

## Bioforsk Rapport

Bioforsk Report

Vol. 9 Nr. 55 2014

# Økologisk avlingsregulering i eple og plomme under blomstringa med bakepulver

Rapport frå feltforsøk i 2013

Mekjell Meland

Bioforsk Ullensvang

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





Hovedkontor/Head office  
Frederik A. Dahls vei 20  
N-1430 Ås  
Tel.: (+47) 40 60 41 00  
post@bioforsk.no

Bioforsk Ullensvang  
5781 Lofthus  
mekjell.meland@bioforsk.no

Tittel/Title:

**Økologisk avlingsregulering i eple og plomme ved hjelp av tynning under blomstringa med bakepulver**

Forfatter/Author:

Mekjell Meland

Dato/Date: 16.mars, 2014	Tilgjengelighet/Availability: Open	Prosjekt nr./Project No.: 1410146	Saksnr./Archive No.: Arkivnr
Rapport nr./Report No.: 55/2014	ISBN-nr./ISBN-no: 978-82-17-01253-5	Antall sider/Number of pages: 14	Antall vedlegg/Number of appendices: 0

Oppdragsgiver/Employer: Fylkesmannen i Hordaland - FMLA Føregangsfylke økologisk frukt og bær	Kontaktperson/Contact person: Frøydis Lindén
---	---

Stikkord/Keywords: Frukt tynning, avling, fruktkvalitet Crop regulation, apple, plum, baking powder	Fagområde/Field of work: Hagebruk Horticulture
---	--

Samandrag:

Ved Bioforsk Ullensvang vart det i 2013 gjennomført feltforsøk med avlingsregulering ved hjelp av bakepulver med eplesorten Summerred og plommesorten Jubileum. Det det lagt ut eit blokkforsøk på einskild tre med fem gjentak og fem behandlingar. Det vart prøvd tre doseringar med utsprøyting av bakepulver på trea; 1,0 kg, 1,5 kg og 2,0 kg per daa ved full blom og 1.0 kg per daa ved byrjande bløming og full blom og samanlikna med handtynnte tre. Det vart registrert fruktsetjing, avling og fruktkvalitet på trea med dei ulike handsamingane. Ulik dosering med bakepulver (Natriumbikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ )) gav ikkje tilfredstillande tynningseffekt til plommesorten Jubileum. Same forsøksplanen gav tynningsverknad hjå eplesorten Summerred, men ikkje tilfredstillande. Resultata er basert på berre ein feltsesong. Feltforsøka må repeterast minst ein sesong til for å gje sikrere resultat og tilrådingar.

Land/Country: Fylke/County: Kommune/Municipality: Stad/Lokalitet:	Noreg Hordaland Ullensvang Lofthus
--	---

Godkjent / Approved

Roald Sørheim

Prosjektleder / Project leader

Mekjell Meland

## Innhold

1. Innleiing .....	3
2. Opplegg og gjennomføring .....	4
3. Resultat og diskusjon .....	6
4. Litteratur.....	12

# 1. Innleiing

---

Hjå eple og plomme er det heilt turvande å regulera avlinga for å oppnå jamne avlingar av god kvalitet. I kommersiell dyrking er vanleg dyrkingspraksis å regulera avlinga kjemisk eller med hand under blomstringa eller på kartstadiet. Den kjemiske tynninga vert utført under blomstringa eller på liten kart. Då vert grovtynninga utført. I etterkant vert det justert for hand. Største utfordringa med kjemiske tynningsmiddel er at dei er usikre i bruk og at det er få godkjente middel tilgjengeleg. Til bruk innan økologisk dyrking finst det ingen kjemiske middel tilgjengelege med god verknad. Arbeidet må difor utførast med hand, noko som er arbeidskrevjande. Dei siste åra har det særleg i Sveits vorte arbeidd med alternative løysingar av miljøvennleg produkt som svir bort blomar under blomstringa. Deretter må det på kartstadiet omlag ein månad etter blomstring finjusterast til ein avstand på 5-7 cm mellom karten for plomme og 10-15 cm for eple.

