



# Rapport - Silosaftprosjektet 2025

---

6 JANUAR 2025

---



**Frivillige tiltak i landbruket**  
Jæren vannområde

Skrevet av: Håkon Nilsen

Godkjent av: Arbeidsgruppa for Frivillige tiltak i  
landbruket

## Rapport – silosaftprosjektet 2025

### Prosjektarbeid, arbeidsfordeling, viktige funn og prosjektavslutning

Denne rapporten er produsert med bakgrunn av prosjektarbeidet som ble utført i 2025 av Målfrid Garvik (på våren) og Håkon Nilsen (i høst/vinter) og bygd på opparbeidet kompetanse og funn fra Per Bjorland og Maya Stølen sitt arbeid i 2023.

Prosjektarbeidet har bestått av gårdsbesøk med veiledning om og registreringer av lagrings- og håndteringsmetoder knyttet til grovfôr og silosaft, analyse av samtlige registreringer og kunnskapsformidling videre til sektoren.

Målet har vært å kartlegge praksis og identifisere utfordringer og forbedringsmuligheter knyttet til håndtering av silosaft, med særlig søkelys på miljøhensyn og agronomisk kvalitet.

Rapporten gir en oversikt over hvordan arbeidet har vært organisert, hvilke metoder som er benyttet, sentrale funn fra arbeidet, og anbefalinger for videre arbeid.



” Forurensing er ressurser på avveie ”

---

## Innhold

Sammendrag .....	4
1. Bakgrunn og målsetting.....	5
1.1 Hva er silosaft og hvorfor er det skadelig? .....	5
1.2 Prosjektets formål .....	6
1.3 Tidligere prosjektarbeid.....	7
2 Metoder.....	8
2.1 Koordinering med kommunene .....	8
2.2 Gårdsbesøk .....	8
2.3 Veiledning og lærdom .....	9
2.4 Skjemaregistrering.....	9
2.5 Datahåndtering og -analyser .....	10
2.6 Tolkning av resultater .....	10
3 Resultater og diskusjoner .....	11
3.1 Antall gårdsbruk og siloanlegg.....	11
3.2 Nærliggende/påvirkede vassdrag.....	12
3.3 Tårnsilo .....	12
3.4 Plansilo.....	16
3.5 Utesilo / Stakksilo .....	20
3.6 Rundballer.....	21
3.7 Gjødseporter.....	23
3.8 Oppfølging fra FTL - Sammendrag .....	24
3.9 Andre resultater.....	25
4 Anbefalinger og veien videre .....	26
4.1 Lovverk og forvaltning .....	26
4.2 Bøndene.....	28
4.3 Fremtidig arbeid med silosaft.....	29
5 Prosjektavslutning og konklusjon.....	31
Vedleggsliste.....	32

---

# Sammendrag

Silosaftprosjektet 2025 er gjennomført med en års- og sluttrapport av prosjektarbeidet i regi av Frivillige tiltak i landbruket (FTL) i Jæren vannområde. Formålet med prosjektet har vært å kartlegge status for lagring og håndtering av silosaft på gårdsbruk, identifisere utfordringer og risikofaktorer, samt bidra til økt kunnskap og veiledning rettet mot forebygging av forurensning til vassdrag. Prosjektet bygger på tidligere kartlegginger fra 2023 og er gjennomført etter en periode med begrenset aktivitet og opphold i prosjektarbeidet.

I 2025 ble det gjennomført gårdsbesøk på 58 gårdsbruk, i to perioder og fordelt på åtte kommuner i Jæren og Nord-Jæren. Det ble registrert 38 tårnsiloer, 32 celler i plansiloer, 19 celler i utesiloer, 81 lagringsplasser for rundballer og 16 gjødselporter, totalt 170 anlegg og lagringsplasser. Kartleggingen omfattet vurdering av tilstandsgrad, nærhet til vassdrag og drenering, samt rutiner for håndtering av silosaft. Resultatene viser betydelig variasjon i teknisk standard og praksis mellom gårdsbruk og lagringsmetoder.

For tårnsiloer ble det dokumentert en moderat, men tydelig statistisk sammenheng mellom alder og tilstandsgrad, der eldre anlegg i større grad har behov for oppfølging. Plansiloer fremstår generelt i bedre tilstand, særlig der anleggene er nyere eller godt vedlikeholdt. Utesiloer og rundballer representerer i flere tilfeller en økt risiko, spesielt der bunndekke, terreng og nærhet til vassdrag gir større sannsynlighet for avrenning. For utesiloer og rundballer er det mangel på rutiner for håndtering av silosaft som er et stort problem i sektoren - til tross for utbredt fortørking som reduserer mengden silosaft produsert. Som en ny del av prosjektet i 2025 ble også gjødselporter registrert og vurdert med hensyn til tilstandsgrad og avrenningsfare. Ett anlegg og ett gårdsbruk ble vurdert å ha et tydelig behov for oppfølging.

Samlet viser vurderingene at nesten halvparten av de registrerte gårdsbrukene kan eller bør følges opp videre av FTL.

Prosjektet har gitt et løft i kunnskapsgrunnlaget om silosaft i regionen, både for bønder, rådgivning og forvaltning. Samtidig viser funnene at risikoen for utslipp av silosaft fortsatt er reell, særlig i perioder med våte vekstsesonger. Rapporten anbefaler videre styrking av kunnskapsformidling og veiledning, oppfølging av gårdsbruk gjennom FTL, tydeligere risikoplanlegging på gårdsnivå og behov for videre forskning og innovasjon knyttet til forebygging og eventuell behandling av silosaft i framtidige prosjekter.

---

# 1. Bakgrunn og målsetting

## 1.1 Hva er silosaft og hvorfor er det skadelig?

Silosaft er væsken som presses ut av ensilert grovfôr, særlig i løpet av de første dagene etter lagring. Den inneholder store mengder oppløst sukker, protein og organiske syrer som forårsaker vekst av diverse mikroorganismer som forbruker oksygen og forsurer miljøene sine. Dette er ønsket i selve ensileringsprosessen, men væsken som renner ut – silosafta – er svært skadelig.

I vassdrag kan den føre til oppblomstring av bakterier som skaper begroing ("*lammehaler*") som igjen fører til akutt oksygenmangel. Dette truer besetningene til sårbare arter som elvemusling og anadrom fisker, og kan gi langvarige økologiske konsekvenser. I tillegg kan den sure pH-en i silosaft gi et sjokk ved utslippspunktet, med akutt skade på vannlevende organismer.

For bonden innebærer silosaft flere utfordringer: Økt fuktighet i fôret gir tyngre lass og høyere kostnader ved transport og lagring. I tillegg er silosaft et korroderende stoff som over tid skader metall og betong, og fører til slitasje på utstyr og bygningsmasse. Dette gir økte vedlikeholdskostnader og risiko for lekkasjer. Når silosaft ikke håndteres riktig, representerer den både et økonomisk tap og en miljømessig trussel. Den er full av næringsstoffer, men disse ressursene kan bli til forurensning dersom de slippes ut. Den enkelte bonde risikerer ytterligere økonomiske tap i form av avkortning i produksjonstilskudd (PT) dersom det påvises uaktsom forurensning. Investeringsmidler kan ofte være en barriere som forhindrer et gårdsbruk i å løse forureningsrisikoen. Det er og kunnskapsmangel i sektoren om mulige årsaker til forurensning og aktuelle tiltak for å redusere risikoen.

Silosaftas negative konsekvenser strekker seg fra gårdsdrift til naturmangfold og landbrukets omdømme. Gjentakende utslipp av silosaft kan bidra til forurensning i vassdrag, redusert biologisk mangfold, økonomisk påkjenning for bonden og svekket tillit til landbruket som næring. Kontroll med lagring og håndtering er avgjørende - men krever gode rutiner, tilpasset infrastruktur og bevissthet om stoffets egenskaper og virkninger. Håndtering av silosaft handler utelukkende om å enten unngå dannelsen (fortørking til minst 30% tørrstoffinnhold), bruke det som fôr til husdyr, spredning på jordet direkte eller indirekte via innblanding med husdyrgjødsel. Oppsamling/lagring av silosaft er særdeles vanskelig for utesiloer og rundballer. For tårn- og plansiloer er det mer aktuelt og teknisk gjennomførbart.

For forvaltningen er denne type utslipp en utfordring – både når det kommer til lokalisering av utslippspunktet, veiledning, overholdelse av uklart lovverk, bøndenes handlingsrom og de komplekse samfunnsområdene som blir berørt.

## 1.2 Prosjektets formål

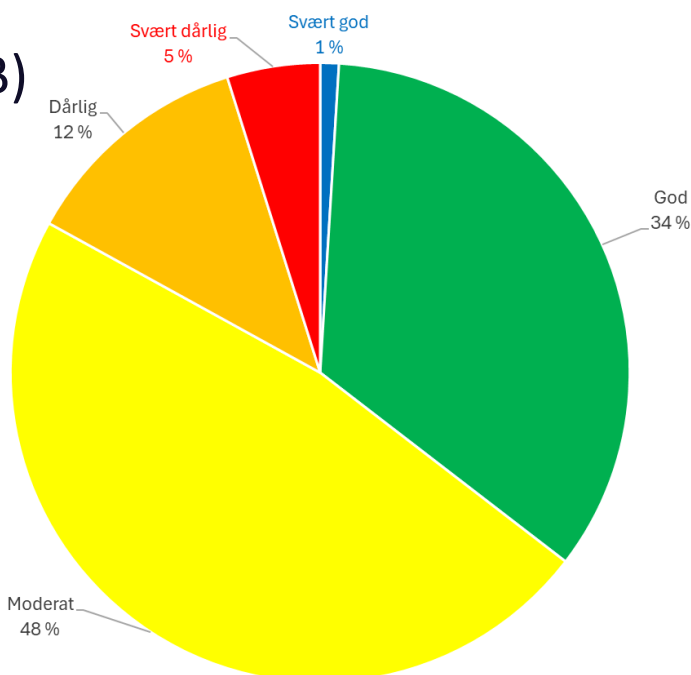
Gjeldende [Regional vannforvaltningsplan for Rogaland vannregion 2022-2027](#) ble endelig godkjent i Oktober 2022. Blant annet fastslår planen at alt overflatevann i fylket skal oppnå (minst) god økologisk tilstand.

