

Mari Ekeland

Limfeller forsterket med duftstoff fra
bringebær (*Rubus idaeus*) som alternativ
bekjempelse av bringebærbille (*Byturus
tomentosus*).

Sticky traps enhanced with a plant volatile from raspberries (*Rubus idaeus*)
as an alternative control method for raspberry beetle (*Byturus tomentosus*).

Universitetet for miljø- og biovitenskap
Norwegian University of Life Sciences

Institutt for Naturforvaltning
Mastergradsoppgave 30 stp. 2005



FORORD

Denne masteroppgaven er en del av Pilotprosjektet ”Økologisk frukt og bærproduksjon”. Prosjektet blir gjennomført med finansiering fra Statens landbruksforvaltning og Fylkesmannens landbruksavdeling i Sogn og Fjordane, og er et samarbeid mellom 12 økologiske dyrkere, lokale ringledere og forskere ved Norsk Institutt for Planteforskning (Planteforsk). Pilotprosjektet startet i 2004 og det første året ble det fokusert på jordkultur og næringsforsyning samt bekjempelse av bringebærbiller.

Det tidligere EU-prosjektet RACER (Reduced Application of Chemicals in European Raspberry Production) utviklet en overvåkingsmetode for voksne bringebærbiller ved bruk av hvite limfeller forsterket med et duftstoff fra bringebær. Planteforsk har gjennom en samarbeidsavtale med Scottish Crop Research Institute/MRS, og bedriften AgriSense-BCS Ltd fått anledning til å prøve ut denne metoden som en alternativ måte å bekjempe bringebærbille på. Forutsetningen for samarbeidet er at deler av informasjon om duftstoffet holdes hemmelig.

Jeg vil få takke veileder ved Planteforsk, forsker Nina Trandem, for veiledning og råd, og professor Eline Hågvar, veileder ved Instituttet for Naturforvaltning (UMB), for innspill.

Ellers vil jeg få takke:

- Norsk Institutt for Planteforskning – Plantevernet
- Scottish Crop Research Insitute/MRS
- AgriSense-BCS Ltd
- Trond Rafoss (Planteforsk – Plantevernet) for hjelp med statistikk
- Pab Piyabut Kochamat for hjelp med telling av biller.
- Halvor Nes og Ellen Soldal for gjennomlesing av oppgaven.
- Ellen og Gunhild for gode tips, godt humør og trivelige stunder på kontoret vårt.
- Mamma for mye lån av og ordning med bil under feltarbeidet, min bror for hjelp med statistikk og tolkning av figurer, og pappa for alle gode oppmuntrende SMS.

Universitetet for Miljø- og Biovitenskap, Ås

13. mai 2005

Mari Ekeland

SAMMENDRAG

Larven til bringebærbillen (*Byturus tomentosus*) er den velkjente marken i bringebærene (*Rubus idaeus*) og er et av de viktigste skadedyrene i bringebær. Eggene legges i åpne blomster. Økologiske dyrkere kan ikke bruke insektmidler, og det er av stor interesse å finne en økologisk bekjempelsesmetode. I dette studiet har jeg testet Rebell® Bianco hvite limfeller forsterket med et duftstoff fra bringebær som alternativ bekjempelsesmetode av bringebærbiller. Duftstoffet ble funnet av forskere ved Scottish Crop Research Institute og virker tiltrekkende på voksne bringebærbiller. For å teste om limfeller med duftstoff vil fange nok voksne biller til å redusere mengden mark i bærene, ble det gjennomført tre ulike behandlinger i perioden før og under blomstring:

- 1) Kontroll
- 2) Limfeller uten duftstoff
- 3) Limfeller med duftstoff.

Feltarbeidet ble gjort hos 30 hobbydyrkere i Follo, Akershus, og fem økologiske dyrkere ellers i Norge. Da bærene var modne ble det gjort tre skaderegistreringer, hver registrering med cirka en ukes mellomrom, på hver lokalitet, for å se hvilken effekt de ulike behandlingene hadde på andel bær med larveskade.

I Follo hadde limfeller med duftstoff og limfeller uten duftstoff signifikant forskjell i antall biller fanget per felledøgn. Feller med duftstoffet fanget signifikant flere biller enn feller uten duftstoff i de to felleperiodene: 7-3 uker før blomstring og 3-0 uker før blomstring. Limfeller med duftstoff hadde signifikant større fangst i perioden 7-3 uker før blomstring enn i de fire første ukene med blomstring. Duftstoffet så ut til å påvirke limfellenes effektivitet ulikt avhengig av bringebærblomstens utviklingsstadium. Hos de tre økologiske dyrkerne med mest biller, så det også ut til at limfeller med duftstoff ga større fangst enn limfeller uten duftstoff i perioden før blomstring, og at fangsten i limfeller med duftstoff gikk ned når blomstringen startet.

Verken behandlingstype eller tidspunkt for registrering av skade hadde effekt på andel bær med larveskade hos feltvertene i Follo eller hos de økologiske dyrkerne. Skaden var altså like stor uavhengig av hvilken behandling som ble gjennomført. I Follo var det for limfeller med duftstoff en signifikant positiv sammenheng mellom antall biller fanget før blomstring og andel bær med larveskade. For limfeller uten duftstoff var andel bær med larveskade korrelert med antall biller fanget under blomstring. Jo større billefangsten var, jo større ble også larveskaden. Hos feltvertene i Follo ble det brukt en dispenser som hadde høyere utslippsrate

av duftstoff enn dispensereren brukt hos de økologiske dyrkerne. Det så ut til at høyere utslippsrate ga større billefangst.

Duftstoffet har en svært god tiltrekkingseffekt på voksne bringebærbiller før blomstring og bør ha potensiale som del av en alternativ bekjempelsesstrategi. Duftstoffet må imidlertid kombineres med en mer effektiv felletype enn hvite limfeller, og fangsten må konsentreres om perioden før blomstring, ikke minst fordi billene da ikke har lagt noen egg ennå.

