



Norsk senter for økologisk landbruk

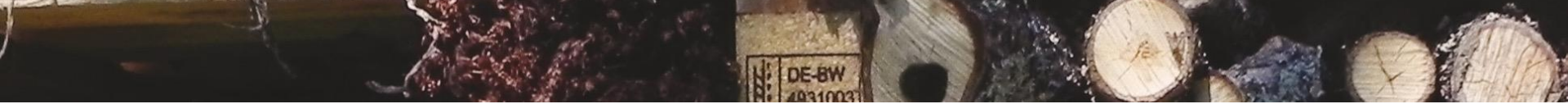
# Alveld og mulige forebyggende tiltak

Finansiert av Regionalt forskningsfond Midt-Norge og Landbruksdirektoratet  
Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Fylkesmannen i Møre og Romsdal, Møre og Romsdal fylkeskommune

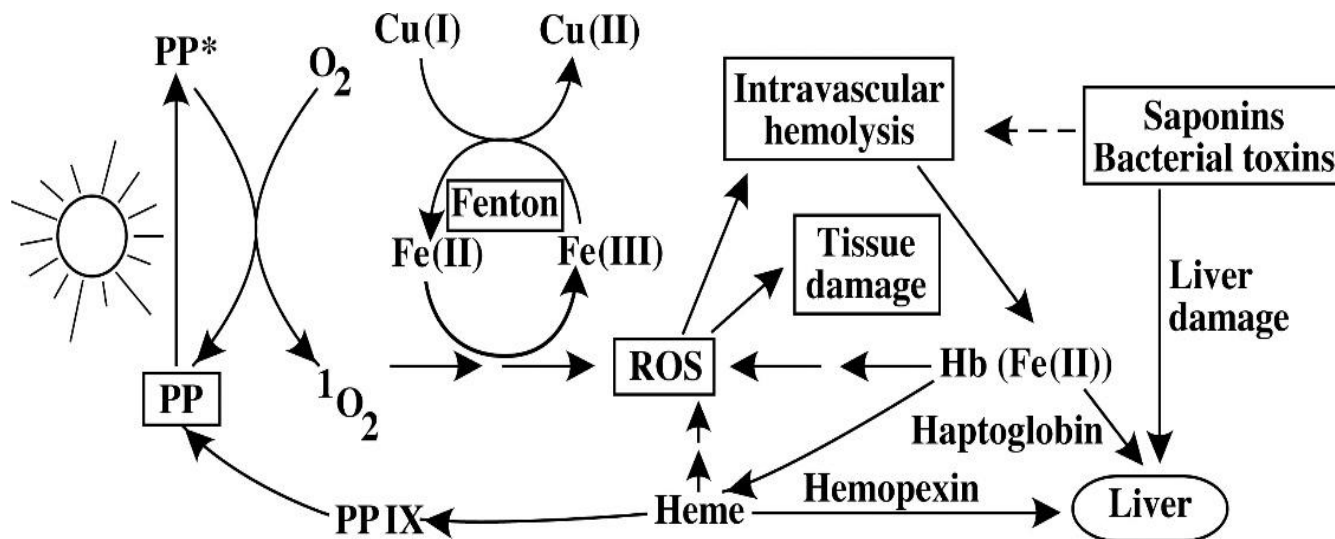


# Om sjukdommen alveld

- Alveld er en sykdom hos lam som karakteriseres av oppsvulmet ansikt og overfølsomhet for lys (fotosensibilisering).
- Sjukdommen oppstår ved at «ukjente» toksiner gir leverskade. Dette fører til opphoping av fylloerythrin, et nedbrytingsprodukt av klorofyll, i kroppen. Fylloerythrin er fotosensibiliserende og skilles i friske dyr normalt ut i gallen. Når utskillinga svikter, kan fylloerythrinet transporteres ut i dyrekroppen via blodbanene. Det medfører en fotosensitiv reaksjon og celledød i vev og kroppspartier der dyret i særlig grad utsettes for sollys, slik som i ansikt og øyne (Flåøyen 2008). Skadene kan være livstruende for dyrene. Et tilsvarende sykdomsforløp er beskrevet også for andre arter av drøvtyggere (Hooser 1997).
- Forskning på alveld har foregått i mange år her i landet. I beitesesongen 2007 ble det i et forsøk i Halså kommune på Nordmøre gjort funn av en biofilm med et konsortium av ulike mikroorganismer, blant annet flere arter av cyanobakterier.
- Mange cyanobakterier produserer giftstoffer, og det har vist seg at noen av disse er levertoksiske og kan føre til fotosensibilisering hos pattedyr (Carmichael, 1992; Namikoski & Rinehart, 1996).