Dagens økologiske tilstand av alle elver og innsjøer til de åtte fastlandskommunene i Jæren vannområde, som er påvirket av jordbruk, er oppsummert i Figur 1 (Kilde: Vann-nett.no). Datasettet inkluderer 206 unike vannforekomster og viser at 65 % av disse ikke når målet vedtatt i vannforvaltningsplanen.

A)

Antall unike vassdrag-ID	206
Svært god	2
God	71
Moderat	98
Dårlig	25
Svært dårlig	10

B)



Figur 1 A) Antall unike elver/innsjøer påvirket av jordbruksaktivitet i de 8 Jæren-kommunene – totalt og fordelt på økologiske tilstand. B) Prosentfordeling av antall vassdrag per økologisk tilstand i elver og innsjøer påvirket av jordbruk i de åtte fastlandskommunene i Jæren Vannområde. Utvalget inneholder 206 unike vassdragsID. Ingen elver og innsjøer manglet klassifisering av økologisk tilstand. Datasettet er hentet fra Vann-nett.no den 6.11.2025.

For å bedre vannkvaliteten til vassdrag i Jæren Vannområde ble Frivillige tiltak i landbruket (FTL) og silosaftprosjektet etablert for å tilby bønder gratis veiledning om forebyggende tiltak og aktuelle tilskudd som kan redusere skadeomfanget og risiko for fremtidig utslipp/forurensning, være kontaktflate ved akutt forurensning, samt registrere nåværende status på lagring av surfôr og rutiner på de enkelte gårdsbrukene.

---

## 1.3 Tidligere prosjektarbeid

Silosaftprosjektet har pågått siden 2023 men silosaft som et tema har vært en del av FTL i mange år. Arbeidet på denne fronten har blitt utført av en rekke personer fra forskjellige fagområder.

I 2023 ble det publisert en rapport skrevet av Maya Runde Stølen basert på Per Bjorlands registreringer fra 56 gårdsbruk i Jæren vannområde. Totalt ble 174 siloanlegg kartlagt, inkludert tårnsiloer, plansiloer, utesiloer og lagringsplasser for rundballer. Gårdsregistreringene viste stor variasjon i anleggstyper, kapasitet og rutiner for håndtering av silosaft.

Det ble registrert 27 tårnsiloer med en gjennomsnittsalder på 36 år. Halvparten brukte siloposer, og de fleste hadde inspeksjonskum. 50 % ble vurdert til god tilstand, men enkelte kommuner hadde opp til 80 % overløp til vassdrag. Bøndene viste generelt god oppmerksomhet rundt kontroll på silosaft.

38 plansiloer ble registrert med samlet kapasitet over 72 000 m<sup>3</sup>. De fleste hadde betongdekke og oppsamlingskum, og kun ett anlegg manglet tilfredsstillende løsning. Nyere anlegg hadde bedre tilstand, men også eldre anlegg kunne være godt vedlikeholdt. Renslighet og overløp til sjø var varierende.

Utesiloer (19 stk.) hadde blandet bunndekke og var ikke plassert nært vassdrag. Dårligere forhold ble ofte knyttet til jorddekke og våte sedimenter. Rundballer ble registrert ved 41 gårdsbruk, med over 45 000 baller. De fleste ble lagret på grus, og plassering varierte med terreng. I noen tilfeller lå de nær vassdrag, men bøndene viste god oppmerksomhet rundt fortørking. Plasthåndtering ble registrert hos 90 % av rundballeproducentene, noe som indikerer god praksis for avfallshåndtering.

Se vedlegg 1 Silosaftprosjektet rapport – 2023 for fullstendig rapport.

---

## 2 Metoder

Prosjektarbeidet i 2025 ble utført av Målfrid Gangvik og Håkon Nilsen i forskjellige perioder.

### 2.1 Koordinering med kommunene

Håkon arrangerte møter med de individuelle landbrukskontorene / -rådgiverne. Samtlige kommuner sine landbruksetater ble møtt i forkant av gårdsbefaringer i hver kommune. På disse møtene ble følgende vektlagt og diskutert:

- Forventninger fra kommunen om resultat fra prosjektet og videre oppfølging av gårdsbruk
- Vassdrag verd å prioritere
- Utvalgte bruk som var aktuelle å besøke
- Tidligere saker og erfaringer om silosaft internt i kommunen og når det kom til FTL generelt
- Lokalkunnskap om de enkelte fokusområdene eller kommunen i sin helhet
- Veien videre med forskning og innovasjon knyttet til behandling av silosaft

Landbruksetatene var samstemte om at oppfølging gjennom FTL på gårdsbruk der det var avdekket avvik, med eventuell videre oversendelse til kommunal forvaltning, er et godt kompromiss. En slik prosess ivaretar både behovet for nødvendig oppfølging og kommunen nytteverdi fra prosjektet, samtidig som den opprettholder bøndenes frivillighet og tillit til FTL-ordningen.

Det var og enighet at silosafthåndtering er et vanskelig tema, men at det har blitt bedre gjennom årene.

Til slutt ble det vist enstemmig interesse og entusiasme fra kommunene for forskningsprosjektet som Stavanger kommune søker om midler til. Dette forskningsprosjektet sikter til å empirisk vurdere effekten fra ulike behandlinger på silosaft for å gjøre den mindre skadelig for gårdsbruk, bonden og naturmangfold og er fremlagt i kapittel 4.3.

### 2.2 Gårdsbesøk

Gårdsbefaringer ble gjennomført i to perioder:

- 13. mars til 30. juni – utført av Målfrid
- 21. august til 21. oktober – utført av Håkon

Med informasjon og føringer fra de enkelte kommunene ble bønder kontaktet over telefonen for å forhøre om villighet til å motta besøk og evt. når det passet.

---

## 2.3 Veiledning og lærdom

Hovedhensikten med hvert gårdsbesøk var å vurdere lagring av grovfôr og håndtering av silosaft – og tilby veiledning der det var rom for forbedring eller (i flere tilfeller) lære om bøndenes gode rutiner, tiltak og systemoppsett.

Håkon merket at hans kunnskap om - og selvsikkerhet ovenfor - tematikken ble styrket for hvert gårdsbruk han besøkte hvor bøndene hadde god kontroll på grovfôrlagring og håndtering av silosaft. Dette resulterte i at kvaliteten på veiledningen og datainnsamlingen ble bedre ut over prosjektarbeidets varighet.

Kunnskapen som ble bygget opp ble brukt som et grunnlag til å skrive en samleartikkel om temaet (se vedlegg 2 Samleartikkel). Denne artikkelen ble igjen videresendt til ulike tidsskrifter og annen media. Hensikten bak dette var å formidle til sektoren nåværende status, aktuelle problemstillinger og hva forvaltningen og den enkelte bonde bør gjøre for å redusere risikoen for avrenning – ut over det formidlingen til individuelle bønder kunne oppnå.

Som et overordnet prinsipp ble hver bonde oppfordret til å tenke på hvordan de kan inkludere risikostyring til den enkelte driften. Hvordan dette kan gjøres avhenger av det enkelte bruket og valg av lagringsmetode - og disse er omtalt i kapittel 3.

## 2.4 Skjemaregistrering

Registreringer og vurderinger av lagringsmetodene og silosafthåndteringen ble dokumentert av Målfrid med samme fysiske skjema som Bjorland og Stølen benyttet seg av i 2023. Se vedlegg 3 Siloregistrering – papir.

Håkon registrerte hvert gårdsbesøk ved bruk av et digitalt spørreskjema (laget med Microsoft Forms) tilpasset fra det fysiske skjemaet. Se vedlegg 4 Siloregistrering – digitalt, for skjermbilder/utdrag fra det digitale spørreskjemaet.

Dannelsen av dette digitale skjemaet krevde en del mer arbeidstid til forberedelse av gårdsbesøkene – men det ga avkasting på spart tid brukt på selve utfyllelsen, lagring av kartvedlegg til den enkelte gård, og – ikke minst -endelige databehandling og analyser av registreringene.

Tårnsiloer og celler av plansiloer i bruk, celler av utesiloer, individuelle gjødselporter i bruk og lagringsplasser til - samt plastikkhåndtering fra – rundballer ble vurdert for hvert gårdsbruk.

Ved vurdering av nærhet til drens/vassdrag ble dette fastslått som mindre enn 50 meter og etter skjønn (f.eks. ned i terrenget fra vassdrag eller med topografiske barrierer imellom er ikke nært).

---

Ved vurdering av tilstandsgrad for tårnsiloer, plansiloer og gjødselporter ble disse angitt 1, 2 eller 3:

1. Minimalt eller lite skader - I en tilstand hvor det ikke trenger å gjøres noen tiltak
2. Noe til moderat og synlige skader - I tilfeller hvor det bærer noe eller mindre overfladisk preg av skader, og hvor det vurderes at det IKKE må gjøres umiddelbare tiltak
3. Tydelige skader og sprekker - Tydelig preg av skader og hvor det vurderes at det MÅ gjøres tiltak for å forebygge lekkasjer/utslipp.