ABSTRACT

The larva of the raspberry beetle (*Byturus tomentosus*) lives in raspberries (*Rubus idaeus*), and is the most common pest in raspberry production. The eggs are laid during flowering. Organic growers are prohibited from using artificial insecticides, thus it is of great interest to find an alternative pest control method. In my studies I tested white sticky traps, Rebell® Bianco, enhanced with a plant volatile (lure) from raspberries. The plant volatile was discovered by scientists at The Scottish Crop Research Institute, and attracts adult raspberry beetles. To test if traps with the lure will result in less damage, three treatments were made before and during flowering:

- 1) Control (no treatment)
- 2) Sticky traps without lure
- 3) Sticky traps with lure

The fieldwork was done in 30 private raspberry gardens in Follo, Akershus, and in the fields of five organic raspberry growers elsewhere in Norway. In both treatments with traps, the trap density was one trap per three row meters. At harvest time, there were three weekly registrations of per cent berries damaged by larvae.

In Follo, traps with lure and traps without lure caught significantly different numbers of beetles per trap per day. The sticky traps with lure caught significantly more beetles than the sticky traps without lure in the two periods 7-3 weeks before flowering, and 3-0 weeks before flowering. Sticky traps with lure caught significantly more beetles in the period 7-3 weeks before flowering, than in the first four weeks of flowering. Thus, the influence of the lure on the trap efficiency seemed to depend on the phenological stage of the raspberry. In the three organic fields with the greatest catch of beetles, the trend was the same as in Follo: traps with lure had a larger catch than traps without lure before flowering, while during flowering, the catch in traps with lure were lower and more similar to the traps without lures.

Treatment and the time of registration of damage had no effect on the proportion of berries with damage either in Follo or at the organic growers, i.e. the damage was the same in all three treatments. In Follo the number of beetles caught with traps without lure before flowering were positively correlated with the damage. Damage with lure traps was dependent on number of beetles caught during flowering; the greater the number of beetles caught, the more damage. In Follo a home-made dispenser was used. This dispenser had a higher emission rate than the dispenser used at the organic growers. It seems that a greater emission rate gave a higher number of beetles caught.

The lure had a strong attraction on the adult raspberry beetles before flowering, and the lure should have a potential as part of an alternative control strategy. The lure must, however, be combined with a more efficient trap type than the Rebell[®] Bianco, and trapping should be concentrated to the preblossom period, as the lure is more efficient before flowering, and moreover, catching beetles at this time kills them before oviposition starts.

INNHALDSFORTEGNELSE

FORORD.....	I
SAMMENDRAG	II
ABSTRACT	IV
1 INNLEDNING	1
1.1 Bringebær	1
1.2 Bringebær dyrking i Norge	2
1.3 Bringebær billens biologi	2
1.4 Bekjempelse av skadeinsekter ved hjelp av semiokjemikalier	4
1.5 Bruk av planteduftstoff i overvåking og bekjempelse av bringebærbille	7
1.6 Problemstilling	7
2 METODE	9
2.1 Områdebeskrivelse	9
2.2 Feltarbeid hos de 30 hobbydyrkerne i Follo.....	10
2.2.1 Limfeller.....	10
2.2.2 Duftstoffdispenser	11
2.2.3 Billefangst	12
2.2.4 Skaderegistrering.....	12
2.3 Feltarbeid hos de fem økologiske dyrkerne	14
2.3.1 Limfeller.....	15
2.3.2 Duftstoffdispenser	16
2.3.3 Billefangst	16
2.3.4 Skaderegistrering.....	16
2.4 Databearbeiding og statistikk	17
2.4.1 Follo	17
2.4.2 Økologiske dyrkere	18
2.4.3 Effekt av ulike duftstoffdispensere	18
3 RESULTATER	19
3.1 De 30 hobbydyrkerne i Follo	19
3.1.1 Effekt av feltstørrelse på billefangst.....	19
3.1.2 Effekt av behandling og forsøksperiode på billefangst.....	20
3.1.3 Effekt av felleplassering.....	22

3.1.4 Andre observasjoner.....	24
3.1.5 Effekt av behandling og registreringstidspunkt på andel bær med larveskade	25
3.1.6 Sammenheng mellom total billefangst og andel bær med larveskade	26
3.2 De fem økologiske dyrkerne	28
3.2.1 Effekt av behandling og forsøksperiode på billefangst.....	28
3.2.2 Effekt av felleplassering.....	30
3.2.3 Effekt av behandling og registreringstidspunkt på andel bær med larveskade	31
3.3 Effekt av ulike duftstoffdispensere	32
4 DISKUSJON	34
4.1 Effekt av feltstørrelse på billefangst.....	34
4.2 Effekt av behandling og felleperiode på billefangst.....	35
4.3 Effekt av felleplassering	36
4.4 Andre observasjoner.....	37
4.5 Effekt av behandling og registreringstidspunkt på andel bær med larveskade	38
4.6 Sammenheng mellom total billefangst og andel bær med larveskade	39
4.7 Effekt av ulike duftstoffdispensere	41
4.8 Mulige årsaker til nullfangst og ingen skade hos dyrker 3	41
4.9 Feilkilder	42
5 KONKLUSJON	44
LITTERATUR	45
APPENDIKS	48
A Feltkart for feltverter i Follo.....	48
B Billefangst hos feltverter i Follo	78
C Skaderegistrering hos feltverter i Follo	92
D Eksempel på forsøksplan hos de økologiske dyrkerne.....	94
E Feltkart for de økologiske dyrkerne.....	99
F Billefangst hos de økologiske dyrkerne	106
G Skaderegistrering hos økologiske dyrkere	114

1 INNLEDNING

Bringebærbillens (*Byturus tomentosus*) larve er den velkjente hvite "marken" i bringebærene (*Rubus idaeus*). Den finnes i ville og kultiverte bringebær og bjørnebær, og er et av de vanligste skadedyrene i bringebærproduksjon der larven kan gjøre stor skade på bringebæravlingen (Birch et al. 1996, Gordon et al. 1997, Willmer et al. 1998, Schmid et al. 2001, Takle 2003, Woodford et al. 2003, Heiberg & Trandem 2005). I tillegg gjør larvene bærene uappetittlige, og forbrukerne har ofte en nulltoleranse for larver i bærene (Heiberg et al. 1996, Schmid et al. 2001). Skade i kultiverte bringebær og bjørnebær er rapportert fra Bulgaria, Tyskland, Hellas, Italia, Polen, Skandinavia, Sveits og Storbritannia (Gordon et al. 1997). Briggs et al. (1982) har funnet ville bringebærsorter som er resistente mot bringebærbillen, men foreløpig finnes det ingen kultiverte planter som viser en slik resistens (Woodford et al. 2003). I tillegg har billene få naturlige fiender (Woodford et al. 2003). Derfor har sprøyting med insekticider mot voksne biller nært opptil blomstring, vært eneste alternativ for bekjempelse av bringebærbillen (Woodford et al. 2003). Økologiske dyrkere har få alternative bekjempelsesmetoder, og det er av stor interesse å finne et alternativ til sprøyting (Heiberg & Trandem 2005).