Forenklet framstilling av mekanisme for utvikling av fototoksisiteten i sjukdommen alveld (Etter Hegge et al., 2013).





# Om gjennomførte prosjekt

Norsk senter for økologisk landbruk (NORSØK) og Universitetet i Oslo ved Farmasøytisk Institutt og Institutt for biovitenskap har gjennomført et arbeid for å skaffe mer kunnskap om årsaken til sjukdommen alveld hos lam på beite samt undersøke muligheten for å finne forebyggende tiltak som kan hindre opptak av giftstoffer som framkaller sjukdommen.

Andre samarbeidspartnere i prosjektet har vært NIVA, NIBIO og representanter for landbruksnæringa.

Arbeidet har gitt viktig ny kunnskap og er en nødvendig start på et større og mer omfattende arbeid for å se om vi kan utvikle forebyggende tiltak som i praktisk husdyrhold gir resultater i form av mindre tap, bedre dyrevelferd og bedre økonomi.

*Emma Brunberg og Kristin Sørheim (NORSØK)*

*Marianne Lilletvedt Tovsen, Krister Gjestvang Grønlien, Hanne Hjorth Tønnesen og Jan Karlsen (Universitetet i Oslo, Farmasøytisk Institutt)*

*Ivar Mysterud (Universitetet i Oslo, Institutt for biovitenskap)*

*Unni Støbet Lande og Lise Grøva (NIBIO)*

*Olav Skulberg (NIVA)*



# Mål

Prosjektets hovedmål er å undersøke muligheten for å utvikle en bolus eller kapsel som inneholder stoffer som kan binde toksinene i dyret før de gjør skade.

- Delmål i prosjektet er
  - undersøke omfanget og utbredelsen av sjukdommen alveld
  - nødvendig analysearbeid for identifisering av toksinene
  - teste stoffer som kan binde toksinene og bygge dette inn i en kapsel som kan gis til sau/lam
  - dersom resultatene er lovende, er det et mål å utvikle en større søknad for utprøving av forebyggende tiltak i felt.



# Organisering

Prosjektene er delt i ulike arbeidspakker, der institusjonene har hatt ansvar for hver sine arbeidsoppgaver. Prosjektplan, prosjektgjennomføring og drøfting og vurdering av resultater og videre arbeid er gjort i fellesskap.

- Spørreundersøkelse for å få større sikkerhet om utbredelse og omfang av sjukdommen alveld og tapsårsaker generelt for lam på utmarksbeite. (NORSØK)
- Utvikling av en testbolus til bruk for lam – finne fram til riktig vekt, størrelse og form på en bolus som kan benyttes til lam i den kritiske delen av beiteperioden. (UiO /NORSØK)
- Identifisere og karakterisere toksinene som forårsaker sjukdommen. (UiO/NIVA)
- Utvikle en kjemisk fellingsreaksjon som binder toksinet . (UiO)
- Rapportering, formidling og videre utvikling av arbeidet. (NORSØK/UiO)