Bøndene sin vurdering av TG på innsiden av anleggene ble benyttet på Håkons befaringer for de som var fylt opp med surfôr ved gårdsbesøket. Dette på grunn av at surfôret gjorde innvendig inspeksjon i selve silodelen umulig.

Avrenningsfare til vassdrag ved svikt av gjødselporter ble angitt 1 - avrenning når ikke vassdrag, 2- avrenning kan nå vassdrag og det er muligheter for å stoppe den, eller 3 – avrenning kan nå vassdrag og det er ingen mulighet til å stoppe den.

## 2.5 Datahåndtering og -analyser

Målfrid sine skjemaregistreringer ble manuelt tilføyd i datasettet skapt av det digitale spørreskjemaet.

Microsoft Excel ble brukt til å samle alle registreringene i et datasett, lage figurer/diagrammer/tabeller og gjennomføre kvantitative analyser av datasettet.

De kvantitative analysene ble gjort for å undersøke sammenhengen mellom alder og tilstandsgrad - samt alder og lagringskapasitet – i tårnsiloer. Test av normalitet, Pearson korrelasjonsanalyse og post hoc tolkninger av diagrammer inngikk i analysen.

Datasettet ble og benyttet til å produsere en oversikt over alle gårdsbruk aktuelle for oppfølging av FTL.

## 2.6 Tolkning av resultater

På grunn av ulike prosjektarbeidere og varierende kunnskap fra start til slutt – er det lite sannsynlig at hver registrering og befaring ble gjennomført på samme måte. Derimot er det praktisk talt umulig å vektlegge hver registrering annerledes fra hverandre på en måte som gir et mer pålitelig bilde.

Resultatene er dermed fremvist hvor hver og en registrering er vektlagt likt – med noen post-hoc vurderinger hvor det var hensiktsmessig og gjennomførbart.

For vurderinger av om FTL burde følge opp gårdsbruket ble hver lagringsmetode angitt enten ja, nei eller kanskje. For gårdsbruk med 2 eller flere lagringsmetoder angitt «kanskje» ble dette regnet som ja i en samlet vurdering.

## 3 Resultater og diskusjoner

### 3.1 Antall gårdsbruk og siloanlegg

Totalt ble det besøkt 58 gårdsbruk og registrert 38 tårnsiloer, 32 celler plansiloer, 19 celler utesiloer og 81 lagringsplasser av rundballer. Samlet ble det registrert 170 anlegg og lagringsplasser (Tabell 1).

Kun 1 gård fra Randaberg ble registrert da det kun var 2 ubesøkte bruk ved det vassdraget kommunen ønsket å satse på. 7 gårdsbruk i Randaberg ble besøkt og registrert i tidligere år. Dette, kombinert med at det er en liten kommune og at Hålandsvatnet ikke skulle prioriteres, gjorde at det ikke ble gjennomført flere gårdsbesøk i denne kommunen.

Tabell 1 Antall gårdsbruk, siloanlegg og lagringsplasser av rundballer per kommune og til sammen

Kommune	Antall Gårdsbruk	Antall tårnsiloer	Antall plansiloer	Antall utesiloer	Lagrings-plasser av rundballer	Sum anlegg og lagringsplasser
Gjesdal	5	6	0	0	7	13
Klepp	11	8	5	5	15	33
Hå	12	4	9	0	16	29
Randaberg	1	0	0	0	1	1
Sandnes	4	0	5	2	2	9
Sola	5	0	0	11	6	17
Stavanger	13	13	2	1	27	43
Time	7	7	11	0	7	25
<b>Sum</b>	<b>58</b>	<b>38</b>	<b>32</b>	<b>19</b>	<b>81</b>	<b>170</b>

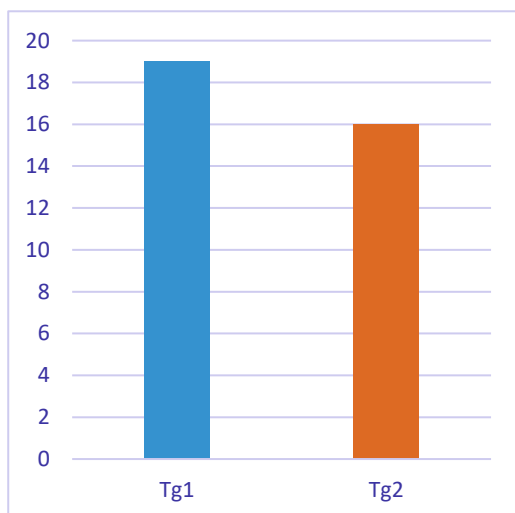
Stavanger kommune var ikke en del av prosjektarbeidet i tidligere år – og ble i likhet med Klepp og Sola i større grad prioritert i 2025. Til sammen så er totalt antall gårdsbruk og registrerte anlegg/lagringsplasser tilsvarende mellom begge årene.

## 3.2 Nærliggende/påvirkede vassdrag

Tabell 2 Nærliggende / berørte vassdrag ved de besøkte gårdene.

Kommune	Navn på "berørte" vassdrag (separert med komma) - ikke inkl. sjø
Gjesdal	Buevatnet - Auestadåna - Klugsvatnet med bekkefelt, Errevatnet, Langavatnet
Klepp	Frøylandsvatnet, Orrevatnet, Skådaheikanalen, Horpestadvatnet, Ergavatnet, Grødelandskanalen,
Hå	Tverråna, Håelva, Håelva - Bøbekken, Hååna nedre del, Håelva - Dalabekken,
Randaberg	Bøkanalen
Sandnes	Skas-Heigre kanalen, Figgjo fra Lonavatn til Gruda, Figgjoelva, Lutsivassdraget bekkefelt, Seldalsvatnet bekkefelt
Sola	Flyplasselva, Hestabekken, Bekk mot sjø
Stavanger	Finnøy bekkefelt, Rennesøy bekkefelt, Valbergmyra,
Time	Tverråna, Håelva

## 3.3 Tårnsilo



Figur 2 Antall tårnsiloer fordelt på registrert tilstandsgrad (TG).

Totalt ble det registrert 38 individuelle tårnsiloer fordelt på 18 gårdsbruk.

### Alder og tilstandsgrad

Tilstandsgraden (TG) ble registrert for 35 tårnsiloer hvorav henholdsvis 19, 16 og 0 hadde TG 1, 2 og 3 (Figur 2). Alderen ble registrert på samtlige av disse. Gjennomsnittsalderen var til sammen 37 år.

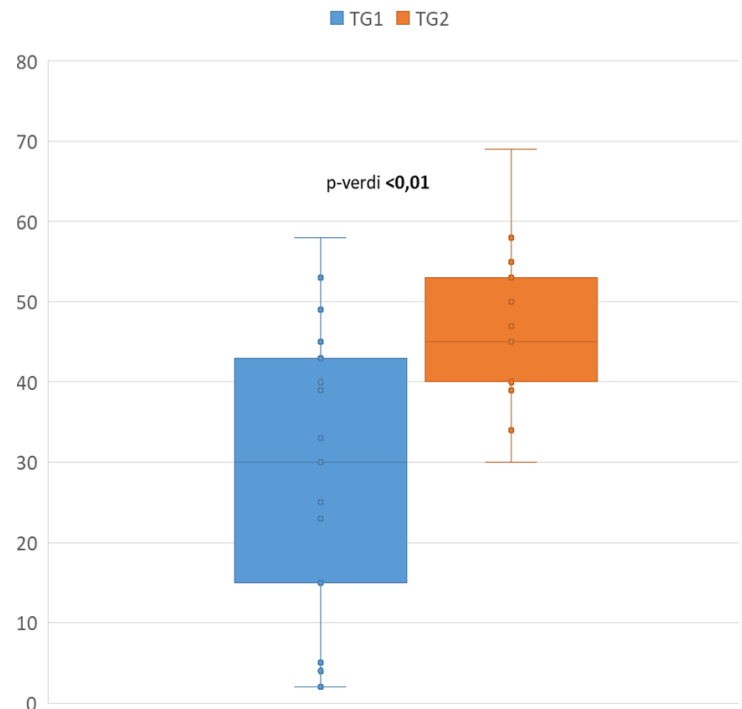
For å vurdere sammenhengen mellom tilstandsgrad og alderen til tårnsiloene ble det gjennomført en Pearson-korrelasjonsanalyse. Resultatene tyder på at det er en moderat, tydelig statistisk signifikant sammenheng mellom alderen på tårnsiloen og TG (korrelasjonskoeffisient ( $r$ ) = 0.54,  $p$ -verdi  $\ll 0.01$ ,  $n=35$ , Figur 3).

Gjennomsnittsalderen for tårnsiloene var henholdsvis 29 og 47 for TG 1 og 2. Spredningen av alder i TG 1 er større enn i TG 2 (Figur 3). Dette kan forklares av at noen eldre tårnsiloer er godt vedlikeholdt med siloposer eller har regelmessig fått nytt belegg - så alderen deres har mindre å si for TG. Disse funnene og drøftingen av de er i tråd med konklusjonene i rapporten fra 2023.