1.1 Bringebær

Bringebærplanten er en halvbusk i rosefamilien (*Rosaceae*) (Bø & Fritsvold 2004) med flerårig rotnett og toårige overjordiske deler (Takle 2003). Første år vokser det opp et skudd som neste år får sidegreiner og bær. Fra slutten av august og utover høsten dannes det knopper i blomsteranleggene. Disse må beskyttes best mulig gjennom vinteren for å få god avling neste år (Takle 2003). Bringebær er en kortdagsplante og er avhengig av en viss periode med kortere dager før den danner blomsteranlegg. Bringebærplanten er også avhengig av tilstrekkelig høy temperatur og tilstrekkelig lengde på vekstsesongen for å utvikles fullt (Bø & Fritsvold 2004).

Bringebæret modnes i juli-august og består av mange sammensatte steinfrukter (Figur 1-1). De små steinfruktene kalles drupletter og er festet til den opphøyde blomsterbunnen som utgjør bærtappen (Heiberg et al. 1996, Takle 2003). Hver druplett har opphav i et fruktblad. Fruktbladene må befruktes for å utvikle seg, og man er avhengig av god pollinering for å få mye bær (Takle 2003). Noen bringebærsorter er selvpollinerende (Bø & Fritsvold 2004), mens andre pollineres av insekter (Takle 2003). Mange dyrkere med insektpollinerte sorter setter ut bikuber for å øke pollineringen og dermed øke avlingen (Takle 2003).



Figur 1-1: Bær og blomst av bringebær. (Foto hentet fra http://it-student.hivolda.no/prosjekt/v00/Ville_ber/bringeber2.html)

I vill tilstand trives bringebær best på åpne plasser med god fuktighet og god næringstilgang, og kan for eksempel bli dominerende på hogstflater. For økologiske dyrkere kan det være nyttig å ha god kjennskap til hvordan bringebær lever i vill tilstand (Bø & Fritsvold 2004).

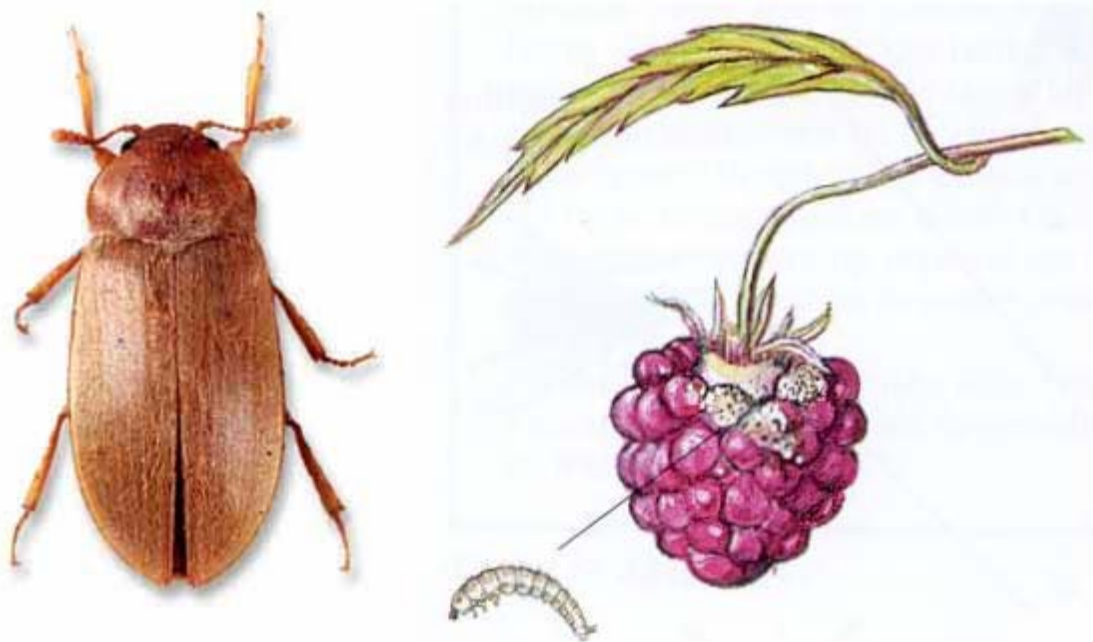
1.2 Bringebær dyrking i Norge

I 2002 var det i Norge 2764 daa kultiverte bringebær, noe som ga en avling på 1687 tonn (Statistisk Sentralbyrå 2002). I 2003 ble det levert 1140 tonn bringebær til syltetøy- og saftproduksjon, og prognoser for 2005 viser at det i år kommer til å bli levert over 1500 tonn bær til industri (Takle 2003). Markedet for industribær er i dag på et metningspunkt, men salget av bringebær til privatpersoner øker, og man antar at denne delen av bringebærproduksjonen har stort potensiale (Haslestad 2005). Cirka 60 % av all salgsproduksjon av bringebær foregår i Sogn og Fjordane, mens 20 % er i Akershus, Hordaland, Buskerud og Oppland. Utenfor hovedregionene for produksjon er en mer avhengig av godt lokalklima og vinterherda sorter for å kunne drive salgsproduksjon (Bø & Fritsvold 2004).

