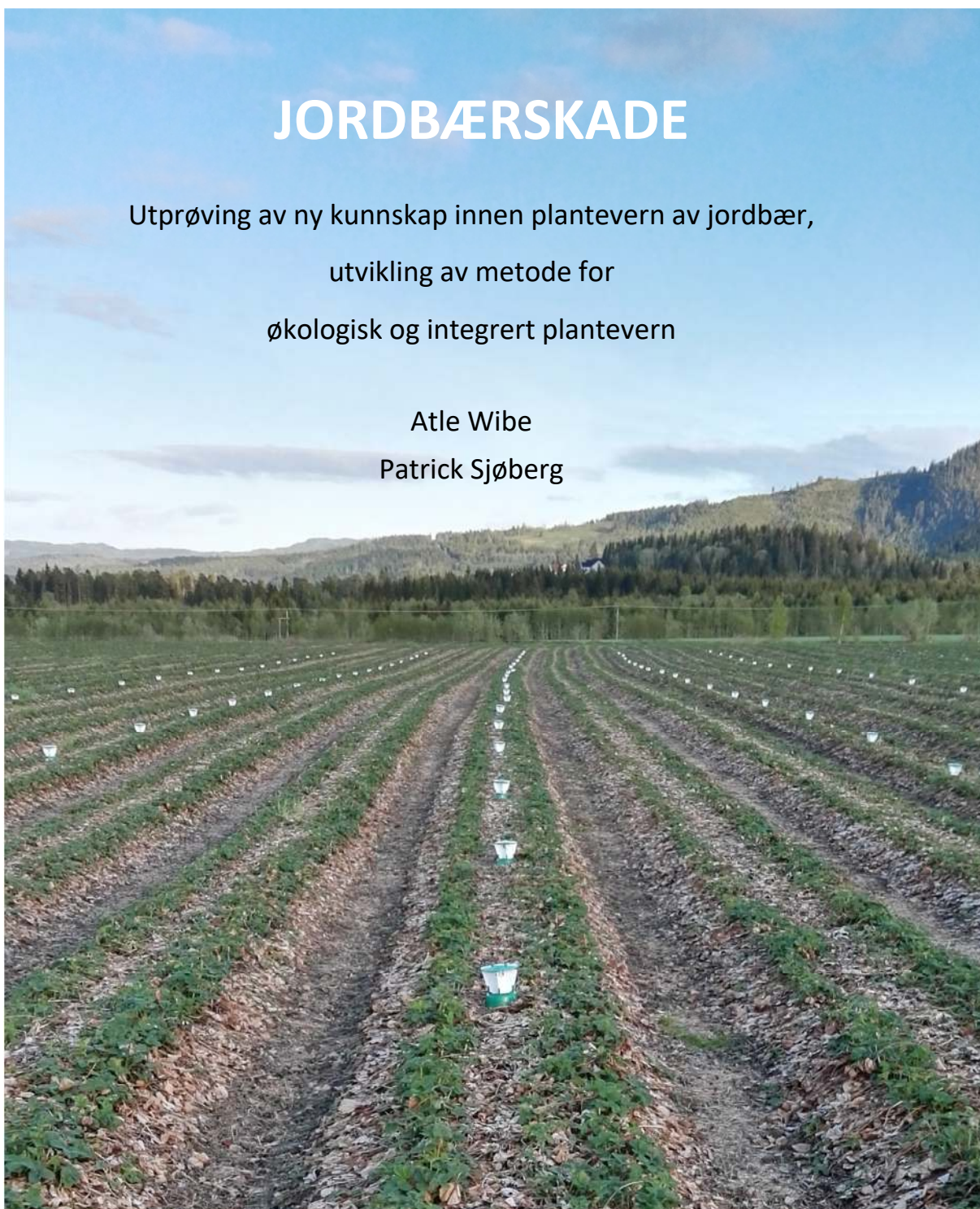


JORDBÆRSKADE

Utprøving av ny kunnskap innen plantevern av jordbær,
utvikling av metode for
økologisk og integrert plantevern

Atle Wibe
Patrick Sjøberg



TITTEL/TITLE JORDBÆRSKADE - Uprøving av ny kunnskap innen plantevern av jordbær, utvikling av metode for økologisk og integrert plantevern
FORFATTER(E)/AUTHOR(S) ATLE WIBE, PATRICK SJØBERG



DATO/ DATE: 15/12 2016	RAPPORT NR./ REPORT NO.: 7	TILGJENGELIGHET/ AVAILABILITY: Åpen	PROSJEKT NR./ PROJECT NO.: 3043	SAKSNR./ ARCHIVE NO.:	
ISBN-NR./ISBN-NO: 978-82-8202-029-9		ISBN DIGITAL VERSJON/ ISBN DIGITAL VERSION:	ISSN-NR./ISSN-NO:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES: 18	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES: 0

OPPDRAAGSGIVER/EMPLOYER: LANDBRUKS- OG MATDEPERTEMENTET	KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON: KRISTIN NUMMEDAL
---	--

STIKKORD/KEYWORDS: JORDBÆRSNUTEBILLEN, JORDBÆR, INSEKTSKADE	FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK: PLANTEVERN
---	---

SAMMENDRAG/SUMMARY: I dette prosjektet er det blitt testet om man kan kontrollere jordbærnsnutebillen ved bruk av traktfeller med duftstoffer for å få redusert insektskader i et jordbærfelt. 200 feller ble plassert i et toårig forsøksfelt i Steinkjer kommune der det var kjent at billen var etablert. Fangsten av biller i fellene ble kontrollert gjennom hele vekstsesongen, samt skade på plantene og avling ble registrert. Til sammen 5361 biller ble fanget. Imidlertid var fangsten lav tidlig i sesongen da selve skaden på plantene oppsto. Ut fra resultatene ble det ikke påvist mindre skade eller høyere avling i forsøksfeltet enn i kontrollfeltet. Ved avlingsregistreringen ble også skade forårsaket gråskimmel registrert. Her ble det påvist betydelig avlingstap på grunn av denne soppsykdommen.