# Sjukdom og tap – en spørreundersøkelse

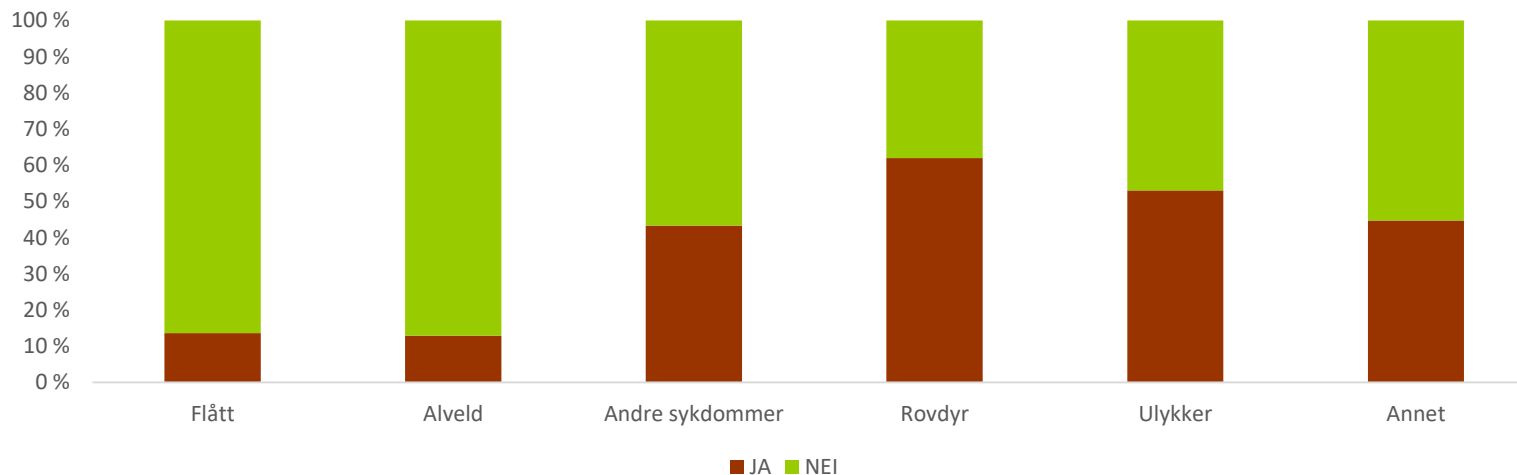
Dødsårsaken hos lam på beite varierer mellom fylkene og dette er særlig tydelig når det gjelder alveld. Et annet hovedfunn er at en stor del av tapet av lam på utmarksbeite klassifiseres som «annet». Vi har ikke sikker kunnskap om tapsårsak.

- Forekomsten av alveld virker å variere mye fra år til år, noe enkelte respondenter oppga som svar på spørsmålet om forekomst av alveld tidligere år. Men 31,7% av produsentene hadde altså en eller flere år mistet dyr pga alveld, noe vi vurderer som en relativt høy prosentandel. Den kjente forekomsten av alveld i 2014 var som forventet høyest på sommerbeite, der 13 % av produsentene hadde mistet ett eller flere lam på grunn av alveld. Alveld var vanligst i Nord-Trøndelag, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag, der mellom 22 og 39% hadde mistet lam på grunn av alveld i 2014, mens det ikke forekom i det hele tatt i Hedmark og Oppland og i svært liten grad i Sogn og Fjordane. Det er viktig å belyse disse geografiske forskjellene fordi det nasjonale måltallet ikke sier noe om hvor stort problem sykdommen er i enkelte regioner og lokalt.



# Tapsårsak av lam på sommerbeite

	>50%	25-50%	1-24%	0%	
<b>Flått</b>	1,7% (2)	0%	12% (14)	86,3% (101)	117
<b>Alveld</b>	0,9% (1)	0%	12,1% (14)	87,1% (101)	116
<b>Andre sykdommer</b>	3,5% (4)	4,4% (5)	35,4% (40)	56,6% (64)	113
<b>Rovdyr</b>	31% (35)	10,6% (12)	20,4% (23)	38,1% (43)	113
<b>Ulykker</b>	5,2% (6)	7% (8)	40,9% (47)	47% (54)	115
<b>Annet</b>	5,3% (6)	2,6% (3)	36,8% (42)	55,3% (63)	114