Kaliumbikarbonat ( $\text{KHCO}_3$ ) har gjeve god tynningseffekt under blomstringa i Sveits (Weibel at al., 2012). Preparatet er godkjent som skurvmiddel i eple under handelsnamnet Armicarb<sup>®</sup>. Best verknad var det med to sprøytingar med ei dosering på 1,5 kg per daa til ulike eplesortar. Høveleg stadium er BBCH 61-65 (byrjande blomstring til full blomstring). Verknaden er sviing av ein del blomar som dermed ikkje vert pollinerte og utviklar frukt. Natriumbikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ) er hovudkomponenten i bakepulver og vil truleg ha ein tilsvarende sviingseffekt av blomane som kaliumbikarbonat. Fruktsøtjinga vil då verta hindra på grunn av at fruktemnet og pollenknappane i blomane vert svidde. Pollenet vil ikkje spira og veksten av pollenslangane hindra ned til frøemnet slik at det ikkje vert frøinga. Konsekvensen er at det ikkje vert utvikla frø i karten. Kart utan frø har mindre evne til å konkurrera med kart som har frødanning og veksande skot om assimilat. Dei vil difor i stor grad falla av. Frøa produserer vekstregulatorar som har ein stimulerande effekt på transport av asimilat til fruktkarten.

Føremålet med denne undersøkinga var å finna optimal blomstertynning og dermed fruktsetjing ved sprøyting med bakepulver i blomstringa hjå ein viktig handelssort i eple og ein i plomme.

## 2. Opplegg og gjennomføring

---

Det har vorte gjennomført feltforsøk med sorten Summerred poda på grunnstamma M9 ved Bioforsk Ullensvang sommaren 2013. Trea vart planta i 2001 og planteavstanden var 2x4 m. Tilsvarande vart det lagt ut eit feltforsøk med plommesorten Jubileum poda på grunnstamma St. Julien. Desse trea var planta i 2008 og med ein planteavstand på 2x 4 m. Det var gras i køyregangane og ei vegetasjonsfri stripe i planterekkja. Trea var forma som spindeltré med ei trehøgde på 2.5 m. Trea fekk elles vanleg handsaming som ei kommersiell planting med gjødsel, dropevatning, plantevern, avlingsregulering og slått.

På einskild tre vart det lagt ut eit blokkforsøk med fem gjentak og fem behandlingar. For at blokkene skulle vera mest mogeleg einsarta, vart trea grupperte etter stammeareal og blomemengd. Fylgjande forsøksplan vart lagt ut med til saman 25 tre pr. sort:

1. Handtynning, 15 cm mellom fruktene. Etter junifallet
2. Bakepulver, 1 kg pr. daa ved full blom (sideblom open)
3. Bakepulver, 1,5 kg pr. daa ved full blom
4. Bakepulver, 2 kg pr. daa ved full blom
5. Bakepulver, 1 kg pr. daa bakepulver ved byrjande bløming (første blomen open) og full blom

Preparat: Natriumbikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ). Produsent: Solvay Chemicals International, Tyskland.

Plommetrea vart sprøytt 22.mai ( byrjande blomstring) og 27 mai (full blomstring). Ved første sprøytedatoen var veret overskya, maksimum temperatur 12,3 °C, luftråme 62 %. og vind 1,0 m/sek. Brukt væskemengd pr. tre var 2,0 l. Andre sprøytedatoen var det solskin, maksimum temperatur 17,8 °C, luftråme 67 % og vind 0,9 m/sek. Brukt væskemengd pr. tre var 2,0 l.

Summerred trea vart sprøytt første gongen (byrjande blomstring) 29. mai. Maksimum temperaturen var 23,9 °C og solskin, luftråmen var 53,7 % og vindfarten 0,7 m/sek. Andre sprøytinga var 3. juni. Også den dagen var det klårt og stilt, temperaturen var 18,2 °C, luftråme 48 %. og vind 1,3 m/sek. Klimadata stammar frå verstasjonen ved Bioforsk Ullensvang. Brukt væskemengd pr. tre var 2,0 l. Begge gonger vart det sprøyt til det draup av trea. Til forsøkssprøyte vart det nytta Nobili forsøkssprøyte med sprøyterifle.