LAND/COUNTRY:	NORGE
FYLKE/COUNTY:	MØRE OG ROMSDAL
KOMMUNE/MUNICIPALITY:	TINGVOLL
STED/LOKALITET:	TINGVOLL GARD

GODKJENT /APPROVED 	PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER 
_____ NAVN / NAME	_____ NAVN / NAME

Forord

Jordbærnsutebillen kan gjøre stor skade ved dyrking av jordbær både hos økologiske og konvensjonelle produsenter. Økologiske produsenter har få enkelttiltak tilgjengelig mens konvensjonelle produsenter bruker insekticider for å redusere skadeomfanget. Imidlertid er det vist at jordbærnsutebillen utvikler resistens mot tillatte plantevernmidler. Det gjør at det ikke er noen effektive tiltak mot skadegjøreren, uansett driftsform.

Denne rapporten omhandler gjennomføring og resultater av et prosjekt hvor det i fullskala feltforsøk ble utplassert insektfeller med duftstoffer for å fange jordbærnsutebiller. Dette for å finne alternative plantevernmoder mot insektskader uten bruk av insekticider.

NORSØK var prosjekteier og prosjektet ble gjennomført i samarbeid med Norsk Landbruksrådgivning (NLR) Nord-Trøndelag v/Patrick Sjøberg. Prosjektet ble gjennomført hos jordbærprodusent Arne Moxness, Steinkjer, som stilte arealer med jordbærproduksjon til disposisjon.

Landbruks- og Matdepartementet gav økonomisk støtte til prosjektet gjennom midler avsatt til «Handlingsplan for bærekraftig bruk av plantevernmidler (2016-2020)».

Harald Ferstad og Ann-Elin Hunnestad, begge ansatt ved NLR, og student Elin Espmark Wibe har bidratt med feltarbeid.

NORSØK takker alle som har bidratt i gjennomføring av prosjektet og Landbruks- og Matdepartementet for finansiering av prosjektet.



Atle Wibe

Prosjektleder

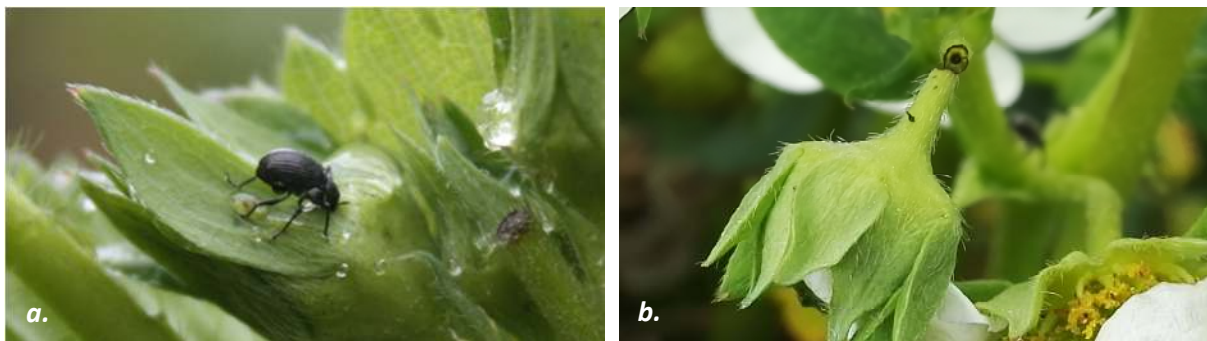
Innhold

Forord	3
Innhold	4
Innledning.....	5
Bakgrunn	5
Målsetning.....	6
Metoder.....	7
Planlegging og forberedelser	7
Forsøksfelt	7
Montering av insektfeller	7
Kontroll av insektfeller	8
Beregning av insektskade og avling.....	8
Resultater	9
Fangst av jordbærnutebillen.....	9
Insektskade, avling og utbredelse av gråskimmel.....	12
Diskusjon	14
Ukentlige tellinger	14
Hovedkontroller og insektskade.....	14
Gråskimmelskade	16
Konklusjon	17
Litteraturreferanser.....	17

Innledning

Bakgrunn

Innen både konvensjonelt og økologisk jordbærproduksjon er det ofte registrert store skader forårsaket jordbærnsutebiller (*Anthonomus rubi*). Denne billen gnager hull i blomsterknoppen (fig. 1) og legger ett egg i hver knopp. Etter egglegging gnager den av blomsterstilken slik at den tørker ut og utviklingen av blomsten stopper opp. Ved enkelte tilfeller har produsenter og landbruksrådgivere observert skade på mer enn 80% av blomsterknoppene, selv ved bruk av insekticider.



Figur 1. a: En Jordbærnsutebille som gnager et hull i en blomsterknopp for å legge egg inne i knoppen. b: En blomsterknopp der stilken er avskåret etter billens egglegging.

I Norge er jordbærnsutebiller mest utbredt i Midt-Norge og på Østlandet hvor også jordbærproduksjonen er størst. I enkelte områder er det vist at jordbærnsutebiller har utviklet resistens mot pyretroider (Trandem et al. 2006), et vanlig brukt kjemisk plantevernmiddel mot denne billen. Det er også en frykt for at jordbærnsutebiller vil utvikle resistens mot Calypso 240 SC (tiaklopid) som er det eneste alternativet til pyretroidene mot denne skadegjøreren (Johansen og Trandem 2015). Dette gjør nytten av slike preparater begrenset.

En annen utfordring ved bruk av kjemiske plantevernmidler er at de ikke virker spesifikt mot skadegjørerne. Nytteinsekter som rovinsekter og pollinatorer blir også negativt påvirket av den kjemiske behandlingen. Ved redusert blomsterbestøvning med humler og bier står man i fare for færre befruktede jordbærblomster og lavere avling. I tillegg er det ved bruk av kjemiske plantevernmidler en risiko for kontaminering av insekticider og nedbrytningsproduktene av disse stoffene i jordsmonnet og vann og vassdrag. Dette er lite forenelig med en bærekraftig bærproduksjon.