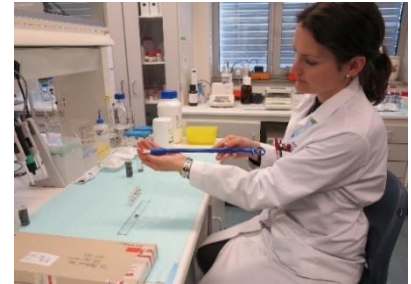
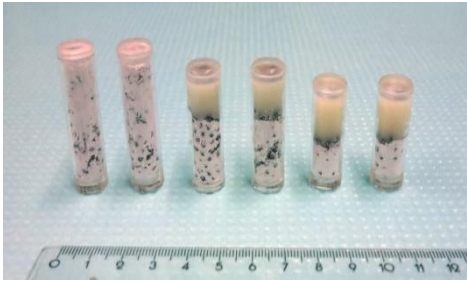


# Tap av lam på sommerbeite

- Alveld var vanligst i Nord-Trøndelag, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag, der mellom 22% og 39% hadde mistet lam på grunn av alveld i 2014, mens det ikke forekom i det hele tatt i Hedmark og Oppland og i svært liten grad i Sogn og Fjordane. Det er viktig å belyse disse geografiske forskjellene fordi det nasjonale måltallet ikke sier noe om hvor stort problem sjukdommen er i enkelte regioner og lokalt.
- For eksempel er det i Møre og Romsdal, i beitelag under organisert beitebruk, sluppet 29 951 lam på beite i 2014 og tapet er på 2415 dyr. Det er et gjennomsnittlig tap på 8 %, men tapsprosenten i ulike beitelag varierer mellom 2,0% og 33,8 %.



# Utforming av bolus



Formålet med dette arbeidet var å finne en egna form, størrelse og vekt på en bolus som senere kan utvikles til å inneholde toksinfellende kjemikalier.

Hardplastrør med tilhørende bunn- og topplokk og korrekte dimensjoner ble tillaget ved Universitetet i Oslo. Seks rør - to av hver lengde, hhv 3, 3,5 og 4 cm - med pålimte bunnlokk ble fylt til ønsket vekt: 8, 13 og 18 g.

Rørene ble helt eller delvis fylt lagvis med finpulverisert bariumsulfat og blyhagl, hvor bariumsulfat legger seg mellom hulrommene til blyhagl.

Bariumsulfat og blyhagl gir kontrast på røntgenbildene og nødvendig tyngde på bolus for at den skal kunne holde seg på plass i nettmagen. Enkelte av bolusene ble tilsatt smeltet bivoks for å fylle opp det gjenværende volumet. Topplokket ble limt fast med et enkomponent lim.