På kvart av plommetrea tre vart det føre sprøytinga merkt to greiner og talt blomane på dei. Etter kartfallet (16. juli) vart det talt opp tal plommekartar på dei same greinene og fruktsetjinga vart berekna (tal kart pr. 100 blomar). Tilsvarande vart det på epletrea talt tal blomelkassar ved byrjande bløming. Etter kartfall (18. juli) vart tal kart pr. tre talt opp og fruktsetjinga berekna (tal eplekart pr. 100 blomestandar).

Plommetrea vart hausta 19. september og epletrea 27. september. Hjø plommene vart samla avling pr. tre registrert. Hjø epla vart tal frukter pr. tre registrert, fordelt på klasse I og II (større og mindre enn 60 mm i diameter), samla avling og nedfallseple pr. tre vart talt opp. Av kvar behandling frå begge artene vart 10 frukter analyserte for ytre og indre frukt kvalitet (fruktvekt, fastleik, døming av grunnfarge og dekkfarge, oppløyst tørrstoff og for eple syreinnhaldet). Fastleiken for eple vart målt med eit digitalt bord penetrometer med stempel

på 11 mm (Penefel<sup>®</sup>, og hjå plomme med Durofel<sup>®</sup>, begge instrumenta CTIFL France, Vandoeuvre-lès-Nancy, France), prosent oppløyst tørrstoff vart målt med eit hand refraktometer (Atago<sup>®</sup>, Tokyo, Japan). Syreverdien hjå epla vart berekna som eplesyre i prosent. Eplesaft vart titrert til pH 8,1 med 0,1 M NaOH. Grunnfargen vart dømd etter ein skala frå 1-9 der 1 er mørke grøn og 9 er ljøs gul. Tilsvarande poeng vart gjeve for raud dekkfarge der 1 er ikkje raud farge og 9 er heile overflata dekt med raudfarge. Stiveinnhaldet vart undersøkt med ein såkalla jodtest. Frukten vart delte på tvers og spraya med ei løysing med 1% jod og 4 % kaliumjodid. Etter kort tid gjev stivet mørkfarging som vart dømd etter ein skala frå 1 – mykje stive til 10 –utan stive. Det vart nytta dataprogrammet Minitab til dei statistiske utrekningane. Berre resultat signifikant større og mindre enn  $P \leq 0,05$  er diskuterte.

### 3. Resultat og diskusjon

#### Plomme

Feltforsøka vart gjennomført på jamnstore tre (tabell 1). Det var liten tynningsverknad av dei ulike handsamingane og skilnaden var ikkje statistisk sikker. Det utynna kontroll leddet gav ei fruktsetjing på 53 %. Dette svara til at om lag annakvar blom har sett frukt. Bakepulver , ulike doseringar, gav ein liten reduksjon i fruktsetjinga (Fig. 1). Men framleis var mengda med frukt som var att altfor høg. Det var små skilnader mellom dei ulike doseringane. Dette er illustrert i Fig. 2 som viser foto av dei ulike handsamingane teke 17. juli. På grunn av den store fruktsetjinga som var på alle trea, vart det bestemt at alle trea skulle handtynnast. Utan dette kulturinngrepet, ville det berre verta ei avling med mange små frukter, dårleg kvalitet, trea var utsette for greinbrekk og med reduksjon av blomstermengda på trea året etter.