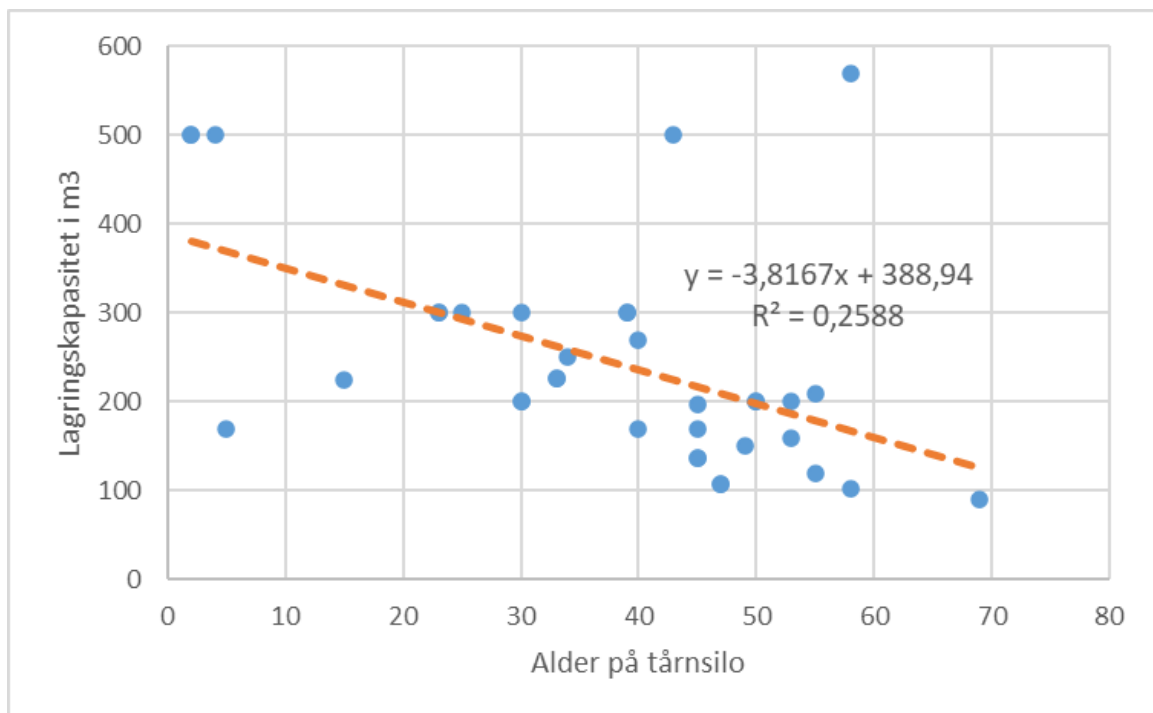
## Alder og lagringskapasitet

I 28 tårnsiloer ble det registrert lagringskapasitet av surfôr. Samlet utgjør denne kapasiteten 8 930 m<sup>3</sup> og et gjennomsnitt på 319 m<sup>3</sup> per tårnsilo. Med samme gjennomsnitt vil totalkapasiteten til alle 38 tårnsiloene være på 12 119 m<sup>3</sup>.

Pearson-korrelasjonsanalysen for alder og kapasitet viste at det er en statistisk signifikant negativ sammenheng mellom alder og lagringskapasitet ( $r=-0.51$ ,  $p<0,01$ ,  $n=35$ ). For hvert ekstra år i alder reduseres volumet i gjennomsnitt med ca. 3,8 m<sup>3</sup> (Figur 4). R<sup>2</sup> er lavt på kun 0.2588 som betyr at alder forklarer kun 26% av variasjonen i lagringskapasiteten. Andre faktorer enn alder som kan forklare resten av variasjonen er: størrelsen på driften, økonomien til gården, mulighet for hjelp ved høsting, andel leiejord som er langt unna, ukjente historiske omstendigheter m.fl.



Figur 3 Boksplokk av tårnsiloenes alder (i år) fordelt på tilstandsgrad (1 og 2). Figuren viser median, kvartiler, gjennomsnitt samt indre og ytre datapunkter. Kvartilene er beregnet med eksklusiv median. P-verdi fra Pearson-korrelasjonsanalyse er angitt ovenfor gruppene.



Figur 4 Punktdiagram av lagringskapasitet etter alderen til tårnsiloen. Trendlinje er stipt oransje og utregnet med innebygd formel i Excel. Resultat fra utregning (endring i kapasitet per års forskjell i alder («y»), og andel av variasjonen («R<sup>2</sup>») som alder forklarer) er lagt inn som tekst.

---

### **Om størrelsen på tårnsiloene**

Diameter på tårnsiloene ble ikke registrert og dette, pluss høydemeter, burde ha blitt gjort istedenfor å utregne volum på stedet. Standard diameter for tårnsiloer er som regel 6 eller 8 meter. En tårnsilo på 319 m<sup>3</sup> vil ha dimensjoner som tilsvarer 6 meter i diameter og ca. 11,3 høydemeter, eller 8 meter i diameter og ca. 6,3 høydemeter i dimensjoner. Selv om diameter ikke kan nøyaktig bli utregnet post-hoc er en 6,3 meter tårnsilo-høyde altfor kort/grunn til å være normal. 11,3 høydemeter er mye nærmere forventet høyde. Vi kan da rimelig anta at de fleste tårnsiloene har en diameter på 6 meter. De 4 største tårnsiloene (3 på 500 og 1 på 570 m<sup>3</sup>, Figur 4) er trolig de eneste med 8 meter i diameter.

### **Innsiden av tårnsiloene**

Kun 32% av tårnsiloene hadde silopose, dette viker en del fra 2023 hvor det var om lag halvparten. Siloposer er den sikreste måten å unngå etseskader på betongen til tårnsiloene på – så lenge de ikke blir skrapet opp av utstyr og de blir inspisert før legging. Selv om det ikke ble registrert hadde så og si alle tårnsiloene uten siloposer et eller annet form for beskyttende belegg. De med TG2 hadde enten synlige sprekker/skader eller lang tid siden betongen ble sist behandlet.

### **Håndtering av silosaft**

Alle tårnsiloene var koblet opp med en mellomkum for silosaft - unntatt 2 stykker (på forskjellige bruk): Den ene var en tett (med silopose) tårnsilo som fanget silosaft i bunnen og pumpet den manuelt enten rett til husdyras forbrett, eller ned til gjødselkjelleren. Den andre sin bunn er høyere oppe i terrenget enn gjødselkjelleren så all silosaft renner passivt og direkte ned i den.

Ingen av de med mellomkum hadde installert reservepumpe med flotøraktivering på separat sikring.

6 gårdsbruk (til sammen koblet på 12 tårnsiloer) hadde en egen oppsamlingstank for silosaft med en gjennomsnittlig lagringskapasitet på 63 m<sup>3</sup>.

### **Fare for - eller kontroll på - utslipp av silosaft**

Av tårnsiloene hadde 6 overløp til vassdrag, 29 hadde ikke, og 3 manglet registrering.

12 gårdstun hadde mulighet til å inspisere drens på tunet, 5 hadde ikke og 1 manglet registrering.

1 gårdsbruk drev med direktehøsting, men hadde et eget, stort lager for silosaft. Bonden beskrev direktehøsting som nødvendig da han ikke har verken tilgang til ekstra hjelp ved slått/høsting til å vende gresset, eller mulighet til å forlenge prosessen over flere døgn pga. jobb. Alle andre drev med varierende grad av fortørking.

---

Flere bønder mente at høyt tørrstoffinnhold i siloen (>35%) førte til gjæring/mugg. En bonde hadde en god rutine for å øke tørrstoffinnholdet i siloen uten denne risikoen:

1. La øverste – og evt. nederste – lag i siloen fortørke mindre da dette skaper en tettere søyle
2. Bruk vannlokk fordi dette garanterer tett toppdekke (bonus: plastduken kan brukes om igjen neste år).
3. Har man flere lagringsmetoder: Ikke åpne siloen før godt ute i høsten når luften er kaldere og surfôret har stabilisert seg.

Denne bonden var den med tett bunn uten mellomkum – så ingen luft kom fra nedenfra. For de som har et åpent rørsystem under tårnsiloen lønner det seg å sette inn en vannlås for å forhindre luftinnstrømming og et filter i bunnen for å unngå at fôr-rester tetter igjen røret.

### **Veiledning**

For de med TG2 ble silopose anbefalt – særlig for eldre bruk. Evt. ble de anbefalt å fornye beskyttende belegget før neste legging.

Inspeksjon av tårnsiloen jevnlig utenfra og i drengsystemet ble anbefalt alle bruk – samt innvendig inspeksjon av tårnsiloen godt før legging.

For de med mellomkum – og særlig de med overløp til vassdrag – anbefalte alltid Håkon å installere en flotørraktivert reservepumpe høyere opp i kummen enn hovedpumpa, og på annen sikring. Dette gir større kontroll på silosafta skulle hovedpumpa eller dens sikring ryke.

Ved spredning av silosaft direkte på jorden ble dette anbefalt å kun gjøre på selvdrenert grunn og ikke i for våte perioder da særlige forhold skal til for at jorda kan ta opp og nøytralisere safta (se vedlegg 2, kapittel 2.5).

Anskaffelse av fylltømmer ble anbefalt hvis driftstørrelse/økonomi tillot det da dette skaper tettere lag ved legging, sparer bonden mye tid ved uttak og skåner tårnsiloen for slitasje så lenge fylltømmeren blir innstilt med en sikkerhetssone mot veggen (ca. 20-30 cm).

### **Oppfølging fra FTL**

7 gårdsbruk kan vurderes til oppfølging fra FTL - med bakgrunn av at TG var 2. Ellers var det ingen avvik verd å følge opp i tårnsiloene som ble registrert.

---

## 3.4 Plansilo

Totalt ble det registrert 32 plansiloer (individuelle celler) fordelt på 15 gårdsbruk med en samlet (utregnet) totalkapasitet på 39 065 m<sup>3</sup> og en gjennomsnittlig kapasitet på 1 221 m<sup>3</sup> per plansilo. Lagringskapasiteten viker fra 2023 hvor gjennomsnittlig kapasitet var ca. 1.5 ganger høyere.