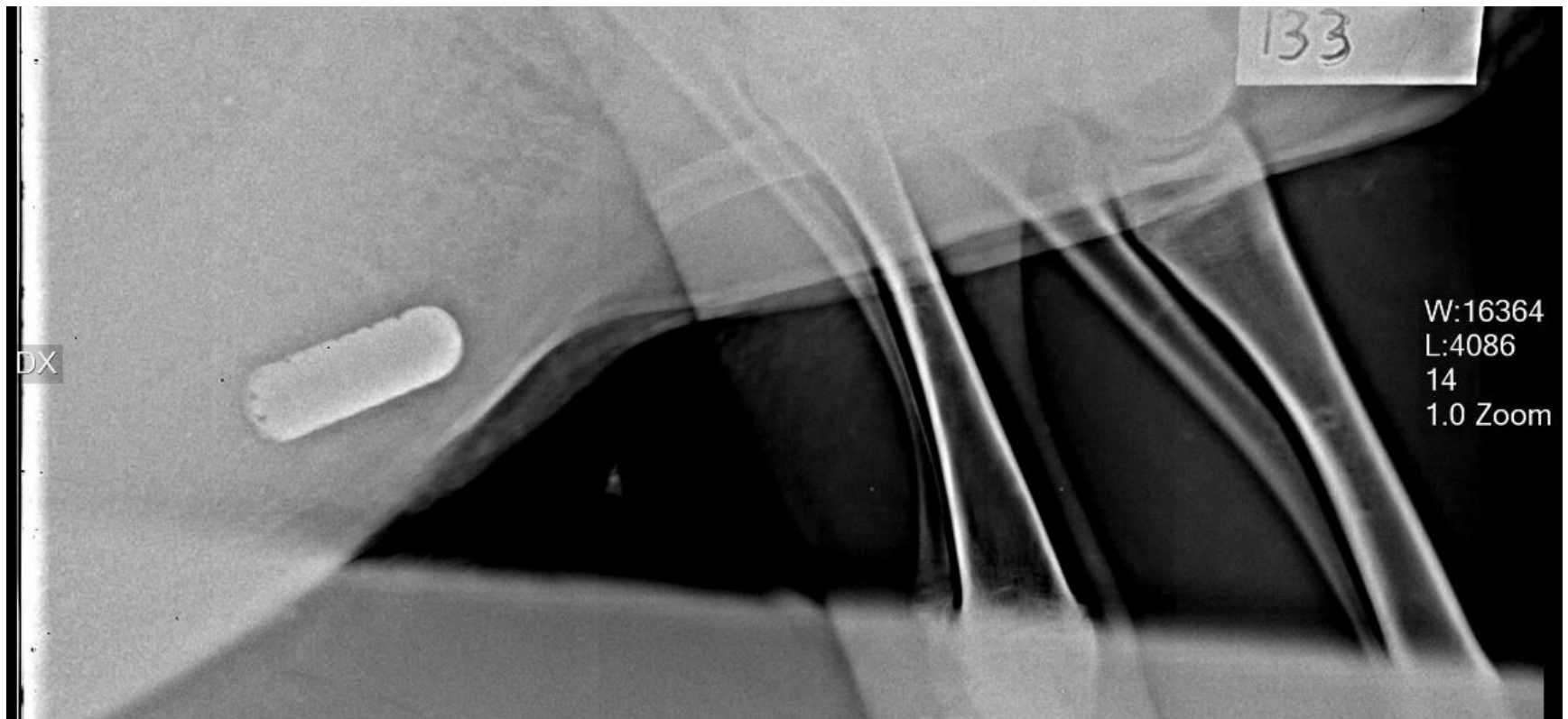
# Testing av bolus

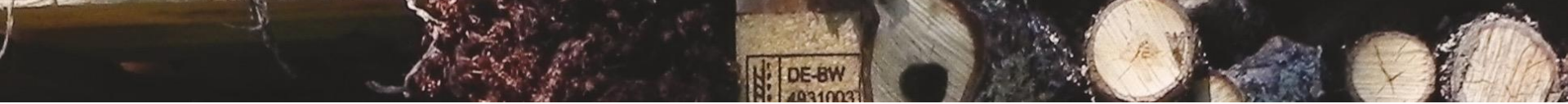


Vekt og størrelse var hensiktsmessig og kan legges til grunn for videre arbeid med bolus som kan felle giftstoffer.

- Testbolus i tre ulike størrelser ble lagt inn på 6 lam på ca 2 mnd (vekt 16-22 kg).
- Bolus var lett å gi med en applikator som brukes til parasittmiddel.
- Røntgenfotografering viste at alle boluser lå fint plassert i nettmagen.
- Oppholdstid på bolus i nettmagen var ca 4 uker.
- Bolus gjorde ikke skade på fordøyelsessystemet.
- Tilvekst på boluslamma var ikke signifikant forskjellig fra ei kontrollgruppe.