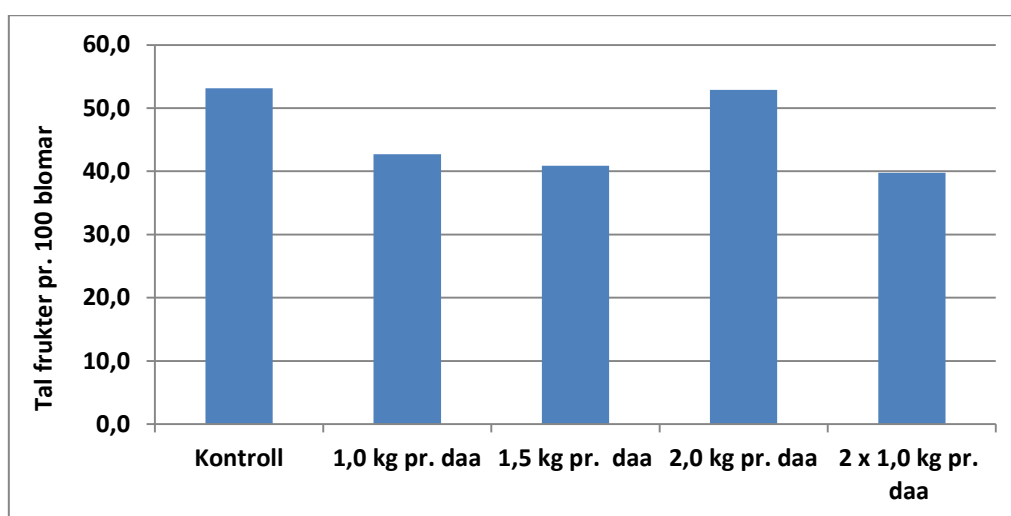


Fig. 1. Fruktsetjing hjå plommesorten Jubileum etter tynning med ulike doseringar av bakepulver ved Bioforsk Ullensvang i 2013. Det var ikkje statistisk sikker skilnad mellom behandlingane.

Avlinga vart hausta til normal tid, avlinga registrert og fruktkvaliteten analysert. Sidan alle trea vart handtynnte i juli, var avlinga lik for alle handsamingane (Tabell 1). Fruktene var store med jamn og høg kvalitet. Dekkfargen var lik med god dekning av blåfarge på fruktene. Tilsvarande var mengda med oppløyst tørrstoff middels høg og lik for alle handsamingane.

Tabell 1: Stammediameter, avling og fruktkvalitet hjå tre av plommesorten Jubileum tynna med ulike doseringar med bakepulver under blomstringa ved Bioforsk Ullensvang i 2013.

Behandling	Stamme- diameter, mm	Avling, kg pr. tre	Frukt- vekt, g	Dekkfarge, døming. Skala 1-9	Oppløyst tørrstoff, %	Trykk fastleik, kg/cm <sup>2</sup>
Kontroll	66,4	9,9	65,4	8,0	15,6	6,3
1,0 kg pr. daa	71,0	10,1	68,2	7,8	15,5	6,3
1,5 kg pr. daa	64,9	10,9	66,6	8,0	15,2	6,8
2,0 kg pr. daa	67,6	10,4	64,4	7,8	14,3	6,1
2 x 10 kg pr. daa	67,1	10,8	65,2	7,6	14,8	6,9
Statistikk	IS	IS	IS	IS	IS	IS





Kontroll



1,0 kg pr. daa



1,5 kg pr. daa



2,0 kg pr. daa



1,0 kg ved byrjande bløming og full blom

Fig 2. Fruktsetjing i juli etter handsaming med ulike doseringar med bakepulver under blomstringa i 2013 hjå plommesorten Jubileum.



## Eple

Alle bakepulver behandlingane reduserte fruktsetjinga noko sett i høve til kontrollen som var ubehandla (Fig 3). Skilnaden var statistisk sikker. Reduksjonen var ikkje nok til å få ei optimal fruktsetjing. Det var ei tendens til lineær samanheng mellom redusert fruktsetjing og auka dosering med bakepulver. Optimal fruktsetjing for oppnå fruktstorleik og god kvalitet ligg på om lag det halve. Det vil seia ei frukt pr. annakvar blomsterstand (Meland 2009).