### Alder og tilstandsgrad

24 plansiloer sin TG ble registrert – hvorav 21 anlegg hadde TG 1 og kun 3 hadde TG 2. Disse funnene gir et altfor lite datagrunnlag til at de egner seg til kvantitative analyser som gjort med tårnsiloer.

Fordelingen av TG i datasettet viker en del fra 2023 hvorav henholdsvis 20, 11 og 3 plansiloanlegg hadde TG 1, 2 og 3 (korrigert fra omvendt skala i rapporten). 28 plansiloer sitt byggeår ble registrert og gjennomsnittsalderen var ca. 6 år. 4 plansiloer hadde en alder på 15 år eller mer, og 3 av disse var de med TG 2. Rapporten fra 2023 hadde flere plansiloanlegg og en høyere gjennomsnittsalder på 12.5 år.

Tilfeldighet kan ha forårsaket at en større andel av plansiloene registrert i prosjektarbeidet for 2025 hadde mye lavere gjennomsnittsalder enn i 2023 – som er en mulig forklaring på hvorfor andelen TG 2 eller 3 var sammenlignbart mye lavere i 2025. Det kan og tenkes at vurderingene i 2025 var mindre kritisk til plansiloene sine TG enn Pers vurderinger i 2023.

### Oppsamling av silosaft

Kun 16 av 32 plansiloer var påkoblet en oppsamlingskum for silosaft – på 8 gårdsbruk. 6 av de hadde flotørpumper (de to andre manuelle), men ingen hadde installert reservepumper på separat sikring. De 8 gårdene pumpet safta videre til gjødsellager (-kum eller -kjeller) og noen av de pumpet ofte inn i gjødselspreder (blandet med gjødsel eller vann, eller ikke innblandet) for spredning på jord.

Gjennomsnittlig kapasitet på kummene var om lag 4 200 L. Antall m<sup>3</sup> surfôr per liter (L) kapasitet i oppsamlingskum varierte fra 0,4 til 5,3 m<sup>3</sup>/L. Denne variasjonen kan muligens forklares av antall celler koblet på samme kum – hvorav henholdsvis 2, 5 og 1 kummer var koblet på 1, 2 og 3 celler. Dette er en viktig nyanse å ta i betraktning da flere gårdsbruk plasserte forskjellige slåtter i hver celle, som betyr at silosafta som produseres i cellene blir gjort på forskjellige tider i vekstsesongen. Det ble riktignok ikke registrert hvor mange slåtter lagres i hver celle – som er en begrensning i denne vurderingen.

I 2023 var det mer variasjon i kapasiteten til oppsamlingskummene, hvorav henholdsvis 16, 45 og 39 % hadde >10, >1 og <1 m<sup>3</sup>. Det er ikke tydelig fra rapporten om >10 også inkluderer eget lager. Håkon tolket oppsamlingskum som et mellomlager for silosaft for videre pumping mens de to gårdsbrukene med eget silosaftlager ble registrert som noe annet. Det er heller ikke tydelig om kategorien >1 utelukket >10 – men det antas å være slikt. Uavhengig av begge disse usikkerhetene så er det større variasjon i 2023 da alle kummene registrert i 2025 var mellom 1 og 10 m<sup>3</sup>.

---

Det var altså 7 gårdsbruk uten oppsamlingskum til plansiloene. 4 hadde en terrengfordel som gjorde at silosaft kunne renne direkte til lagring – hvorav 2 var et eget silolager og 2 andre rett til gjødselkjelleren.

På 1 gårdsbruk skal/skulle det bygges renne og installere oppsamlingskum ila. 2025. 1 bruk har motstridende registreringer hvorav «en kumme i nedkant», samt «eget silosaftlager på 100 m<sup>3</sup>» nevnes, samtidig som det er registrert «Ikke oppsamlingskum» på samtlige plansiloer.

Det siste gårdsbruket uten oppsamlingskum benytter seg av en drenskum til oppsamling. Utløpet fra denne kummen går enten videre i drens-systemet eller blokkeres når det dannes silosaft slik at safta kan pumpes til nærliggende gjødselkjeller. Denne plansiloen ligger like ved en elv med høy vannføring.

### **Bunndekke**

Asfalt var det vanligste bunndekket med 21 plansiloer (68%). Betong var nest-vanligst med 6 plansiloer (19%) hvorav 2 av de var ujevne. 4 plansiloer (13%) brukte asfaltgranulat hvorav 1 av de hadde det kun som en smal stripe i en ellers asfaltert plansilo. Denne fordelingen er positiv mtp. at det følger en «fra-best-til-verst» rekkefølge – altså «Asfalt – Betong – Asfaltgranulat» - men viser og at det er noe rom for forbedring.

### **Rutiner og renslighet**

Vurdering av renslighet var ikke et eget punkt i skjemaet som ble benyttet. Skjemaet burde oppdateres med dette som et eget punkt i registreringen av plansiloer. Grunnlag for å vurdere renslighet i denne rapporten er derfor kun hvis det ble nevnt i sammendraget for plansiloene hos hvert enkelt gårdsbruk.

11 av 15 Gårdsbruk sine rutiner er vurdert i skjema-registreringene. Av disse er 5 vurdert å ha gode, 5 ok/middels og 1 dårlige rutiner:

- Gode: Uttakssonene var rene for fôr-rester og bøndene hadde god kontroll på silosaft. De gårdsbrukene med asfaltgranulat sverget til at de hadde behov for - og stort nok lager til å fange – regnvann som treffer fôr-restene i dette ujevne bunndekke for så å få det ned i gjødselkjelleren. Så selv om det er umulig å holde bunndekke rent har dette liten innvirkning på avrenningsfaren.
- Ok/middels: 3 bruk hadde problemer med noe avrenning og fôr-rester på baksiden som kom av siloleggingen og manglende vegg. En bonde hadde avrenning foran renna pga. at silo ble lagt forbi den i en feilkonstruksjon med fall fra begge retningene. Her ble renna fort tett og forhindret silosaft til å renne videre som gjorde at den fløt over fallet foran renna. Bonden her hadde og problemer med muggdannelse rundt renna og ble anbefalt å enten installere en vannlås i rørsystemet eller unngå å legge silo inntil og oppå renna. Den siste bonden hadde

---

ujevnt betongdekke kombinert med begrenset lager for å fange blanding av silosaft og regnvann.

- Dårlig: Gårdsbruket med drenskum som oppsamling ble vurdert som å ha dårlige rutiner pga. at det ikke går an å ha gode rutiner i dette systemet. I perioder med masse regn rett etter legging av en bløt slått kan gjødselkjelleren flyte over raskt– uten mulighet å hindre overvann. Det var og en del fôr-rester i uttakssonen og bunndekke (asfalt) hadde ikke et godt nok fall mot oppsamlingen da det var store dammer med skittent vann (mulig silosaft) der. Systemet fanger og regnvann fra mer enn nedslagsfeltet til plansiloen og dette gjør det ekstra vanskelig med gode rutiner.

### Nærhet til vassdrag

20 plansiloer ligger nær ( $\leq 50$  meter) vassdrag eller drens som tilsvarer 63%. Alle gårdsbruk med ok/middels eller dårlige rutiner har en - eller flere - av plansiloene nært vassdrag eller drens.

### Veiledning

Generelt ble bøndene veiledet om å sørge for å holde det rent og ryddig foran uttaket og rundt plansiloene.

Noen gårdsbruk ble anbefalt å gjøre endringer i systemene ved å installere kummer/pumpesystem eller endre bunndekke til asfalt (lett å holde rent og slitesterk mot syre) eller utjevne det.

Jevnlig inspeksjon/renhold av rennene, bunndekket, kummene og drens på gården ble og anbefalt. For plansiloer som ikke hadde en måte å stenge avrenningen til kummene på ble dette anbefalt installert for å forhindre at store mengder regnvann blir samlet opp etter uttak av plansiloen har begynt.

Håkon veiledet og følgende på hans befaringer:

- Installere reservepumper (flotørraktivert) høyere opp og på en annen sikring i oppsamlingskummen som en reserveløsning skulle hovedpumpa svikte.
- Etter tips fra landbruksetaten i Sandnes kommune ble det og anbefalt alternative metoder for legging av plast og silo etter «Bondevennen 2008 23, 2008» sin artikkel om temaet (se vedlegg 5 Plastlegging av og fall i plansilo). Disse metodene forhindrer at (1) vann trenger inn mellom plast og sidevegg, (2) mesteparten av silosafta dannes nærmest fronten/renna/uttaket og (3) så lite regnvann som mulig havner i uttakssonen.

---

## Oppfølging fra FTL

8 gårdsbruk KAN vurderes til oppfølging fra FTL:

- 5 pga. forbedringspotensialet til rutinene,
- 1 fordi bonden skal legge asfalt hvor plansiloen ligger rett ved vassdrag,
- 2 på grunn av at de ikke benytter seg av flotørpumper og er dermed ekstra sårbare for overløp.

Det kan vurderes at ALLE 10 gårdsbruk med oppsamlingskum bør følges opp for å se om de har installert en ekstra flotørpumpe på annen sikring som reserve.

1 gårdsbruk BØR absolutt følges opp pga. veldig dårlig system hvorav all silosaft går til drenskum som må manuelt blokkeres - samt andre avvik. Bonden ble informert om disse forholdene på befaring så hvis det ikke har blitt gjort eller det ikke planlegges å iverksette tiltak er dette brudd på aktsomhetsplikten.