Siden man nå står uten gode virkemidler mot skader fra jordbærnsutebiller trengs det derfor å utvikle nye plantevernstrategier med bruk av for eksempel insektfeller med attraherende duftstoffer som kan brukes innen både økologisk og konvensjonell jordbærproduksjon.

Når jordbærnsutebiller og andre herbivore insekter orienterer seg mot vertsplanter benytter de seg av ulike stimuli. Plantenes form og farge samt overflatestruktur er viktig for deres

vertsvalg. I tillegg er duftstoffer av største betydning. Dette er duftstoffer som både plantene og insektene produserer. Planteduftene signaliserer for insektene plantenes lokalisering og egnethet som vertsplante. Duftstoffene som insektene produserer, såkalte feromoner, brukes til kommunikasjon mellom insektene bl.a. for å tiltrekke artsfrender for å finne en partner eller for å overvinne en plantes forsvarsmekanisme (aggregasjonsferomoner). Slike insekt-plante og/eller insekt-insekt relasjoner kan ofte påvirkes og har derfor et potensiale for å bli utnyttet i utviklingen av nye plantevernstrategier. Slike strategier har med suksess blitt utviklet for mange skadegjørere innen insektgruppen sommerfugler (Witzgall et al. 2010).

For å møte utfordringen med jordbærsmutbillen har det blitt gjennomført både nasjonale og internasjonale forskningsprosjekter. Ett av disse prosjektene ble det vist at en spesiell blanding av planteduftstoff og aggregasjonsferomoner har stor effekt i å tiltrekke jordbærsmutbillen (Wibe et al. 2014). Denne blandingen tiltrekker mer enn dobbelt så mange biller til insektfeller enn om fellene er behandlet med de ulike komponentene hver for seg. Mye ny kunnskap om hvordan en kan benytte seg av slike feller er også fremkommet fra prosjektet «Softpest Multitrap» (2012-2014) som var et ERA-net CORE Organic prosjekt (CORE Organic II projects 2014). Dette prosjektet hadde åtte samarbeidspartnere fra seks ulike europeiske land og ble ledet fra Norge (koordinator: Atle Wibe).

Det meste av denne nye kunnskapen som har fremkommet gjennom disse forskningsprosjektene er fortsatt ikke blitt gjort tilgjengelig og demonstrert ovenfor bærprodusentene. I prosjektet JORDBÆRSKADE ble relevante forskningsresultater utprøvd i fullskala jordbærfelt. Dette for å utvikle metoden og for å kunne demonstrere hvilke potensialer en slik plantevernstrategi kan ha.

Målsetning

Hovedmål:

Demonstrere effekten av å bruke insektfeller i et fullskala jordbærfelt for å redusere skadeomfanget forårsaket av jordbærsmutbillen.

Delmål:

1. Etablere integrert plantevern basert på insektfeller i et fullskala jordbærfelt.
2. Vurdere skade og avling i jordbærfelt der man har benyttet insektfeller til sammenligning med tilsvarende felt som benytter kun kjemiske plantevernmidler.

Metoder

Planlegging og forberedelser

En prosjektgruppe bestående av Atle Wibe (prosjektleder) fra NORSØK Norsk Senter for økologisk landbruk og Patrick Sjøberg (prosjektmedarbeider) NLR Norsk landbruksrådgivning, Nord-Trøndelag, avd. Steinkjer ble etablert. Prosjektgruppa opprettet kontakt med Arne Moxness, Steinkjer, som er jordbærprodusent og eier av Forfon gård (gnr/bnr: 289/1), Steinkjer kommune, og inngikk avtale om bruk av et jordbærfelt for feltforsøk. Det ble vurdert at det var gjennomførbart å plasser 200 insektfeller i feltet. Tilstrekkelig antall insektfeller ble anskaffet fra IPS International Pheromone Systems (UK) via NORGRO AS. Plan for utplassering av feller, kontroll av fellene og skadevurdering på jordbærplantene ble så utarbeidet.

Forsøksfelt

Hele jordbærfeltet var på ca. 40 daa og var lokalisert i Følling, Steinkjer kommune (64°07'02"N, 11°033'58"Ø). Feltet som ble valg til forsøksfelt (ca. 40 m x 80 m) var beplantet med 2-årig jordbærplanter av sorten Korona. I områdene rundt forsøksfeltet var det felt med jordbærplanter av sorten Sonata og Polka.

For å sammenligne skadeomfanget i forsøksfeltet med et felt uten feller ble det markert et kontrollområde i et tilstøtende jordbærfelt med samme jordbærsort og alder. Både forsøksfeltet og kontrollfeltet ble behandlet med insektmidlene Calypso, Fastac og Decis Mega og soppmidlene svovel, Signum og Switch.

Montering av insektfeller

Insektfellene ble montert i hull i bakken slik at kun overdelen av fellene stakk opp (fig. 2). Hullene ble laget ved hjelp av et jordbor (se bilde siste side). Etter at fellene var kommet på plass i hullene ble de påmontert dispensere med duftstoffer (feromoner og planteduft). Disse ble festet like under toppdekslet for å attrahere jordbærsnutebillen til fellene. I tillegg ble det i den underjordiske bøtta fylt opp med ca. 4 dl vann tilsatt COOP Änglamark uparfymert oppvaskmiddel for å bryte overflatespenninga på vannet (5 dråper/10 l vann). De 200 insektfellene ble fordelt på 10 rader med en avstand på ca. 4 m (fig. 3).



Figur 2. Traktfelle for fangst av jordbærnsutebillen. a: Før montering i hull gravd ut ved hjelp av et jordbor. b: Felle ferdig montert med duftdispenser og såpeholdig vann.