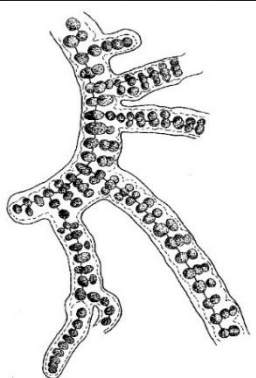
# Plassering av bolus





# Obduksjon





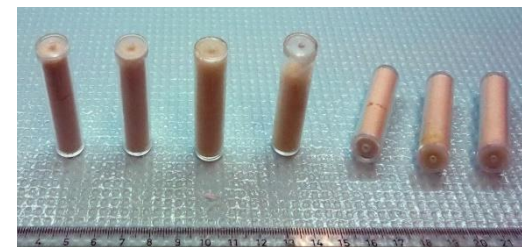
# Toksin-identifisering



- Utvalget med stammer av cyanobakterier som er med i analyse materialet kommer fra Slettfjellet, Halså i Møre og Romsdal
- De mest aktuelle cyanobakteriene som er analysert med hensyn på cyanotoksiner er artene *Stigonema* og *Symplocastrum*
- Identifisering og karakterisering av toksiner fra de aktuelle artene er utført i samarbeid med laboratorier i Bad Elster, Tyskland og Trebon, Tsjekia. Prøver av biofilmen ble først undersøkt med hensyn på biologisk aktivitet i Bad Elster og de viste meget tydelige levertoksiske egenskaper. For en sikker identifisering av eventuelle levertoksiner, som skal gjøres med HPLC-MS, trengs mer materiale.
- Det endelige resultatet av analysene vil ikke bli publisert før de er slutført.



# Felling av toksiner



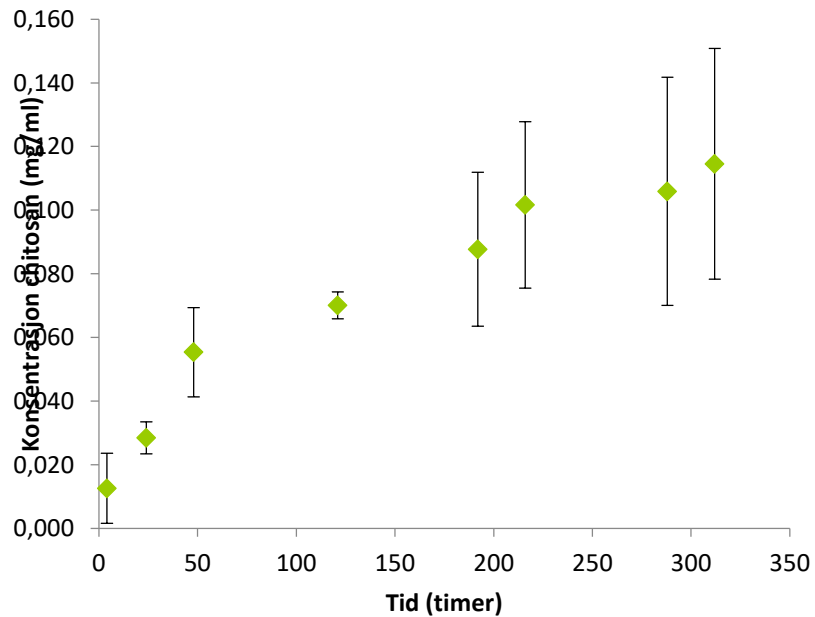
## Kan polymere forbindelser brukes til felling av toksiner?

Målet med denne delen av prosjektet var å undersøke potensialet til polymere forbindelser som et mulig utfellingsreagens for saponiner som blant annet finnes i romeplanten. Bolus ga en kontrollert frisetting av polymeren over tid, avhengig av diameteren på åpningen i lokket. Frissettingshastigheten kan derved kontrolleres ved å endre diameteren på åpningen. Det ble sett en tydelig utfelling ved tilsetning av en løsning med saponiner til en løsning med en polymer forbindelse.