---

## 3.5 Utesilo / Stakksilo

Det ble registrert 19 utesiloer på 8 gårdsbruk. 7 utesiloer var nær dreng/vassdrag (eksl. Sjø).

Kun 2 gårdsbruk hadde en form for oppsamling – men pga. terrenget fanget de ikke alt av overflateavrenningen.

1 gårdsbruk hadde tegn til silosaft rundt siloene – og 2 gårdsbruk hadde betydelige mengder silosaft rundt cellene ved befaring (høst).

Kun 2 gårdsbruk bytter plasseringen av utesiloene fra år til år (bekreftet med eldre flyfoto) – men plasseringene er bare noen få meter fra hverandre.

1 gårdsbruk pakket plastikk rundt hele siloen - også imellom surfôret og bunndekke – og var samtidig det gårdsbruket lengst fra noen som helst form for vann.

Som et utgangspunkt er FTL sin oppfatning at utesiloer ikke burde benyttes som en del av driften. Avrenningsfaren er nærmest garantert ved tørrstoffinnhold på mindre enn 30% - uavhengig av oppsamling eller ikke.

Bortsett fra å avvikle utesiloer og heller bygge nytt siloanlegg, ble bøndene veiledet om å gjøre alt de kan for å få tørrstoffinnholdet opp til minst 30%, holde det rent rundt siloen og foran etter påbegynt uttak, installere oppsamlingssystemer for silosaft, benytte seg av ubrukte tårnsiloer ved bløt slått, og grave grøfter rundt for å forhindre at overvann bygges opp rundt veggene til siloene.

### Oppfølging fra FTL:

- 3 gårdsbruk trenger ikke videre oppfølging med mindre FTL og landbruksforvaltningen har ambisjoner om å forsterke lovverket strengere ved slike lagringsmetoder.
- 1 gårdsbruk KAN vurderes å følges opp – ingen avvik ble registrert, men siloene er i nedslagsfeltet til en innsjø i sandrik jord så mengden silosaft som trenger inn i grunnen kan være betydelig samtidig som evt. forurensning er usynlig.
- 4 gårdsbruk BØR følges opp pga. nærhet til vassdrag, synlig silosaft rundt, innsig av overvann i siden fra opp i terrenget, defekte oppsamlingssystemer, og/eller ambisjoner om å bygge plansiloer.

---

## 3.6 Rundballer

### Hovedtall

47 av gårdsbrukene hadde lagring av rundballer. Til sammen ble det registrert 80 individuelle lagringsplasser og 19 681 rundballer – men ikke alle lagringsplassene hadde antall rundballer registrert.

### Om lagringsplassene

46% av lagringsplassene og 47% av rundballene var plassert nært vassdrag eller drens – dette inkluderer ikke de hvor sjø var nærmeste vannforekomst. Kommunene som skilte seg ut:

- Gjesdal og Stavanger hadde henholdsvis 86 og 77 % av lagringsplassene nære vassdrag eller drens (eksl. Sjø)
- Gjesdal, Sandnes og Stavanger hadde henholdsvis 97, 85 og 73 % av rundballene nære vassdrag eller drens.

Om lag halvparten av lagringsplassene befant seg på skrent eller flatt terreng. Her skilte Gjesdal, Stavanger, Sola og Time seg ut med andel flatt terreng på henholdsvis 43, 37, 17 og 17 %.

74% av lagringsplassene hadde grus som bunndekke, 7% var på dyrka jord og 19% på annen jord.

### Andre funn

Med svært få unntak var det ingen rutine knyttet til håndtering av silosaft fra rundballer.

Fortørking til høyt tørrstoffinnhold var normalpraksis - eller i hvert fall ambisjonen - hos alle gårdsbrukene.

Flere bønder som drev kun med rundballer – og ingen annen form for lagring av grovfôr – påsto at de ikke hadde silosaft fordi de «drev med rundballer». Hvorfor de hadde en slik oppfatning er ikke helt tydelig.

Alle gårdene drev med en eller annen form for håndtering av rundballplast. Den vanligste var 4H-innsamlingen på Jæren. Flere bønder kjørte plastikken selv til miljøstasjoner som hadde egen container for landbruksplast. Noen deltok i andre innsamlingsaksjoner i regi av bondelag o.l. Resten leide inn egen container som ble hentet av et selskap.

---

## Veiledning

Bønder som påsto at de ikke hadde silosaft fordi de drev med rundballer ble informert om at selv rundballer kan føre til avrenning av silosaft.

Flere bønder ble veiledet om å ikke lagre rundballer på flomsoner (aktsomhetskart for flom) eller langs veier.

Alle bøndene ble oppfordret til å ha en plan for lagring av grovfôr dersom de fikk bløt slått, som å:

- Lagre surfôret i gamle/ubrukte tårnsiloer/plansiloer,
- benytte seg av lagringsplasser med stor nok kapasitet som er mer egnet for bløte baller, herav lokaliteter
  - ikke nær drens/vassdrag ( $\leq 50$  meter),
  - som er flate
  - med mulighet for oppsamling, og/eller
  - ofre selvdrenert dyrka jord,
- åpne ballene på en plass hvor safta kan samles eller gis til dyra,
- lagre ballene på flatsiden OG ikke flere oppå hverandre i høyden,
- la noe slått stå til finværet kommer til tross for at det går ut over fôrkvaliteten, og
- prioritere de bløtteste ballene ved fôring

En interessant diskusjon som oppsto i dialog med enkelte bønder rundt disse tiltakene handlet om hva om landbrukseiendommen ikke har lagringsplasser til bløte rundballer som passer kravene. Bøndene utfordret lovverket: «*Skal jeg ofre dyrka mark som lagringsplass, ofre avling og redusere grad av selvforsyning?*» (omskrevet / oppsummert). Hvis det å ofre dyrka jord er det eneste alternativet - og bonden likevel fortsetter med rundballer – så er svaret entydig «Ja». Selv om dette strider mot andre nasjonale prioriteringer så er det bonden sitt valg å ikke benytte seg av alternative lagringsmetoder med mindre avrenningsfare. Så selv om spørsmålet utfordrer lovverket i et enten/eller scenario er ikke dette en reell problemstilling fordi det finnes andre løsninger.

## Oppfølging fra FTL

Konservativt KAN 5 gårdsbruk vurderes å følges opp – hovedsakelig pga. uegnet lagringsplass ved bløt slått eller at tiltak for oppsamling kan/skal gjennomføres.

1 gårdsbruk BØR følges opp pga. tydelige tiltak bonden kan gjøre mtp. lagringsplass på tunet (ift. avrenningsfare). Denne bonden har og dyrka jord som var myr før og opplever at slåtten fra enkelte deler av denne åkeren blir alltid våtere enn resten av slåtten – som er kunnskapsgrunnlag til å vite at ballene fra disse områdene bør lagres på den tryggeste plassen.

Etter at Håkon ble mer kunnskapsrik om temaet og lovverket igjennom prosjektarbeidet kom han til slutt frem til at ALLE gårdsbruk med lagringsplass nært vassdrag eller drens BØR følges opp for å se hvor langt de har kommet med å opprette reserveplan for lagring av bløte baller – altså en risikoplan.

---

Denne oppfølgingen kan være så enkel som å sende ut en mer detaljert versjon av listen ovenfor som en sjekkliste – eventuelt fulgt av gårdsbesøk dersom bøndene trenger ytterligere veiledning. Hvis disse blir fulgt opp er det 17 som BØR følges opp og 2 som KAN vurderes. Disse tallene tar ikke høyde for om gården allerede hadde en reserveplan for bløte baller – da dette ikke ble registrert/analysert – så det reelle behovet er trolig lavere.

### 3.7 Gjødseporter

Nytt for 2025 i silosaftprosjektet var å registrere forekomsten, TG og avrenningsfaren for gjødseportene til gårdsbrukene som ble besøkt.

Det ble registrert 16 gjødseporter hvorav 9, 4 og 1 hadde henholdsvis TG 1, 2 og 3; og 6, 9 og 1 hadde henholdsvis avrenningsfare 1, 2 og 3.

Porten med TG 3 og gårdsbruket med avrenningsfare 3 BØR følges opp.

Avrenningsfare lik 2 er vurdert som ikke godt nok grunnlag til oppfølging uavhengig av de andre registreringene.

### 3.8 Oppfølging fra FTL - Sammendrag

Hovedsakelig er det to motstridende forhold som gjelder prosjektarbeidet FTL utfører – og dette stammer fra hvordan frivilligheten til bøndenes deltakelse skal veies opp mot nytten til forvaltningen fra kartlagte avvik og uaktsomhet.

Tidligere prosjektarbeid med silosaft og FTL har støttet seg sterkt på å ivareta den tillitten bøndene har til den frivillige ordningen og konfidensialiteten den medbringer, og at prosjektet ikke skal fungere som en kunnskapsinnsamling for utøvelse av forvaltningens myndighet. Derimot kan denne strategien føre til at grov uaktsomhet og vesentlige avvik - på de frivillig deltakende gårdsbrukene - ikke blir ordentlig fulgt opp av aktuelle forvaltningsmyndigheter og deres midler.

Utfordringen for FTL er da å balansere bøndenes tillitt med forvaltningens kunnskapsbehov for å håndheve lovverket.

Arbeidsgruppa til FTL ble enig i et møte tidlig i høst at oppdagede avvik fra silosaftprosjektet skal vurderes til fremtidig oppfølging av FTL (Tabell 3). I en slik oppfølging skal FTL vurdere, blant annet:

1. Vedvarer avviket?
2. Ble bonden informert tilstrekkelig om avviket i første runde?
3. Har den enkelte bonde iverksatt tiltak – eller lagt ned konkrete planer om tiltak?
4. Hvor alvorlig er den nåværende uaktsomheten?