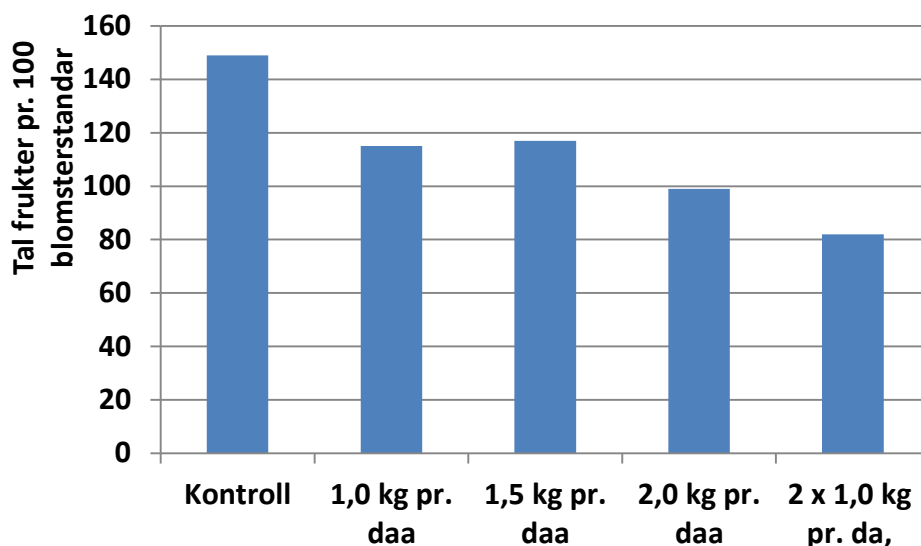


Fig. 3. Fruktsetjing hjå eplesorten Summerred etter tynning med ulike doseringar av bakepulver ved Bioforsk Ullensvang i 2013. Skilnaden var statistisk sikker.

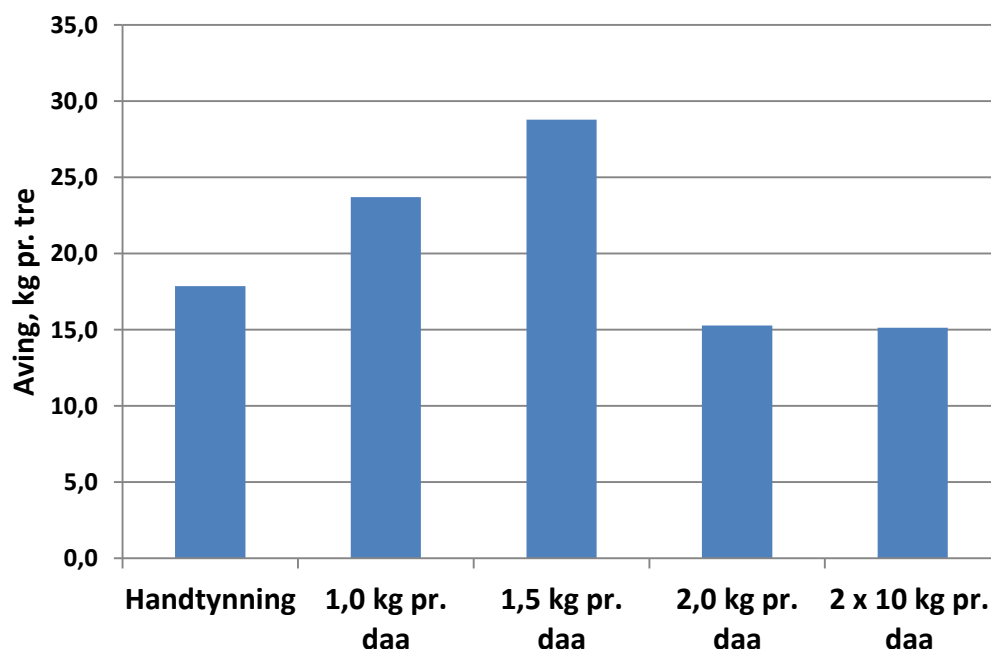


Fig. 4. Avling, kg pr. tre hjå eplesorten Summerred etter tynning med ulike doseringar av bakepulver ved Bioforsk Ullensvang i 2013. Skilnaden mellom behandlingane var ikkje signifikant.