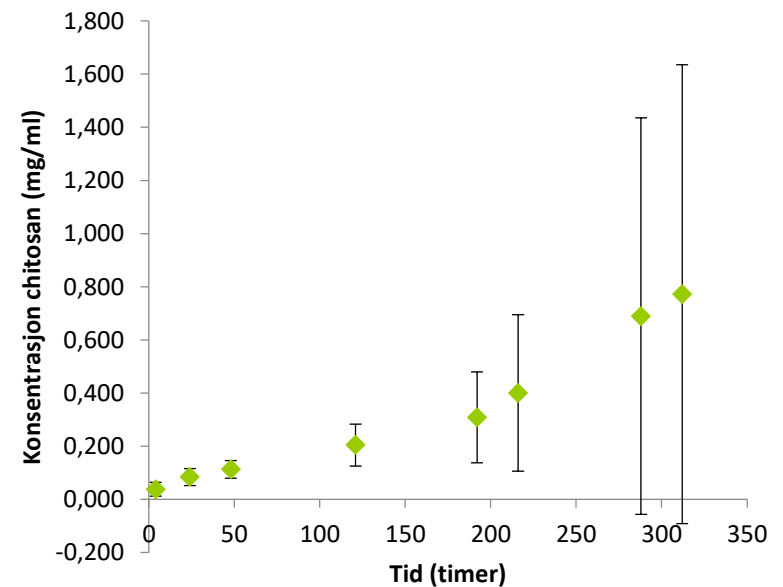


# Frisetting av chitosan fra bolus

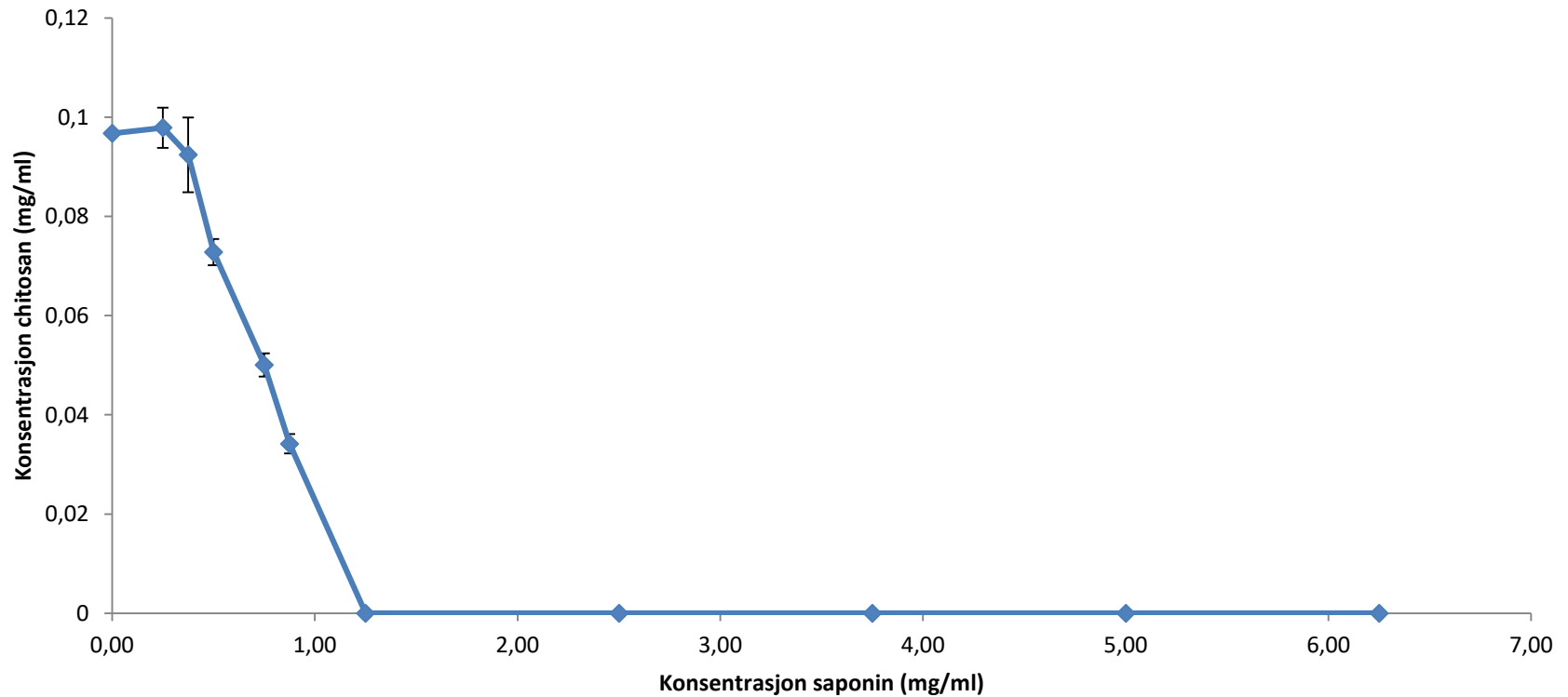
Frisetting av chitosan fra bolus med 1,9 mm åpning (n=3).