Basert på disse vurderingene er det planlagt at FTL deretter skal vurdere om gårdens avvik enten skal følges opp en siste gang på samme måte, eller om forvaltningsmyndigheten bør informeres om forholdene på gårdsbruket.

*Tabell 3 Antall gårdsbruk som kan/bør - eller ikke trengs å - følges opp av FTL basert på brukets lagringsmetode(r) og/eller gjødselport(er). Er tallet før '/' så er vurderingen uavhengig av om minst 1 lagringsplass er nært vassdrag eller drens, og etter '/' er hvis man teller slik nærhet som grunnlag («Ja») for oppfølging.*

Lagringsmetode	Ja	Kanskje	Nei
Tårnsiloanlegg	0	7	11
Plansiloanlegg	1	6	8
Utesilo	3	2	3
Rundballer	1 / 17	5 / 2	40 / 23
Gjødselport	2	4	10
<b>Samlet vurdering</b>	<b>10 / 24</b>	<b>15 / 9</b>	<b>33 / 25</b>
<b>Prosentandel av totalt antall gårdsbruk registrert (58 stk)</b>	<b>17 % / 41 %</b>	<b>26 % / 15 %</b>	<b>57 % / 43 %</b>

---

## 3.9 Andre resultater

Vedlegg 2 Samleartikkel ble brukt som et faglig sammendrag og utgangspunkt til å opplyse ulike publikasjoner og tidsskrifter om temaet.

FTL sitt arbeid med silosaft i høst – inkl. noen av funnene og konklusjonene - blitt publisert i Bondevennen Nr. 21, 2025 (sider 8-10) med et intervju av Håkon.

Det totale kunnskapsgrunnlaget silosaftprosjektet har bidratt til er blitt brukt som faglig utgangspunkt til å produsere en generell søknad om midler til et forskningsprosjekt og er diskutert videre i kapittel 4.3.

---

## 4 Anbefalinger og veien videre

Prosjektet viser at risiko for utslipp av silosaft er fremdeles et vedvarende problem i dagens landbrukssektor (Tabell 3).

Faktorene som påvirker omfanget av problemet, er vurdert til å være:

- Kunnskapsmangel
  - hos bøndene om hvordan de kan forhindre avrenning
  - hos sektoren om hvordan silosaft kan behandles
- Høye investeringsbehov til etablering - eller ordentlig bruk av - siloanlegg
- Mangelfull håndheving av – og uklart – lovverk
- Vilje hos enkelte bønder å ofre noe for å rette problemet.

Dette kapittelet sikter til å drøfte disse punktene og tilby løsninger.

### 4.1 Lovverk og forvaltning

Forskrift om lagring og bruk av gjødsel § 9 er hjemmelsgrunnlaget for lagring/håndtering av grovfôr og silosaft.

#### § 9, 1. ledd

1. ledd bestemmer at siloanlegg for grovfôr «skal utformes slik at det ikke medfører fare for forurensning. Silopressaft skal samles opp og lagres i overenstemmelse med kravene i § 7». § 7, i korte trekk, sier at det skal være tett og at nye anlegg krever samsvarserklæring.

Ifølge Statsforvalteren i Rogaland (i telefonsamtale med Håkon) kan utesiloer og lagringsplasser for rundballer regnes som et siloanlegg. Ang. setning 2 gjelder dette all silosaft og ikke kun det som kommer fra anlegg – som betyr i praksis at enhver lagringsmetode av surfôr hvor silosaft renner har krav til oppsamling.

Derimot har Landbruksdirektoratet har i e-post, til svar på Håkon sine juridiske spørsmål, veiledet om at krav til oppsamling KUN gjelder saft fra anlegg – og at lagringsplass til rundballer - og annen lagring med «tilsvarende begrenset avrenning» - ikke regnes som et anlegg. Se Vedlegg 6 Landbruksdirektoratets e-post.

Det er riktignok ikke tydelig hvordan de konkrete kravene i § 7 skal anvendes for silosaft. § 7, 1. og 2. ledd stadfester ulike krav til lagring av flytende næringsrike stoffer som organiske gjødselvarer i 1. ledd, og urin og biorest i 2. ledd. Men, i forskriften er ikke silosaft definert som noen av disse da den er ikke nevnt som en del av – eller egen – bokstav i § 3 (definisjoner). Landbruksdirektoratet er blitt stilt oppfølgingsspørsmål om dette og deres svar vil legges til som Vedlegg 7 Landbruksdirektoratets oppfølging, når/hvis den blir mottatt.

---

Et annet eksempel som tyder på at silosaft er noe eget (annet enn, si, organisk gjødselvarer) i forskriften er i § 15 om spredetidspunkt. Her er silosaft nevnt som et eget stoff i siste setning. Det blir aldri nevnt at de andre tillate sprednings-tidspunktene gjelder alle gjødselvarer – unntatt silosaft. Rent agronomisk gir dette mening da silosaft i seg selv egner seg ikke godt som et gjødselmiddel – og grunnene bak dette er komplekse. Se vedlegg 2, kapittel 2.5 - for videre utredning om bruk av silosaft som gjødselmiddel eller -tilsetning.

### **§ 9, 2. ledd**

2. ledd bestemmer at «*Rundballer, og annen midlertidig lagring av fôr med tilsvarende begrenset avrenning, kan lagres direkte på bakken*» så lenge det ikke overskrider 3 år, at de ikke er plassert på flomutsatte plasser eller nær vannforekomster og at det vektlegges terreng- og grunnforhold slik at «*avrenning begrenses*» ved plassering.

Derimot har ikke dette leddet blitt godt nok innlemmet i sektoren – og dette skyldes uklarheter i lovteksten og vanskeligheter for både forvaltningen og bønder å tilpasses.

Inntil andre føringer fra Statsforvalteren eller Landbruksdirektoratet foreligger er følgende midlertidig lagring av fôr brudd på § 9, 2. ledd:

- Rundballer og utesiloer som lagres på flomutsatte områder,
- bløte rundballer som lagres ≤ 50 meter fra vannforekomster eller drensssystem,
- utesiloer med < 30 % tørrstoffinnhold (se lovtekst «*tilsvarende begrenset avrenning*»).

Det vises til Vedlegg 2, kapitler 2.4.3 og 2.4.4 for utfyllende argumenter som støtter opp dette.

Landbruksdirektoratet ble bedt om bekreftelse på om utesiloer med <30% tørrstoffinnhold, per definisjon, IKKE er en lagringsmetode med «tilsvarende begrenset avrenning» ift. rundballer og deres svar kan leses i Vedlegg 7 Landbruksdirektoratets oppfølging.

Statsforvalteren har informert om at landbruksforvaltningen i de enkelte kommunene KAN velge å inkludere lagring av grovfôr som en av punktene i en kontroll for PT og vurdere evt. brudd som grunnlag til avkortning i PT.

Vi anbefaler at kommunal landbruksforvaltning tilføyer slike kontrollpunkt inn i rutinene for behandling av PT-søknader – da utesiloer og uheldig lagring av rundballer har altfor lenge fått et frikort fra regelverket.

---

## 4.2 Bøndene

Investeringsbehovet for å bygge nye anlegg var en begrensning hos flere bønder som drev med utesiloer og, til dels, kun rundballer. Dette er en vrien situasjon da slike investeringer kunne man før søke om IBU-midler til for å dekke – men i nåværende situasjon blir disse midlene nesten utelukket brukt på ombygging til løsdrift hos melkebruk. Selv om dette er svært uheldig er det ingenting i nåværende lovverk som senker aktsomhetsplikten pga. kapitalbehov. Her bør forvaltningen sette foten ned og pålegge krav istedenfor å akseptere manglende økonomiske rammeverk som dispensasjon fra lovverket. Evt. kan de individuelle kommunene eller fylkeskommunen opprette nye tilskuddsordninger til slike tiltak dersom det er politisk vilje for dette.

Det at mange bønder hevdet de ikke hadde silosaft på grunn av at de drev med rundballer tyder på grov kunnskapsmangel i sektoren – eller forsettlig fortrengning. Dette innebærer blant annet at FTL, veiledningsaktører, forvaltningen og andre interesseorganisasjoner i landbruket må være ekstra frempå med å spre kunnskap ut til sektoren.

Annen viktig kunnskap som burde formidles videre er:

- Risikostyring - Ikke planlegg driften slik at man mangler trygge lagringsmetoder i våte år
- Investere i godt utformede, store og moderne tårnsiloer (med automatiske fôringssystem) eller plansiloer da begge disse slår økonomisk bedre ut enn rundballer, høyere grad av kontroll på silosaft, og fører til en mer effektiv drift igjennom året – riktignok med mer og nøyere arbeid brukt på høstingen
- Ved oppsamling av silosaft
  - Benytt flotøraktiverte pumper i oppsamlingskummene
  - Installer en reservepumpe på separat sikring, suspendert høyere opp enn hovedpumpa
  - Ikke stol på direkte spredning som eneste måte å unngå overløp eller kvitte seg med silosafta på
  - Gi så mye silosaft som mulig til husdyr som fôrt tillegg da dette er den beste bruken og eneste behandlingen av silosaftas stoffer i moderne landbruk.
- Ved spredning av silosaft direkte på jordet bør følgende forhold foreligge:
  - Tynn ut med nok vann til et (minst) 1:1 forhold
  - Spre kun på selvdrenerert jord (ikke drenert/grøftet)
  - Ikke spre på jord med lav grad av jordhelse (kan fastsettes med spesielle jordprøver)
  - Ikke spre på for våt eller tørr jord
  - Ikke spre dersom større nedbørmengder forventes innen en uke etter spredning
  - Ikke spre mer enn en uke etter slått – dette er for å unngå skade på avling
  - Sørg for at jorda er kalka eller evt. bland inn lettløselig kalk i safta før spredning slik at syra der kan bli nøytralisert

---

## 4.3 Fremtidig arbeid med silosaft

Tidlig i Håkons arbeid med prosjektet oppdaget han at det var et stort tomrom i forskning og sektorens kunnskap om silosaft. Mangelen er gode svar på spørsmålet «*Hvordan kan safta behandles for å redusere dets skadeomfang [bred forståelse]?*». Foruten å gi det til dyra var det kun enten å unngå dannelsen til å begynne med (fortørking) eller unngå utslipp i det hele tatt (utfordrende) som utgjør handlingsrommet i dagens sektor.