Figur 3. Oversikt over forsøksfelt med 200 traktfeller med duftstoffer for fange jordbærnutebiller. Fellene ble fordelt på 10 ulike rader med en avstand mellom fellene på ca. 4 meter.

Kontroll av insektfeller

For å få en indikasjon på populasjonsutviklingen mellom hver hovedkontroll ble det fra uke 22. kontrollert og tømt 10 tilfeldige feller for jordbærnutebiller (valg av feller ble generert ved hjelp av en tilfeldighetsfunksjon i Excel).

Alle de 200 fellene ble kontrollert og tømt hver fjerde uke fra uke 25. Ved disse kontrollene ble fellene tømt for vann og erstattet med nytt. Etter åtte uker (uke 29) ble duftdispenserne på alle fellene byttet ut med nye dispensere i forbindelse med kontroll av hele feltet. Siste kontroll av fellene fant sted uke 33. Da var jordbærseongen over og eieren ville pløye opp hele feltet så snart som mulig.

Beregning av insektskade og avling

Uke 25 ble det valgt ut seks tilfeldige testruter i forsøksfeltet for beregning av skade forårsaket jordbærnutebillen. Disse rutene var 1 m lange og dekket bredden av en enkeltrad (ca. 0.4 m). Tilsvarende seks ruter ble valgt ut i kontrollfeltet. I alle disse rutene ble det registrert antall blomst/grønne bær, friske knopper og avbitte knopper.

Uke 29 ble det valgt ut seks nye tilfeldige testruter i forsøksfeltet og seks ruter i kontrollfeltet. I disse rutene ble det registrert antall modne fine bær, umodne fine bær, bær med gråskimmel som vist i figur 5. Modne fine bær ble plukket og kg salgbar avling registrert. Disse rutene ble på nytt kontrollert på samme måte uke 30 og uke 31.

Resultater

Fangst av jordbærnutebiller

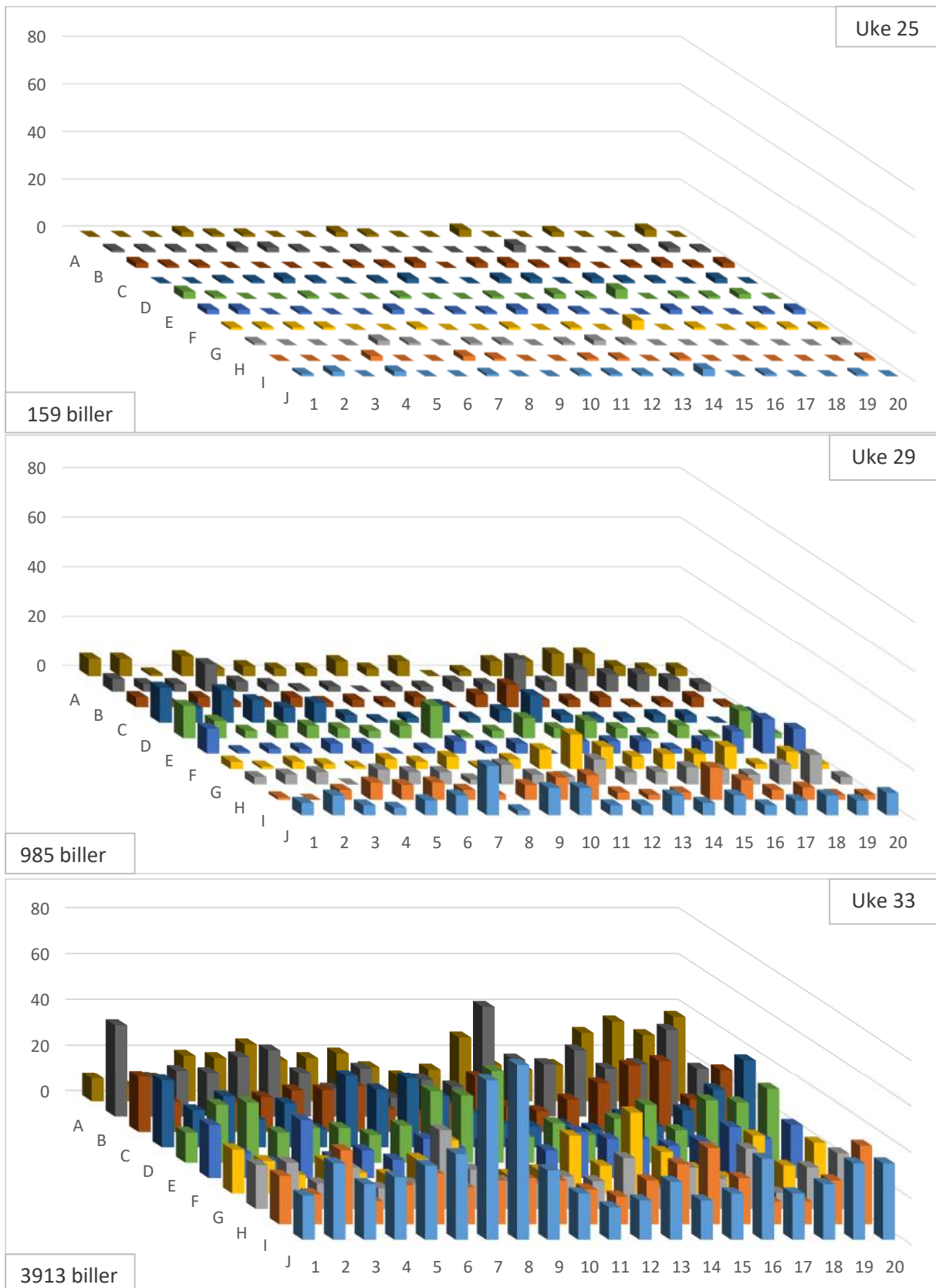
Det ble fanget til sammen 5361 jordbærnutebiller i de 200 fellene. Det gir et snitt på 26,8 bille pr. felle. Resultatene fra de ukentlige kontrollene av 10 tilfeldige feller er presentert i tabell 1. Totalt antall biller fanget i hver enkelt felle er vist i tabell 2. Figur 4. viser fangst i hver felle med fire ukers mellomrom. I tabell 2. og figur 4. er verdiene fra tabell 1. inkludert.