Frisetting av chitosan fra bolus med 2,5 mm åpning (n=3).



Figur 10. Resultater fra flokkulering og utfelling av saponiner med chitosan (n=3).





# Resultater

- Prosjektet har gitt mer kunnskap om tapsårsak av lam på utmarksbeite.
- Prosjektet har utvikla en bolus med anvendbar størrelse, vekt og form som kan gis forebyggende til lam ved ca 8 ukers alder.
- Prosjektet har undersøkt muligheten for å bruke polymere forbindelser som toksinfellende middel som kan frigis over tid fra en bolus i dyrets fordøyelsestraktus.
- Prosjektet har kommet et godt stykke lenger når det gjelder identifisering og karakterisering av toksiner fra cyanobakterier som mistenkes for å forårsake alveld.
- Prosjektet har utvikla en skisse til et større forskningsprosjekt for å se om det kan utvikles en bolus på forretningsmessig basis som kan forebygge alveld og andre lignende toksinbetinga sjukdommer, eventuelt kombinert med nødvendige vitaminer og mineraler.



# Videre arbeid

- Prosjektgruppen arbeider etter to hovedstrategier for om mulig å utvikle *forebyggende tiltak mot alveld*.
  1. Bolus. Utviklingen av en bolus (depotbolus) er i prosjektet konsentrert om sykdommen alveld. Arbeidet dreier seg imidlertid om en *generell metode* innenfor et utvidet konsept som kan omfatte andre veterinærmedisinske forhold. Bolus er derfor en *konkret metode* der arbeidet kan videreføres straks.
  2. Kjemisk påvisning av faregrad. Dersom det lykkes konkret å bestemme det/de kjemiske levergiftige stoffene som er virksomt/virksomme når det gjelder alveld kan dette muliggjøre utviklingen av en *spesiell metode* i form av et «kit» som kan benyttes til å påvise faregraden i beitet. Når det gjelder alveld er nok dette en mulig løsning som ligger noe fram i tid.



# Videre arbeid

- Hovedkonklusjonen fra spørreundersøkelsen er at dødsårsaken hos lam på beite varierer mellom fylkene og at dette er særlig tydelig når det gjelder alveld. Videre er det et funn at saueeierne faktisk ikke er sikre på hva som er tapsårsaken for størstedelen av tapet av lam på beite.
- Det innebærer at det må tas et helhetsgrep for å redusere tap av lam på beite, og at tiltaka kan komme til å være svært individuelle alt etter hvor og hvordan beiteområdet til produsenten er.
- Tiltaka må være både forebyggende genetikk, forebyggende behandling og tidlig oppdagelse av sykdom og rovdyrangrep også på utmarksbeite. Rask samling av sauene ved rovdyrangrep eller sykdomsutbrudd, tidlig og riktig sykdomsbehandling er viktige faktorer for å redusere tap av sau på beite.
- Slike tiltak krever ny kunnskap og nye metoder for å kunne kontrollere og behandle dyra på utmarksbeite.
- Vi ser derfor store muligheter med ulike typer bolus for toksinbinding og mineralforsyning, med sensorer for automatisk registrering av ulike fysiologiske parametre samt et målretta avlsarbeid for høyere overlevingsrad på ulike beiter.

# Videoklipp fra røntgenfotografering





[www.norsok.no](http://www.norsok.no)