Med hans bakgrunn som regenerativ småbruksbonde kom han frem til tre tiltak som – teoretisk – kan behandle silosafta til å bli mindre skadelig på gårdens infrastruktur, naturmangfoldet i vassdrag, og landbrukets omdømme:

1. Kalking – nøytralisere pH i safta slik at den
  - a. ikke tærer på betong/metall,
  - b. ikke gir et pH-sjokk ved utslipp, og
  - c. skaper et vannmiljø hvor gunstige mikroorganismer (se pkt. 3) kan være levedyktig
  
2. Luting – installere luftesteiner koblet på en luftpumpe som sender små luftbobler inn i vannmassen som kan øke mengden oppløst oksygen i safta. Fordelene med dette er:
  - a. Energien i sukkeret brukes opp raskere fra aerob celleånding og reduserer forurensnings-/begroingspotensialet dersom den slippes ut eller lekker til vassdrag,
  - b. Det danner et oksygenrikt vannmiljø som i likhet med 1.c er bedre for gunstige mikroorganismer (se pkt. 3), og
  - c. De organiske delene til safta vil forbrukes og lukt reduseres.
  
3. Inokulere safta med aktiv kompost i en filterpose suspendert i safta. Dette trinnet er kun hensiktsmessig dersom både pkt. 1 og 2 er gjennomført. Hensikten med dette er å tilføre mikroorganismer som bidrar til plantevekst via en «sunn» jordøkologi som kan være konkurransedyktige i det nye vannmiljøet som pkt. 1 og 2 har (teoretisk) frembragt.

Sluttresultatet er en kjemisk stabil væske som både reduserer slitasje på infrastruktur og begrenser begroing og oksygenforbruk i vassdrag, samtidig som den har en jordforbedrende effekt. Prosessen og denne nye vesken ligner veldig på *kompost-te* - som er et innsatsmiddel i regenerativt landbruk.

Men, fordi det er mangelfull forskning på kompost-te og silosaftas kjemi (i det hele tatt, i norsk kontekst og med praktisk anvendelighet på gårdsbruk) er disse behandlingstrinnene - og deres effekt - kun teoretisk. Faktisk forskning må gjennomføres for å bekrefte/avkrefte behandlingenes virkning.

Behandlingstrinnene og deres effekt, i et eget forskningsprosjekt, ble diskutert videre med andre forvaltere og ledere i offentlig sektor. Håkon har dermed produsert en generell søknad som skal tilpasses ulike støtteordninger. Prosjektet har fått tak i UiS og NIBIO som samarbeidsaktører for å gjennomføre denne forskningen. Parallelt med arbeidet Håkon gjennomførte i høst samlet han og inn oversikt over interesserte bønder som kunne tenke seg å være med på slik forskning.

---

De overordnede målsettingene med forskningsprosjektet er å

1. utforme og gjennomføre behandlingstrinnene på en måte slik at hvert enkelt gårdsbruk, uavhengig av størrelse på driften, kan lett gjøre det samme uten større investeringer,
2. analysere den biokjemiske effekten fra behandlingstrinnene – feltanalyser gjort av prosjektleder og laboratorieanalyser gjennomført av UiS,
3. teste den behandlede silosafta i en plantestudie / et gjødslingsforsøk – gjennomført av NIBIO,
4. dersom positiv effekt kan påvises i en eller flere analyser: Systematisere funn og formidle videre til sektoren (direkte til bønder, via veiledningsorganisasjoner og forvaltning) hvordan hvert gårdsbruk kan gjennomføre den samme behandlingen.

Punkt 4 skal og gjennomføres av NIBIO og vil involvere innsamling av erfaringer og inntrykk fra bønder som deltok i prosjektet, foreta kostnadsanalyse av de nødvendige tiltakene og bruke NIBIOs kanaler for å spre modellen videre til resten av landet.

Dersom prosjektet er vellykket og alle 4 trinn gjennomføres kan dette ha store positive ringvirkninger i landbruket ved å redusere

1. slitasje på gårders infrastruktur og redusert fare for utslipp,
2. skade på naturmangfold etter utslippshendelser,
3. lukt/begroing i vassdrag → Redusert konflikt mellom innbyggere og bønder,
4. stress, frustrasjon og trekk i PT til bøndene.

Behandlingstrinnene kan og føre til agronomiske fordeler fra økt jordforbedring.

En siste aktivitet er internasjonal formidling av resultatene som kan medføre at

1. de samme fordelene kan spres globalt,
2. Norge blir i større grad en aktør innen landbruksinnovasjon, og
3. aktuelle tiltak kan iverksettes i utviklingsland hvor silosaft er et vedvarende/økende problem.

Dette forskningsprosjektet vil være et direkte resultat fra kunnskapen som har blitt samlet inn igjennom årene, samt de individuelle registreringene foretatt på gårdsbruk i 2023 og 2025 som har kartlagt aktuelle forskningslokasjoner.

Per 30.12.2025 er søknaden ikke godkjent til å motta skjønnsmidler (innovasjonsmidler) men søknaden skal benyttes igjen til å søke om andre midler. Se vedlegg 8 Prosjektbeskrivelse - for et sammendrag av prosjektet.

---

## 5 Prosjektavslutning og konklusjon

Silosaftprosjektet skal nå avsluttes, men veiledningsarbeidet og evt. oppfølging fra besøkte gårdsbruk skal fortsette - flettet inn i FTL sitt arbeid.

Arbeidet som er blitt gjort har bidratt til økt faglig kunnskap om temaet, oversikt over tiltak den enkelte bonde kan gjøre for å redusere faren for utslipp og en grundig oversikt over tilstanden på individuelle gårdsbruk i de 8 Jærkommunene. Samlet så har silosaftprosjektet besøkt og tilbudt veiledning på 114 gårdsbruk fordelt på 2023 og 2025 og kartlagt statusen på dem. Prosjektarbeidet har fungert som et grunnlag for søknad om midler til videre forskning på skadeforebygging av silosaft.

Derimot, gjenstår det flere utfordringer. På grunn av silosaftas kjemiske og biologiske komposisjon skal det bare én kraftig utslippshendelse (avhenger av mengden silosaft og vannføringen) til for at vassdragets dyrebestand kan bli vesentlig påvirket eller til og med utryddet. Dette koblet med at de fleste utslippene forekommer rundt samme tidspunkt (etter væravhengig slått) gjør Jærens vassdrag ekstra sårbare dersom det inntreffer våte vekstsesonger.

Til tross for denne sårbarheten er det stor enighet blant flere aktører i landbruket at forurensning fra silosaft er et mindre problem enn før. Likevel viser prosjektarbeidet utført i høst at så mange som 43 – 56 % (avhengig av oppfølging av rundballer) av gårdsbruk enten har avvik eller er sårbar når det kommer til grovfôrlagring og hvordan det kan by på risiko for forurensning av silosaft. Det er arbeidsgruppa sin formening at sektorens oppfattelse av problemets «reduerte omfang» i dag - er styrt av at bøndene klarer i stor grad å fortørke gresset tilstrekkelig før høsting. Dette er ikke en tilstrekkelig forsikring mot fremtidig utslipp da mer ustabil klima (økte nedbørsmengder) vil være realiteten i fremtiden.

I tilfeller hvor det oppstår kraftige tørkeperioder ville ikke samme rasjonalisering vært akseptabelt: at sektoren ikke trenger forsikringer eller planlagte tiltak for å forhindre avlingssvikt (enten i form av økonomisk erstatning eller irrigasjon) - fordi det «*kommer som regel regn ila sommeren*». Dersom bønder ikke er føre-var og bygger inn risikostyring og reserveplaner for bløte år vil det være for sent å unngå utslipp av silosaft pga. den korte tidsrammen innhøstingen forekommer i.

Fremtidig arbeid med silosaft bør innebære:

1. Økt fokus på temaet (alle ledd i offentlig forvaltning),
2. Frivillig deltakelse i FTL med veiledning og oppfølging av avvik,
3. Strengere håndheving av lovverket fra kommunal forvaltning (særlig for rundballer og utesiloer),
4. Tydeligere krav fra nasjonale nivå (Statsforvalteren og Landbruksdirektoratet),
5. Engasjere private og offentlige aktører til å forske på - og iverksette - innovative løsninger til problemet som bønder kan enkelt anvende i sin drift,
6. Økt investeringstilskudd fra Stortinget til oppgradering av infrastruktur for grovfôrlagring.

---

# Vedleggsliste

1. Silosaftprosjektet rapport – 2023
2. Samleartikkel
3. Siloregistrering – papir
4. Siloregistrering – digitalt
5. Plastlegging av og fall i plansilo
6. Landbruksdirektoratets e-post
7. Landbruksdirektoratets oppfølging
8. Prosjektbeskrivelse