1.3 Bringebærbillens biologi

Bringebærbillen er lys brun og 3,5-4,5 mm stor (Figur 1-2). Billene parer seg ved åpning av blomsten om våren (Taylor & Gordon 1975). Eggene blir lagt i blomster og på unge kart av bringebær og bjørnebær (Stenseth 1973) cirka en uke etter blomstring, vanligvis ett egg i hver blomst (Taylor & Gordon 1975, Heiberg et al. 1996, Willmer et al. 1998). Én hunn kan legge opp til 120 egg (Antonin 1984, som referert i Gordon et al. 1997). Larvene er 6-8 mm lange, hvite eller gulaktige med litt mørkere brune pletter langs ryggen (Figur 1-2).

De utvikler seg i fruktbunnen og i bæret (Stenseth 1973). Nyklekkede larver spiser først på utsiden av bæret. Så graver de seg inn i frukten og spiser på bærtappen og innsiden av druplettene (Taylor & Gordon 1975). I bær med larve blir druplettene svarte og harde og bær som har hatt angrep av larver råtne lettere (Heiberg et al. 1996).



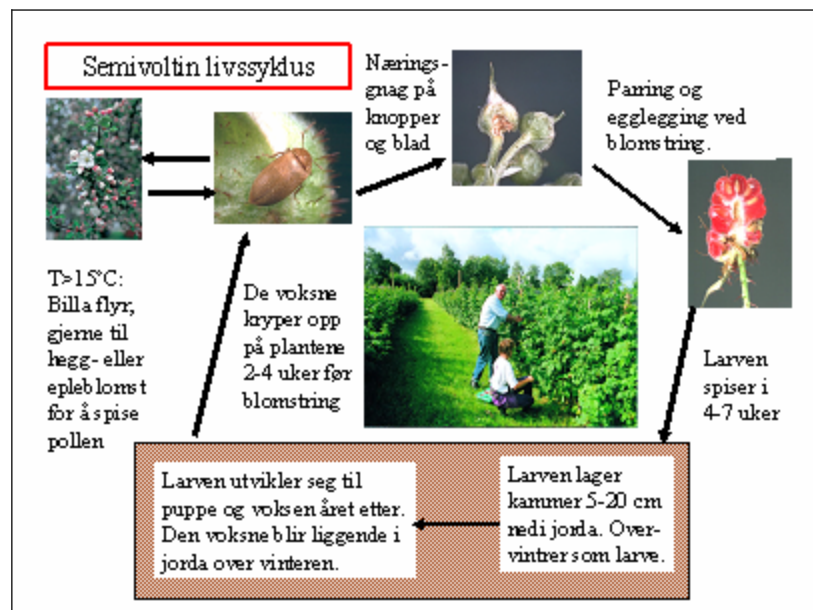
Figur 1-2: Voksen bringebærville og bille på larvestadiet.

(http://zooex.baikal.ru/pictures/coleopt/nitidul/Byturus_tomentosus_mod.jpg, Olsen 1999).

I Norge har 90 % av bringebærbillene semivoltin livssyklus (Stenseth 1973) (Figur 1-3). Det betyr at de bruker to år på å utvikle seg fra egg til imago som på ny legger egg. De resterende 10 % bruker bare ett år på utviklingen (univoltin livssyklus) (Stenseth 1973). Lenger sør i Europa har bringebærbillene univoltin livssyklus (Willmer et al. 1996, HYPP Zoology). Dette skyldes mildere klima.

Når larvene er fullt utvokst, slipper de seg ned i jorda og lager et kammer 5-20 cm under overflaten (Stenseth 1973). Der overvintrer de univoltine billene som puppe eller imago, og de semivoltine som larver. De semivoltine larvene forpupper seg i juli-august året etter. Puppene klekker fra slutten av august til midten av oktober, og imago overvintrer i puppekammeret. Framkomsten for biller med ettårig og toårig livssyklus er lik. Den starter i begynnelsen av mai og avsluttes 7-14 dager før blomstring. Jorda må ha en temperatur på 8°-10°C før framkomsten begynner. Ved tilsvarende jordtemperatur om høsten blir imago liggende i puppekammeret. Dette tyder på at imago er i diapause om vinteren og er avhengig av en periode med lavere temperatur før framkomsten kan begynne. Bestanden av bringebærbiller er størst i begynnelsen av blomstring og avtar raskt i midten av blomstringsperioden (Stenseth 1973). Stenseth gjorde sine studier i 1973. De siste 30 årene

har klimaet i Norge blitt mildere, og muligens er det i dag færre enn 90 % av billene som har toårig syklus (Nina Trandem pers. medd.).



Figur 1-3: Bringebærbillens semivoltine livssyklus (Etter Trandem 2002)

Den voksne bringebærbillen spiser på pollen, unge blader, blomsterknopper og blomster av bringebær (Stenseth 1973). I tillegg spiser bringebærbillen på en del andre planter i rosefamilien (Stenseth 1973), blant annet eple (*Malus domestica*), pære (*Pyrus communis*), rogn (*Sorbus aucuparia*) og hagtorn (*Crataegus*) (Heiberg et al. 1996). På disse plantene gjør billene minimal eller ingen skade. Hvis en billepopulasjon er stor, kan den gjøre betydelig skade på bringebæravlingene i form av gnag på knopper, men vanligvis gjør de voksne billene relativ liten skade (Heiberg et al. 1996).

Bringebærbillenes kroppstemperatur må være over 15°C for at de skal kunne fly (Willmer et al. 1996). Billene flyr helst i tørt vær med høye temperaturer (Stenseth 1973, Willmer et al. 1996). Generelt er flygeaktiviteten størst mot slutten av blomstringsperioden. Da søker biller som ennå ikke har lagt egg nye eggleggingssteder. Kultiverte bringebær som avslutter blomstringen senere enn viltvoksende bringebær er derfor mer utsatt for larveskade fordi voksne biller vil kunne fly inn fra nærliggende villbringebærfelt (Stenseth 1973, Gordon et al. 1997, Woodford et al. 2003).