Etter oppteljing av fruktsetjing, vart den usprøyta leden handtynnt. Fig 4. viser den samla avlinga pr. tre ved hausting. Som venta var avlinga minst hjå dei handtynnte trea med om lag 17 kg pr. tre. Dette svarar til ei avling på om lag 2 tonn pr. daa. Avlinga på trea som var handsama med bakepulver var stort sett i samsvar med fruktsetjinga. Høgaste doseringa og to handsamingar med bakepulver gav ei avlinga pr. tre på linje med dei handtynnte trea. Som venta var sorteringsresultatet høgast på dei handtynnte trea (tabell 2). Det er då høve til å fordela karten jamt i trea og fjerna små og overflødig kart tidleg. Fruktene vart størst på dei handtynnte trea. Det var ingen skilnad hjå dei andre kvalitets parametrane mellom dei ulike behandlingane. Dette gjaldt både fruktfarge, fastleik på fruktene og innhaldet av oppløyst turrstoff. Men innhaldet av stive ved hausting var høgare hjå dei handtynnte fruktene.

Tabell 2. Sortering, fruktstorleik og fruktkvalitet ved hausting frå tre av eplesorten Summerred tynna med ulike doseringar med bakepulver under blomstringa ved Bioforsk Ullensvang i 2013.

Behandling	Sortering, % > 60 mm	Frukt- vekt, g	Grunnfarge døming.	Dekkfarge døming.	Oppløyst turrstoff, %	Trykk fastleik, kg/cm <sup>2</sup>	Stive
Handtynning	94	126	6,0	7,7	12,7	8,7	7,6
1,0 kg pr. daa	65	101	6,2	7,0	12,1	8,6	8,4
1,5 kg pr. daa	67	108	5,0	7,4	10,6	7,7	8,8
2,0 kg pr. daa	81	112	4,8	7,6	12,0	8,2	8,4
2 x 10 kg pr. daa	71	108	5,0	7,0	11,8	8,2	9
Statistikk*	IS	IS	IS	IS	IS	IS	IS

\*. IS - Ikkje statistisk sikker skilnad

Tabell 3 viser fruktkvaliteten hjå dei ulike førsøksledane ein månad etter hausting. Resultatet avspeglar Tabell 2 med at det var liten skilnad mellom dei ulike handsamingane. Grunnfargen var meir utvikla etter lagring ved at fruktene var gulare. Dekkfargen og innhaldet av oppløyst turrstoff var som venta den same som ved hausting. Men all stive var borte og dermed omdanna. Trykkfastleiken var redusert og epla var så mjuke at dei var på grensa til at desse epla kunne marknadsførast. Syre innhaldet var høgt.

Tabell 3: Fruktkvalitet etter lagring i ein månad ved 4 °C av eplesorten Summerred tynna med ulike doseringar med bakepulver under blomstringa ved Bioforsk Ullensvang i 2013.

Behandling	Grunnfarge døming.	Dekkfarge døming.	Oppløyst turrstoff, %	Trykk Fastleik, kg/cm <sup>2</sup>	Stive	Syre, %
Handtynning	7,4	8,1	11,5	5,8	10	1,3
1,0 kg pr. daa	7,0	7,0	12,0	5,7	9,8	1,4
1,5 kg pr. daa	7,4	7,4	11,3	5,2	10	1,5
2,0 kg pr. daa	7,5	7,5	12,0	5,6	9,8	1,5
2 x 10 kg pr. daa	7,3	7,3	11,7	5,6	9,6	1,4
Statistikk	IS	IS	IS	IS	IS	IS



Handtynning



1,0 kg pr. daa



1,5 kg pr. daa



2x 1,0 kg pr. daa

Fig. 5. Epleavling ved hausting etter handsaming med ulike doseringar med bakepulver under blomstringa i 2013 hjå eplesorten Summerred.