Tabell 1. Antall jordbærnutebiller fanget i 10 tilfeldige feller uke 22-24,26-28 og 30-32. Fellene ble montert i feltet uke 21. I venstre kolonne under hvert ukenummer er det angitt hvilken felle som ble kontrollert. I høyre kolonne vises antall biller i den enkelte felle.

Uke 22		Uke 23		Uke 24		Uke 26		Uke 27		Uke 28		Uke 30		Uke 31		Uke 32	
A6	0	A5	1	A19	2	A2	0	A4	1	A4	1	A2	7	A1	9	A20	24
A16	0	A17	0	B6	2	E10	0	B17	0	A9	2	B5	4	D6	5	B4	12
A17	0	B19	1	C2	0	F15	0	C4	0	D9	0	B15	1	F5	4	B15	18
B6	0	C16	0	D8	1	G18	0	F4	0	E12	1	C13	1	F19	13	E2	18
C3	0	G6	0	E9	0	G15	0	I7	0	F10	0	D13	5	G10	2	E4	11
D13	0	H7	0	E11	1	H10	0	I10	1	G20	0	E5	7	G13	6	E18	25
D18	0	I8	1	F13	1	I3	0	I13	0	H5	2	E12	2	H2	12	J10	14
E20	0	I17	0	F20	0	I6	0	J3	0	H13	1	F7	2	H4	7	G7	9
F5	0	I18	0	H16	0	J1	0	J6	0	H18	2	F16	4	I17	9	H2	13
J17	2	I20	1	J1	2	J15	0	J11	0	J16	1	G16	5	J9	15	H17	13
Sum	2		4		9		0		2		10		38		82		157

Tabell 2. Total antall jordbærnutebiller fanget i 200 feller fra montering av fellene uke 21 til siste kontroll uke 33. Hver kolonne (A-J) representere ulike rader i jordbærfeltet med insektfeller. Siste kolonne viser sum antall biller i hver rekke (1-20), nederst i tabellen vises sum for hver jordbærrad (A-J).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Sum
1	27	46	30	43	29	35	23	23	22	25	303
2	21	21	16	22	51	14	16	49	13	45	268
3	11	24	9	36	29	9	12	16	36	28	210
4	31	43	15	22	29	28	17	25	19	32	261
5	24	36	17	27	28	17	10	19	23	38	239
6	30	36	22	22	19	16	12	17	29	45	248
7	21	21	20	34	15	12	28	39	22	90	302
8	22	14	24	28	22	19	28	20	23	78	278
9	31	22	13	34	44	19	6	21	26	56	272
10	19	10	14	29	44	19	15	15	29	32	226
11	17	18	12	17	45	21	18	18	26	19	211
12	14	17	31	17	23	14	40	24	16	22	218
13	33	51	23	27	23	27	27	29	21	34	295
14	22	41	13	13	20	22	44	14	30	25	244
15	20	46	19	12	27	22	24	25	46	28	269
16	27	38	25	17	27	22	23	19	28	40	266
17	39	28	31	13	20	22	16	43	23	28	263
18	39	31	35	19	54	31	28	17	15	32	301
19	37	46	19	27	39	45	20	30	21	40	324
20	64	25	30	42	34	35	25	28	38	42	363
Sum	549	614	418	501	622	449	432	491	506	779	5361



Figur 4. Antall jordbærnutebiller registret i 200 ulike feller uke 25 (topp), uke 29 (midten) og uke 33 (bunn) hvor hver stolpe viser antall biller fanget i den enkelt felle (Y-aksen). A-J angir ulike rader i forsøksfeltet (Z-aksen) og 1-20 angir fellenummer for hver rad (X-aksen). Fellene ble montert uke 21, kontrollert hver fjerde uke og tømt etter hver kontroll. Totalt antall biller registret ved hver kontroll er angitt ved stolpediagrammene.

Insektskade, avling og utbredelse av gråskimmel

I uke 25 ble det i de seks ulike testrutene i forsøksfeltet registret til sammen 1505 blomst/grønne bær, 1474 friske knopper og 576 avbitte knopper. Det tilsier 16,20 % skade forårsaket jordbærnutebillen. I de tilsvarende seks rutene i kontrollfeltet ble det registret 1458 blomst/grønne bær, 982 friske knopper og 518 avbitte knopper. Her var det 17,51 % skade forårsaket billen (tab. 3).

I tillegg til registrering av skade forårsaket jordbærnutebillen ble det i uke 29, 30 og 31 registret modne og umodne fine bær, bær angrepet av gråskimmel (fig. 5) og avling i de samme seks testrutene i forsøksfeltet og i de seks kontrollrutene i feltet uten insektfeller (tab. 4).

For å sammenstille resultatene fra uke 25 og uke 29, 30 og 31 er det i tabell 5 satt opp antall avbitte og friske knopper fra tabell 3 og totalt antall salgbare bær og avling i kg fra tabell 4.

Tabell 3. Antall blomst/grønne bær og friske knopper og avbitte knopper i seks testruter i et forsøksfelt med insektfeller og seks kontrollruter i et felt uten insektfeller. I høyre kolonne er det angitt prosentvis skade for hver enkelt rute og totalt. Kode i parrantes angitt etter hver testrute indikerer plassering av testrutene i forsøksfeltet. Registreringene ble foretatt uke 25.