1.4 Bekjempelse av skadeinsekter ved hjelp av semiokjemikalier

Kommunikasjon mellom insekter foregår ofte ved hjelp av kommunikasjonskemikalier (semiokjemikalier). Kommunikasjon kan foregå mellom individer av samme art (med feromoner) eller mellom individer av ulik art (med

allelokjemikalier), og kan påvirke insektene i alle stadier i livssyklusen (Dent 1991, Gullan & Cranston 2000, Pickett 2004, Knudsen 2005). I tillegg til å virke mellom ulike insektsarter kan allelokjemikalier virke mellom ulike arter fra ulike trofiske nivå, for eksempel mellom planter og insekter. Mange insekter benytter seg av kjemiske stoffer fra planter for å lokalisere potensielle make, vertsplanter, vertsdyr eller matressurser (Visser 1986, Bernays & Chapman 1994, Gullan & Cranston 2000, Knudsen 2005). Når et plantestoff tiltrekker skadeinsekter, virker stoffet positivt på mottakeren (insektet), men negativt på planten som skiller det ut. Et slik allelokjemikal kalles kairomon (Dent 1991, Gullan & Cranston 2000).

Økt interesse for økologisk landbruk og økt bekymring for hvordan insekticider kan påvirke mennesker og miljøet gjør det mer og mer aktuelt å finne alternative bekjempelsesmetoder av skadeinsekter innenfor landbruket (Casagrande 1987, Hare 1990, Shane 1991, Smart et al. 1994 Gordon & Woodford 2000).

Feromoner (hovedsakelig kjønnsferomoner og aggregeringsferomoner) har vært vanlig i bruk til overvåkning og bekjempelse av skadeinsekter i lang tid (Dent 1991, Trumble 1997, Pickett 2004, Knudsen 2005). Feromoner brukes på tre ulike måter, til overvåkning, massefangst og i forvirringsteknikken (Dent 1991). Ved overvåking av skadeinsekt brukes feromoner til å registrere insektaktivitet og i noen tilfeller til å fastsette om den økonomiske skadeterskelen er nådd. Dersom metoden skal brukes til å bestemme tidspunkt for iverksetting av tiltak, må forholdet mellom fangsten og den faktiske populasjonsstørrelsen være stabil og kjent. Når fangsten når et visst nivå over skadeterskelen, blir det satt i gang tiltak, for eksempel sprøyting med insekticider (Dent 1991, Gullan & Cranston 2000).

I massefangst-metoden brukes feromoner som tiltrekningsmiddel. Insektene tiltrekkes av feromonene, fanges i feller og drepes før de får lagt egg eller angrepet avlingen på annen måte. Metoden brukes til skadebekjempelse, og det kreves en stor tetthet av feller for å fange ut størst mulig andel av skadeinsektspopulasjonen. Massefangst kan også foregå ved hjelp av ”lure and kill”. En kilde som er behandlet med både feromoner og insekticider tiltrekker seg insektene (på grunn av feromonene). Insektene lander i kilden og drepes av insekticidet. Fordelen med denne metoden er at den tillater effektiv bruk av insekticider uten at man må sprøyte hele avlingen. På denne måten unngår man at andre nytteinsekter drepes, og man får ikke rester av insekticider i avlingen (Dent 1991).

Feromonene som brukes til massefangst er ofte kjønnsferomoner. Dette kan være en ulempe fordi man bare tiltrekker seg hanner. Hunner som er paret kan fly inn fra ubehandlede områder og legge egg. Bruk av aggregeringsferomoner gir bedre effekt av massefangst fordi de tiltrekker seg både hunner og hanner (Dent 1991, Knudsen 2005).

I forvirringsteknikken brukes kjønnsferomoner til å forvirre hannene. Kunstige feromoner slippes ut i så store mengder at hannene ikke lenger er i stand til å finne hunner. Hunnene blir ikke befruktet og får ikke lagt egg (Dent 1991).

Fordelene med massefangst og forvirringsteknikk er at man tar livet av eller forvirrer insektene i så stor grad at paring og egglegging ikke finner sted. På denne måten kan man redusere bruk av sprøytemidler. Metodene er også svært artsspesifikke og får liten innvirkning på andre nytteinsekter/artropoder (Gullan & Cranston 2000).

Mange plantestoffer har vist seg å tiltrekke insektsarter som lever på den respektive planten, og planteduftstoffene kan tiltrekke seg både hanner og hunner (Metcalf & Metcalf 1992, Iamai et al. 1998, Light et al. 2001). Plantestoffer som tiltrekker seg skadeinsekter, kan derfor være en mer effektiv bekjempelsesmetode (Metcalf & Metcalf 1992) som fanger en større del av skadeinsektpopulasjonen enn det feromoner gjør (Iamai et al. 1998, Lösel et al. 2002).

Bekjempelse av skadedyr med plantestoffer krever en annen fordeling av feller og planteduftstoff enn det overvåkning gjør. Felletettheten må være høyere for å fange mange nok individer til at skaden går ned. Hvor stor tetthet man må ha, bestemmes av hvor langt planteduftstoffet virker og hvor effektive fellene er. Virkningen av duftstoffet bestemmes blant annet av utslippsraten. Ved større utslippsrate virker duftstoffet over lengre avstander og lengre tid. Felleeffektiviteten bestemmes blant annet av designe, farge og plassering på fellene (Metcalf & Metcalf 1992).

Det er gjort ulike studier der plantestoffer er brukt til overvåking og bekjempelse av skadedyr. Blant annet har Light et al. (2001) funnet et plantestoff i pære som kan brukes til å overvåke sommerfuglarten *Cydia pomonella* som gjør skade i valnøtt, eple og pære. Planteduftstoffet tiltrakk seg både hanner og hunner. I Norge pågår det et forsøk med planteduftstoffer fra rogn for massefangst av rognebærmøll (*Argyresthia conjugella*), som antakelig er det viktigste skadedyret i norsk epleproduksjon (Knudsen 2005). Et lignende arbeid er også satt i gang på jordbær snutebille (*Anthonomus rubi*) som er et vanlig skadedyr i jordbærproduksjon. Jordbær snutebille tiltrekkes av jordbærenes plantestoffer. Disse stoffene oppfattes ved hjelp av reseptorer på antennene til snutebillen. Biachö et al. (2005) har funnet et planteduftstoff fra jordbær som gir stor aktivitet i disse reseptorene.

1.5 Bruk av planteduftstoff i overvåking og bekjempelse av bringebærbille

De voksne bringebærbillene tiltrekkes av de kjemiske stoffene og fargen i bringebærblomstene. Billene bruker duften fra blomstene til å finne make, eggleggingssted og oppvekststed for larvene (Birch et al. 1996, Willmer et al. 1998, Woodford et. al 2003).

