekten på celletallet er betydelig større mot slutten av laktasjonen sammenlignet med tidlig laktasjon



Er CMT undersøkelse en anvendbar metode for å "plukke ut" *S. aureus* infiserte kjertler

- Sannsynligvis: Ja, men forutsetter
  - Trening og korrekt anvendelse av metoden
  - Sammenholde gjentatte resultater fra geitekontrollen og gjentatte CMT-undersøkelser
- Ikke avklart:
  - Hvor mange falske positive vil vi plukke ut
- Hva kan resultatene brukes til:
  - Utvalg av dyr som bør testes bakteriologisk
  - Skille mellom infiserte og ikke infiserte dyr
  - Slaktning

Hvilken betydning har CAEV (lentivirus) på SCC forekomst av jurinfeksjoner?

- CAEV-infeksjon forårsaker en selektiv immunsvekkelse som følge av endret makrofag-funksjon
- I seropositive geiter er det registrert en stigning i SCC i ikke-infiserte kjertler som følge av øket forekomst av makrofager (Lerondelle 1992, Nord 1997, Ryan 1993, Sanchez 2002)
- Celletallsstigningen er klart svakere enn ved bakterielle infeksjoner
- Ved stabile jurinfeksjoner ser CAEV ikke ut til å ha effekt på celletallet



## Hva skjer videre!



- En runde til med speneprøver i midtlaktasjon og en i sein laktasjon
- Dette vil gi oss data om nyinfeksjonsfrekvens og elimineringfrekvens i laktasjonen
- En runde til med prøver fra "andre reservoar"
- Er andre *S. aureus* reservoar like utbredte når smittepresset er mindre?
- Statistisk behandling av materialet
- Genotyping av deler av det bakteriologiske materialet
- Hvordan blir *S. aureus* en nisse på lasset i sanerte besetninger og kan vi gjøre noe med dette?