Uke 25	Blomst/ grønne bær	Friske knopper	Avbitte knopper	Prosentvis skade
Testrute 1 (B3)	208	200	50	10,9 %
Testrute 2 (C12)	246	168	54	11,5 %
Testrute 3 (E4)	298	252	223	28,9 %
Testrute 4 (F19)	318	464	75	08,8 %
Testrute 5 (H7)	280	205	97	16,7 %
Testrute 6 (J15)	155	185	77	18,5 %
Totalt	1505	1474	576	16,2 %
Kontrollrute 1	192	128	61	16,0 %
Kontrollrute 2	251	18	42	8,9 %
Kontrollrute 3	322	287	116	16,0 %
Kontrollrute 4	258	349	207	25,4 %
Kontrollrute 5	245	135	50	11,6 %
Kontrollrute 6	190	65	42	14,1 %
Totalt	1458	982	518	16,6 %



Figur 5. Eksempler på a: modne fine bær, b: umodne fine bær, c: bær med gråskimmel.

Tabell 4. Antall modne og umodne fine jordbær, bær angrepet av gråskimmel og salgbar avling (kg) i seks testruter i et forsøksfelt og seks kontrollruter i et felt uten insektfeller. Prosentvis bær med gråskimmel er angitt for alle ruter. Kode i parrantes angitt etter hver testrute indikerer plassering av testrutene i forsøksfeltet. Beregningen ble foretatt uke 29 (topp), uke 30 (midten) og uke 31 (bunn).

Uke 29	Modne fine bær	Umodne fine bær	Bær med gråskimmel	%-vis bær med gråskimmel	Avling (kg)
Testrute 1 (A2)	16	12	48	63,2 %	0,86
Testrute 2 (B9)	18	25	102	70,3 %	1,33
Testrute 3 (C19)	15	43	86	59,7 %	1,31
Testrute 4 (E17)	60	30	58	39,2 %	2,14
Testrute 5 (G12)	34	32	84	56,0 %	1,59
Testrute 6 (J3)	35	25	150	71,4 %	1,97
Totalt	178	167	528	60,5 %	9,20
Kontrollrute 1	34	42	94	55,3 %	1,90
Kontrollrute 2	19	49	79	53,7 %	1,43
Kontrollrute 3	34	51	128	60,1 %	2,62
Kontrollrute 4	55	47	78	43,3 %	2,30
Kontrollrute 5	32	40	122	62,9 %	1,93
Kontrollrute 6	20	30	71	58,7 %	1,53
Totalt	194	259	572	55,8 %	11,71
Uke 30	Modne fine bær	Umodne fine bær	Bær med gråskimmel	%-vis bær med gråskimmel	Avling (kg)
Testrute 1 (A2)	54	49	62	37,6 %	1,18
Testrute 2 (B9)	43	68	68	38,0 %	1,13
Testrute 3 (C19)	94	58	31	16,9 %	1,63
Testrute 4 (E17)	84	73	13	7,6 %	1,33
Testrute 5 (G12)	94	69	32	16,4 %	1,90
Testrute 6 (J3)	55	37	5	5,2 %	1,04
Totalt	424	354	211	21,3 %	8,21
Kontrollrute 1	81	45	23	15,4 %	0,99
Kontrollrute 2	39	63	19	15,7 %	0,91
Kontrollrute 3	47	50	22	18,5 %	0,95
Kontrollrute 4	65	43	7	6,1 %	0,86
Kontrollrute 5	49	64	20	15,0 %	1,00
Kontrollrute 6	93	55	21	12,4 %	1,61
Totalt	374	320	112	13,9 %	6,32
Uke 31	Modne fine bær	Umodne fine bær	Bær med gråskimmel	%-vis bær med gråskimmel	Avling (kg)
Testrute 1 (A2)	45	43	8	8,3 %	0,61
Testrute 2 (B9)	49	99	32	17,8 %	1,12
Testrute 3 (C19)	42	79	25	17,1 %	0,88
Testrute 4 (E17)	55	80	19	12,3 %	0,83
Testrute 5 (G12)	32	78	34	23,6 %	0,96
Testrute 6 (J3)	40	67	25	18,9 %	0,97
Totalt	263	446	143	16,8 %	5,37
Kontrollrute 1	41	51	13	12,4 %	0,55
Kontrollrute 2	58	100	26	14,1 %	1,21
Kontrollrute 3	48	88	23	14,5 %	0,87
Kontrollrute 4	42	39	4	4,7 %	0,53
Kontrollrute 5	35	70	23	18,0 %	0,80
Kontrollrute 6	34	71	28	21,1 %	0,97
Totalt	258	419	117	14,7 %	4,93

Tabell 5. Sammenstilling av andel avbitte knopper som angir prosentvis avbitte knopper i forhold til totalt antall knopper (fra tab. 3) og totalt antall jordbær og salgbar avling (fra tab. 4) i seks testruter i forsøksfelt med insektfeller og seks kontrollruter i felt uten insektfeller.

	Andel avbitte knopper (uke 25)	Antall bær (uke29-31)	Avling (kg)
Testrute 1 (A2)	20,0 %	337	2,65
Testrute 2 (B9)	24,3 %	504	3,58
Testrute 3 (C19)	46,9 %	473	3,82
Testrute 4 (E17)	13,9 %	472	4,30
Testrute 5 (G12)	32,1 %	489	4,45
Testrute 6 (J3)	29,4 %	439	3,98
Totalt	28,1 %	2714	22,78
Kontrollrute 1	32,3 %	424	3,44
Kontrollrute 2	18,8 %	452	3,55
Kontrollrute 3	28,8 %	491	4,44
Kontrollrute 4	37,2 %	380	3,69
Kontrollrute 5	27,0 %	455	3,73
Kontrollrute 6	39,3 %	423	4,11
Totalt	31,1 %	2625	22,96

Diskusjon

Ukentlige tellinger

Hensikten med ukentlige tellinger var å få en innsikt i populasjonsutviklingen i forsøksfeltet gjennom hele vekstsesongen. I midlertid gav metoden ikke forventet resultat. Den første uken etter hovedkontrollene uke 25 og 29 gav disse tellingen innsikt i endringer i størrelsen på populasjonen fra forrige uke. Tellingene to og tre uker etter oppstart og hovedkontrollene gav ikke samme innsikt. Det skyldes at det ble valgt nye tilfeldige feller ved hver telling. Antallet biller i fellene som da ble valgt var antallet biller fanget i løpet av henholdsvis 2 og 3 uker. I ettertid ser man at man skulle ha telt på de samme fellene gjennom hele vekstsesongen for å få en bedre innsikt i endringen fra uke til uke. Imidlertid finnes slike data fra tidligere forsøk (eks. Wibe et al 2014).