I Sveits er det utviklet hvite, ikke-UV reflekterende limfeller som etterligner blomstenes reflekterende fargespekter. Disse fellene tiltrekker og fanger voksne bringebærbiller (Höhn 1991, Woodford et al. 2003). I 1998-1999 ble disse fellene testet i Skottland, Sveits og Finland som en del av EU prosjektet RACER (Reduced Application of Chemicals in European Raspberry Production). Intensjonen med studiet var å utvikle en skadeterskel basert på forholdet mellom billefangst og andel bær med skade (Woodford et. al 2000). Samtidig har Birch et al. (1996) gjort studier ved Scottish Crop Research Institute (SCRI) i Skottland, der de lyktes i å identifisere to allelokjemikalier fra bringebærblomsten som tiltrekker seg voksne bringebærbiller. Det mest effektive stoffet i feltforsøk kalte de komponent B (Woodford et. al 2003). Sammen med de hvite limfellene kan dette stoffet brukes til å overvåke bringebærbillebestanden (Woodford et. al 2003). Spørsmålet er om duftstoffet og limfellene også kan brukes som alternativ bekjempelsesmetode av bringebærbiller. For at dette skal fungere, må billene fanges og drepes før de legger egg.

1.6 Problemstilling

Jeg ser i denne masteroppgaven på følgende hovedproblemstilling:

Kan limfeller forsterket med duftstoff fra bringebær brukes som alternativ bekjempelse av bringebærbille i økologiske bringebærfelt eller andre felt der det ikke sprøytes med insekticider?

Følgende spørsmål var aktuelle å undersøke nærmere:

- Hvor mye merfangst blir det når hvite limfeller forsterkes med duftstoff?
- Hvordan påvirker denne merfangsten mengden larver i bærene?
- Hvordan varierer fangsten med bringebærplantenes fenologi (før/under blomstring) og fellenes plassering innen feltet?

Vi kan tenke oss flere sammenhenger mellom fellefangst og mengde larveskade:

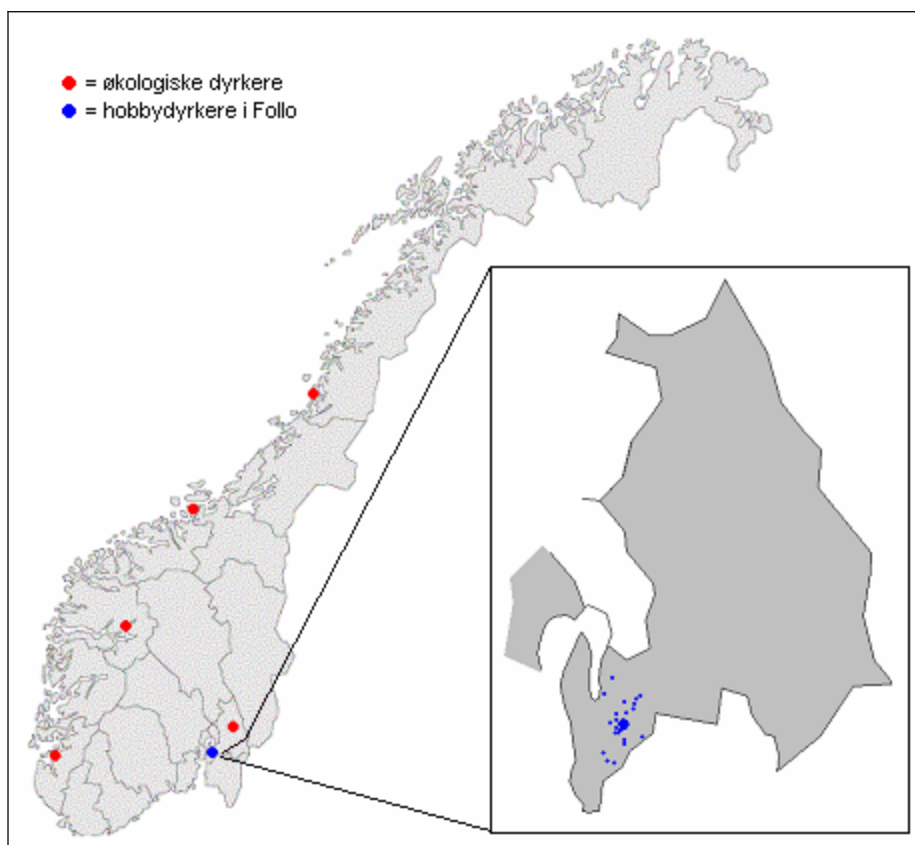
- i. Stor billefangst gir størst skade fordi billefangsten er en indeks på mengden biller i feltet og/eller fordi fellene og duftstoffet tiltrekker seg ekstra biller uten at de fanges og drepes før egglegging.

- ii. Stor billefangst gir minst skade fordi fellene fanger og dreper billene før de får lagt egg.
- iii. Det er ingen sammenheng mellom fangst og skade fordi forklaring i. og ii. virker samtidig og opphever effekten av hverandre, eller fordi billefangsten og egg som legges styres av ulike faktorer.

2 METODE

2.1 Områdebeskrivelse

Feltstudiene ble gjennomført i løpet av våren og sommeren 2004 og besto av to delforsøk. Et studium ble gjort hos 30 hobbydyrkere av bringebær i Ås, Ski og Vestby kommune, det andre studiet ble gjennomført hos fem økologiske dyrkere i Nordland, Møre og Romsdal, Sogn og Fjordane, Rogaland og Akershus (Figur 2-1).



Figur 2-1: Norgeskart med plassering av de fem økologiske dyrkerne og de 30 hobbydyrkerne i Follo, Akershus. (Kartet er hentet fra programmet PX-map som kan lastes ned fra <http://www.ssb.no>)

Ås, Ski og Vestby kommune (heretter Follo) er nabokommuner og ligger i Akershus fylke (59° 35-47'N, 10° 41-56'Ø) (Figur 2-1). Kommunene ligger i boreonemoral sone (Moen 1998) og er preget av jordbruk med åkrer og små skogsområder.