## Diskusjon

Sprøyting med ulike doseringar med bakepulver som tynningsmiddel under blomstringa til plommesorten Jubileum og eplesorten Summerred gav varierende resultat. Hjå plomme var verknaden svak for dei ulike doseringane. Det var ein liten reduksjon i fruktsetjinga, men langt frå nok. Arbeidet med handtynning vil vera nær som om trea ikkje var sprøytetynte. Hjå Summerred gav bakepulver ein viss tynningseffekt og verknaden auka med doseringa. Eit tilsvarende produkt som vert brukt på same måten er ATS (ammoniumthiosulfat). Dette er eit bladgjødslings middel som også har ein sideverknad som tynningsmiddel. Tidlegare har det i Noreg vore brukt svovelkalk som tynningsmiddel til plomme (Kvåle og Ystaas, 1969).

Verknadsmekansimen hjå begge desse produkta er den same som bakepulver ved at arr og pollenslangar i blomane vert svidde og dermed vert befruktinga hindra. Ulike spørsmål reiser seg ved bruk av denne metoden. Kva er rette tidspunktet for behandling og kor lenge etter pollinering kan bakepulver framleis hindra frøing og dermed fruktsetjing? Er verknaden av bakepulver avhengig av ytre faktorar som temperatur og luftråme?

Forsøk med tynningssprøyting av eplesorten Elstar med ATS i Nederland ved 15 °C , måtte sprøytinga vera utført innan ein dag etter pollinering for å hindra fruktsetjing av mange blommar (Maas 2013). I praksis vil det seia ein til to dagar føre full blom på fleirårige greiner. Midtblomen vert vanlegvis pollinert først. Andre faktorar som spelar inn er bieaktiviteten og mengda av pollen tilgjengeleg frå pollentre. Ein god strategi vil vera å tillata fruktsetjing på midtblomen og hindra fruktsetjing på sideblomane. I tilfelle kjøleg ver under blomstring, fører det til lengre blomstringstid.

Kjemisk avlingsregulering er krevjande for å oppnå godt resultat. Målsetjinga er å gjera ei grovtynning som der det i etterkant er relativt fort å korrigerer resultatet med hand. Eit feltforsøk er for lite til å dra konklusjonar frå feltforsøk med kjemisk regulering. Mange faktorar som særleg blomstermengda og vertilhøva spelar inn og har verknad på resultatet.

## **Konklusjon**

Frå dette forsøket med fylgjande sortar og klimatilhøve i 2013 kan ein dra fylgjande konklusjonar:

1. Ulik dosering med bakepulver (Natriumbikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ )); 1, 1,5 og 2 kg pr. daa sprøytt ved full blom og to sprøytingar med 1 kg pr. daa (byrjande og full blom) gav ikkje tilfredstillande tynningseffekt til plommesorten Jubileum
2. Same forsøksplanen gav tynningsverknad hjå eplesorten Summerred, men ikkje tilfredstillande.
3. Resultata er basert på berre ein feltsesong. Feltforsøka må repeterast ein sesong til for å gje sikrere resultat og tilrådingar.

# Litteratur

---

- Kvåle, A. og J. Ystaas. 1969. Tynning av plommer med svovelkalk. *Forskning og Forsøk i landbruket*. 20: 393-400
- Maas, F. 2013. ATS thinning demands different strategy. *Die Fruittelt* 13-04-2013
- Meland, M. 2009. Effects of different crop loads and thinning times on yield, fruit quality and return bloom in *Malus x domestica* Borkh. 'Elstar'. *The Journal of Horticultural Science & Biotechnology ISAFRUIT Special Issue* 117-121
- Weibel, F.B, Lemcke, B., Monzelio, U. and B. Kloss. 2012. Succesful blossom thinning and crop load regulation for organic apple growing with potassium bi-carbonate (Armicarb). Results of field experiments over three years with eleven cultivars. *Europ. J. Hort. Sci.*, 77(4):145-153.