Hovedkontroller og insektskade

I snitt ble det fanget 26,8 jordbær snutebiller i hver felle gjennom hele vekstsesongen, totalt 5361 biller. I et forsøk gjennomført i Ringsaker i 2008 ble det i 6 feller fanget i snitt 143,3 jordbær snutebiller (Wibe et al 2014). Ved andre lokalisasjoner samme år var billefanget noe lavere som på Ørland der man fanget i snitt 28,3 biller. Da var fellene satt i felt der man testet ut feller med ulike duftstoffer. I forsøkene i 2008 ble det benyttet en prototype av fellene som ble brukt på Steinkjer i 2016.

En mulig årsak til at det ble fanget i snitt langt flere biller i Ringsaker i 2008 enn på Steinkjer i 2016 kan være at det var en tettere populasjon av snutebiller i feltet i Ringsaker enn på

Steinkjer. Det er i utgangspunktet vanskelig å bestemme tetthet av jordbærnutebiller på vårparten før man har gjort en grundig vurdering. I midlertid ble det av produsentene, rådgivere og etter egne observasjoner vurdert til høy tetthet av jordbærnutebiller på begge lokalisasjonene.

En annen mulig årsak til lavere snittfangst på Steinkjer i 2016 enn i Ringsaker i 2008 kan være utformingen av fellene. Prototypen av fella fra 2008 hadde tilpassede hvite Correx-plater i stedet for de hvite plastplatene man finner på de fellene som produseres nå. Overflaten på Correx-platene kan ha mindre festemuligheter for jordbærnutebillen slik at de lettere falt ned i fella. Dessuten var utforming av Correx-platene litt annerledes med at de ikke stakk ut over sidene på selve trakten på fella slik de gjør på den typen som ble brukt i 2016. I en Master oppgave av Sara A. Bruun (2015) ble utformingen av slike feller studert og hun konkluderte med at både materialet og utformingen er av betydning da hun viste at billene kan gå rundt på fella uten å ramle ned i trakten. Hun viste også at biller som gikk langs kanten kunne ramle utenfor trakten. Da det ble festet striper av teflontape på de hvite platene fikk ikke billen like lett feste slik at den oftere ramlet ned i trakten og ble fanget. I 2017 vil det bli startet et nytt prosjekt i samarbeid mellom NORSØK og SINTEF AS for å utvikle en mer effektiv insektfelle for jordbærnutebillen. Prosjektet er et kvalifiseringsprosjekt og får støtte fra Regionalt Forskningsfond Midt-Norge.

En tredje mulig årsak til lavere snittfangst i fellene på Steinkjer i 2016 enn i Ringsaker 2015 er at duftsammensetningen i dispenserne kan ha vært ulik. I forsøk fra 2009 ble det vist at ved å redusere mengden av planteduftstoff relativt til feromonene økte billefangsten (Wibe et al, *in prep*). Om det ved en tilfeldighet var slik at duftdispenserne i 2008 hadde en mer gunstig relativ sammensetning kunne det gitt en bedre fangst enn i 2016.

Forsøksfeltet var omringet av andre jordbærfelt på alle kanter. Da kan det være en mulighet for at man tiltrekker jordbærnutebiller til forsøksfeltet fra de tilstøtende jordbærfeltene. En slik kanteffekt kan være forklaring på større fangst i rad J (779 biller) enn i rad I (506 biller) og H (491 biller). En slik tydelig kanteffekt ble ikke registret for de andre kantene i forsøksfeltet selv om samme trend ble observert for rekke 1 og 20. Ellers ble det fanget biller jevnt over i hele feltet.

Fra uke 21 til uke 25 ble det fanget til sammen 159 jordbærnutebiller. Dette var biller som hadde overvintret og var foreldregenerasjonen for de som ble fanget senere i sesongen. Siden det er foreldregenerasjonen som legger egg og klipper av stilken til blomsterknoppene er det de som utøver skade på jordbærplantene. Derfor er det ekstra viktig å fange disse billene. Med en snittfangst i hver felle på 0,8 biller er det antatt at det er for lavt til å kunne kontrollere insektskadene inneværende år. Ved kontroll uke 29 ble det registret 985 biller i fellene og i løpet av de fire neste ukene ble det fanget 3913 biller (uke33). Dette var jordbærnutebiller av den nye generasjonen. Disse utøvet ingen skade på jordbærplantene da det ikke fantes flere blomsterknopper i jordbærfeltet. Den nye generasjonen søkte næring ved å spise pollen og mykt plantevev fra ulike planteslag for å forberede seg til vinteren. Ved å redusere antallet biller av den nye generasjonen vil det ha en betydning på hvor mange som overlever vinteren. Det kan så redusere antall biller som utøver skade neste

år. Imidlertid er dette aldri blitt testet så effekten av å fange biller etter blomstringsperioden er ikke kjent.

I forsøksfeltet uke 25 ble det registret et skadeomfang på 16,2 % og i kontrollrutene et skadeomfang på 16,6 %. Om man da ser på forholdet mellom antall avbitte knopper og totalt antall knopper var det i forsøksfeltet 28,1 % og i kontrollfeltet 31,1 %. Selv om det er et litt mindre andel avbitte knopper og litt større skadeomfang i kontrollrutene enn i forsøksfeltet er forskjellene så små at man kan konkludere med at effekten av fellene var såpass liten at man ikke fikk redusert skadene i jordbærfeltet. Heller ikke avlingsregistreringene gav indikasjoner på at bruk av insektfeller gav større avling.