Dyrker 1 (Sømna) ligger i Sømna kommune som ligger helt sør på Helgelandskysten i Nordland. Kommunen har et maritimt klima med frodig natur, og har mye jordbruks- og skogbruksområder (Sømna Kommune u.å.). Vihals (dyrker 2) ligger i Aure kommune i Møre og Romsdal. Kommunen ligger ved kysten og er preget av maritimt klima. Gaupne (dyrker 3) ligger i Luster kommune innerst i Gaupnefjorden i Sogn og Fjordane. Bringebærfeltet ligger i en dal med bratte dalsider. Feltet står relativt fritt plassert i terrenget med god avstand til nærmeste skogholt (Marianne Bøthun pers. medd.). Områdene i Årdal (dyrker 4) i

Hjelmeland kommune i Rogaland har et maritimt klima. Kommunen har mye holmer og øyer men også vide hei- og fjellområder. Årdal ligger ved et elvedelta og har store jordbruksområder (Hjelmeland Kommune u.å.). Dyrker 5 (Årnes) ligger i Nes kommune i Akershus. Kommunen har store jordbruksområder med små skogsområder rundt. Forsøksfeltet lå i en nordøstvendt skråning (Tabell 2-1). Hos dyrker 1, 2, 3 og 4 har dyrkerne selv gjort feltarbeidet. Jeg har ikke vært i bringebærfeltene hos disse dyrkerne. Områdebeskrivelsen bygger på litteratur og innsendt datamateriale fra dyrkerne.

Tabell 2-1: Områdebeskrivelse av de fem økologiske dyrkerne (Moen 1998, Bloch-Hoell 2000). Hos dyrker 2 mangler informasjon om høyde over havet (merket '-').

Dyrker	Sted/ Kommune	Fylke	Koordinater	M.o.h.	Vegetasjons- sone
1 Augustsen/ Sletten	Sømna	Nordland	65°28'N 12°10'Ø	20 m.o.h	Sørboreal/ Mellomboreal
2 Nygård/ Torseth	Vihals	Møre og Romsdal	63°21'N 8°42'Ø	-	Sørboreal
3 Hermansen	Gaupne	Sogn og Fjordane	61°25'N 7°17'Ø	20 m.o.h.	Sørboreal/ Mellomboreal
4 Ingvaldstad	Årdal	Rogaland	59°09'N 6°10'Ø	Ca. 60 m.o.h.	Sørboreal/ Mellomboreal
5 Kristensen	Årnes	Akershus	60°07'N 11°26'Ø	155 m.o.h	Boreonemoral/ Sørboreal

2.2 Feltarbeid hos de 30 hobbydyrkerne i Follo

Feltarbeidet i Follo ble gjort i 30 privathager i mai-august 2004 (Tabell 2-2). For å teste effekten av limfeller med duftstoff fikk hver hage én av følgende tre behandlinger.

- 1) Kontroll (ingen tiltak)
- 2) Limfeller uten duftstoff
- 3) Limfeller med duftstoff

Forsøkshagene ble tilfeldig nummerert med nummer fra 1 til 30, med 10 hager i hver behandling. For hver forsøkshage ble det laget et feltkart hvor bringebærhekken og omkringliggende vegetasjon ble tegnet inn (Appendiks A). Ingen av hageeierne sprøytet mot bringebærbille eller andre skadeinsekter i 2004. For å se på effekten av de ulike behandlingene ble det gjennomført tre skaderegistreringer i hvert felt.

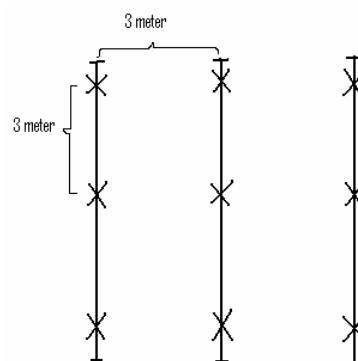
2.2.1 Limfeller

De voksne bringebærbillene ble fanget på enkle hvite limfeller av merke Rebell® Bianco, produsert av Andermatt Biocontrol AG i Sveits (Andermatt Biocontrol AG u.å.) (Figur 2-2). Limfellene ble hengt opp i støtteverket i bringebærhekken med tre meter

mellom hver felle både langs radene og mellom radene, så langt det var mulig (Figur 2-3). Denne tettheten av feller ble valgt fordi det vanligvis er cirka tre meter mellom bringebærhekkene hos profesjonelle dyrkere. Én felle for hver tredje meter er altså den største tettheten man kan ha uten å måtte henge feller mellom radene. Tettheten ble valgt for å fange flest mulig biller (massefangstmetoden). Når fellene ble brukt til overvåking i RACER-prosjektet ble det hengt ut én felle per to mål bringebærfelt (Schmid et al. 2001). Limfellene hang 0,5-1,5m over bakken. Alle fellene ble merket med hagenummer og plassering i bringebærhekkene. Fellene ble skiftet tre til åtte ganger i løpet av sommeren, avhengig av hvor fort fellene ble fylt opp av bringebærbiller og andre insekter i de respektive hagene (Tabell 2-2). Alle limfellene ble byttet ut ved blomstring. Blomstring defineres som første gang åpne blomster ble observert i forsøkshagen.



Figur 2-2: Hvit Rebell® Bianco limfelle med fangst av bringebærbiller og andre insekter. Limfellene er produsert av Andermatt Biocontrol AG i Sveits. (Foto Nina Trandem)

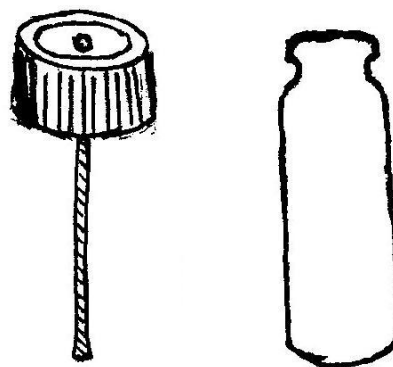


Figur 2-3: Eksempel på plassering av limfeller i felt. Limfellene ble plassert ut med 3 meter mellom hver felle både langs og mellom radene. Hver X indikerer en felle.