For å få øket effektivitet av fellene er det flere forhold som kan optimaliseres. Attraksjon av skadeinsekter ved hjelp av duftstoffer til insektfeller forutsetter mye kunnskap om hvilke duftstoffer som virker attraherende og i hvilken blanding av de ulike stoffene som er optimal. For jordbærnsutebillen er det vist at ved å redusere mengden av den brukte planteduften blir blandingen mer attraktiv (Wibe et al, *in prep*). Imidlertid er det ikke kjent hva som er det optimale blandingsforholdet mellom plantedufter og feromoner. Det er også registrert at ved å tilsette enda en spesifikk planteduft til duftdispenserne øker tiltrekkingen av jordbærnsutebillen. Dette viser at det kreves mer forskning for å finne den mest effektive duftblandingen for å tiltrekke flest mulig jordbærnsutebiller til fellene.

Insektfellene ble plassert i et etablert jordbærfelt med 2-årige planter og i feltet var det allerede etablert en populasjon av jordbærnsutebiller som hadde utøvet skade året før. Mer hensiktsmessig kan det være å plassere slike feller i ytterkant av et helt nytt jordbærfelt. Det kan være med på å hindre at jordbærnsutebiller kommer inn i feltet. En kan da forvente å forsinke prosessen med at det etablerer seg en stor populasjon som utøver betydelig skade. Det kan forlenge omløpet på feltet slik at man over tid får større avling. Om man da kombinerer disse tiltakene med f.eks. «fencing», finmasket insektnett rundt hele feltet, kan man få effektiv kontroll på jordbærnsutebillen. Dette er forsøk som må testes over flere år for å kunne se effekten av tiltakene.

Gråskimmelskade

I utgangspunktet var det ikke planlagt å kartlegge utbredelsen av gråskimmel i feltet. Imidlertid ble det funnet hensiktsmessig da det i 2015 ble rapportert store tap på grunn av gråskimmelskade flere steder i landet. Da vi så skulle etablere et forsøksfelt i et viktig jordbærdistrikt fant vi ekstraarbeidet med å foreta slike registreringer som overkommelige. Avlingsregistreringer skulle uansett registreres, så å skille ut bær med gråskimmel ble en liten merkostnad.

I løpet av de tre ukene det ble foretatt avlingsregistreringer (uke 29-31) ble det registret til dels store soppskader. I uke 29 var hele 60,5 % av bærene i forsøksfeltet og 55,8 % i kontrollrutene angrepet av gråskimmel. I de to påfølgende ukene var skadeomfanget noe redusert men fortsatt av stor betydning (13,9 % - 21,3 %). Årsaken til det høye skadeomfanget av gråskimmel kan være at soppen har utviklet resistens mot de fungicider som ble brukt mot sopp sykdommen. Dette er påvist i prøver fra jordbærfelt i Hedmark og Oppland der hele 82% var resistente mot soppmidlet fenheksamid. I tillegg var 78% av de

resistente soppisolatene resistente mot mer enn ett aktivt stoff, såkalt multiresistente (Strømeng og Stensvand 2016).

Konklusjon

I dette prosjektet ble det ikke påvist noen reduksjon av insektskader eller redusert avling i det 2-årig jordbærfelt der det ble utplassert traktfeller med duftstoffer for å attrahere og fange jordbærsnutebiller.

Litteraturreferanser

Core Organic II projects (2014) <http://www.coreorganic2.org/>

Bruun, S.A. (2015). Exploring the Behavioural Responses of Strawberry Blossom Weevil and Two Other Non-Lepidopteran Pest Insects to Semiochemical Traps. Master Thesis, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet.

Johansen, N. & Trandem, N. (2015). Resistens mot kjemiske midler hos skadedyr i jordbær på friland og i tunnel. Norsk Fukt og Bær, 2: 16-18.

Strømeng, G.M. & Stensvand A. (2016) Stor forekomst av fungicidresistens hos gråskimmel i jordbærfelt. Norsk Fukt og Bær, 19(2):7-9

Trandem, N., Nordhus, E. & Johansen, N. (2006). Gener for resistens mot pyretroider funnet i jordbærsnutebille. Norsk Fukt og Bær, 9(1): 32.

Wibe, A., Borg-Karlson, A.-K., Cross, J., Bichão, H., Fountain, M., Liblikas, I. & Sigsgaard, L. (2014). Combining 1,4-dimethoxybenzene, the major flower volatile of wild strawberry *Fragaria vesca*, with the aggregation pheromone of the strawberry blossom weevil *Anthonomus rubi* improves attraction. Crop Protection, 64: 122-128.

Wibe, A., Borg-Karlson A.-K., Cross J., Fountain M., Trandem N., Sigsgaard L. (*in prep for Crop Protection*) Concentration dependent effect of the wild strawberry flower volatile 1,4-dimethoxybenzene in combination with the aggregation pheromone in the attraction of the strawberry blossom weevil (*Anthonomus rubi*) and the impact of caryophyllene and TMTT.

Witzgall, P., KirschWitzgall, P., Kirsch P., Cork A. (2010). Sex Pheromones and Their Impact on Pest Management. Journal of Chemical Ecology 36:80–100.



www.norsok.no



NORSØK Norsk senter for økologisk landbruk er en privat, selvstendig stiftelse.
Stiftelsen er et nasjonalt senter for tverrfaglig forskning og kunnskapsformidling for å utvikle økologisk landbruk.

NORSØK skal bidra med kunnskap for et mer bærekraftig landbruk og samfunn.
Fagområdene er økologisk landbruk og matproduksjon, miljø og fornybar energi.

Norsk senter for økologisk landbruk / Gunnars vei 6 / NO-6630 TINGVOLL / Telefon: +47 930 09 884 / E-post: post@norsok.no