2.2.2 Duftstoffdispenser

Ved behandling 3 ble hver limfellene forsterket med duftstoff. Hos feltvertene i Follo ble det brukt en "hjemmelaget" dispenser, brune glass (Chromacol 2-cv (A)) med polyetylen kork. Gjennom korken ble det trukket en nitrådet hyssing som fungerte som veke slik at duftstoffet kunne fordampe (Figur 2-4). Dispenseren hang i overkant av limfellene. Hver dispenser rommet 0,9 ml. Det tok cirka fire dager før alt duftstoffet fordampet fra dispenseren, og dispenserne ble skiftet gjennomsnittlig to ganger i uken. Utslippsraten var cirka 225 µl/døgn, men dette varierte med værforholdene. Høye temperaturer førte til raskere fordamping, mens kaldt vær ga lite væsketap i dispenserne. Tilsvarende beregninger gjort i

Skottland viste at dispenserne hadde en utslippsrate på 350 $\mu\text{l/døgn}$ (Carolyn Mitchell pers. medd.).



Figur 2-4: Hjemmelaget glassdispenser med polyetylenkork og hyssing som veke. Korken som ble benyttet i forsøkene i Follo er som vist på tegningen til høyre. (Foto: Stuart Gordon, SCRI)

2.2.3 Billefangst

Bringebærbillene ble fanget og drept i limfellene. Etter endt felleperiode ble fellene pakket i gjennomsiktig plast. Antall biller fanget på hver limfelle ble telt ved hjelp av lupe i laboratoriet (Appendiks B).

2.2.4 Skaderegistrering

Fra 19. juli til 4. august ble det gjort skaderegistrering i de 30 forsøkshagene. Det ble gjennomført tre registreringer, cirka en hver sjette dag, i hver hage (Tabell 2-2). Ved hver registrering ble det plukket 100 bær. Totalt ble det dermed plukket 300 bær i hver hage, og informasjon om skade ble notert ned for hvert enkelt bær (Appendiks C). Bærene ble sortert i to kategorier:

- Bær med larveskade
- Bær uten larveskade

For feltvert 26 ble det ikke registrert skade ved første skaderegistrering fordi det ikke var noen modne bær. Bringebærplantene hos feltvert 26 ga liten bærproduksjon, og totalt ble det bare funnet 127 bær. For feltvert 30 ble det kun gjennomført to registreringer. Det ble likevel registrert 300 bær til sammen hos feltvert 30.

Hos feltvert 10 ble det i tillegg til forsøket med behandling 3 (limfeller med duftstoff) gjort et tilleggssøk. Hagen hadde to separate bringebærhekker 40 meter fra hverandre. Den ene hekken sto rett ved et villbringebærkratt, og ble nummerert som felt 10b. Her ble det hengt opp limfeller forsterket med duftstoff både i hagebringebærene og i villbringebærene.

Ved skaderegistreringen ble det registrert skade kun i hagebringe bærene. Felt 10b ble ikke inkludert i resten av forsøket, men ble brukt for å få en indikasjon på om avstand til villbringe bær har noen effekt på billefangst eller larveskade i felt med limfeller med duftstoff.

I hage nummer 5 (limfeller med duftstoff) ble limfeller og duftstoff hengende oppe til og med 4. august da skaderegistreringen var over. Dette ble gjort for å kontrollere hvor lenge billefangsten opprettholdes (Appendiks B).

Tabell 2-2: Forsøk gjort hos de 30 hobbydyrkerne i Follo 2004. Hos hver feltvert ble det gjennomført én av følgende tre behandlinger: behandling 1=Kontroll (ingen tiltak), behandling 2=Limfeller uten duftstoff, behandling 3=Limfeller med duftstoff. Blomstring defineres som første gang åpne blomster ble registrert i bringebærfeltet. '-' betyr manglende data (behandling 1 hadde ingen feller).

Felt vert	Beh	Størrelse på felt (lengde* bredde/ ant. rader)	Ant. feller	Antall fellebytter	Felleperiode	Reg. av larveskade	Bringe bærsort *	Blomstring **
1	3	4m x 2m/ 3	4	4	16.05-02.07	22.07, 28.07, 03.08	-	07.06
2	3	21m x -/ 1	7	6	16.05-05.07	20.07, 26.07, 01.08	-	07.06
3	3	3,5m x 8,5m/ 6	3	7	15.05-05.07	20.07, 26.07, 01.08	Asker	07.06
4	3	11m x 1m/ 2	4	8	16.05-05.07	20.07, 26.07, 01.08	-	07.06
5	3	9m x 6m/ 5	6	6	15.05-04.08	21.07, 27.07, 02.08	-	07.06
6	3	12m x 1m/ 2	4	5	15.05-05.07	23.07, 29.07, 04.08	-	07.06
7	3	7m x 0,5m/ 2	3	5	16.05-05.07	23.07, 29.07, 04.08	Asker	11.06
8	3	4m x 3m/ 3	4	4	16.05-05.07	23.07, 29.07, 04.08	Asker	07.06
9	3	12m x 1m/ 2	5	5	15.05-05.07	19.07, 25.07, 31.07	Veten +litt Asker	07.06
10	3	7m x -/ 1	3	5	16.05-05.07	19.07, 25.07, 31.07	-	07.06
11	2	15,5m x 6,5m/ 4	18	3	18.05-05.07	20.07, 26.07, 01.08	-	09.06
12	2	20m x 9m/ 4	22	3	18.05-05.07	21.07, 27.07, 02.08	-	09.06
13	2	15m x -/ 1	5	3	18.05-02.07	22.07, 28.07, 03.08	-	08.06
14	2	7,5m x -/ 1	3	3	18.05-05.07	22.07, 28.07, 03.08	-	08.06
15	2	15m x 3,5m/ 5	10	3	18.05-05.07	22.07, 28.07, 03.08	-	08.06
16	2	11m x -/ 1	4	3	18.05-02.07	22.07, 28.07, 03.08	Asker	08.06
17	2	11m+4m x -/ 1	6	3	18.05-05.07	23.07, 29.07, 04.08	-	08.06
18	2	6m x 6m/ 6	9	3	18.05-05.07	21.07, 27.07, 03.08	Veten, Asker, Prousen	08.06
19	2	13,5m x 1m/ 2	5	3	18.05-05.07	19.07, 25.07, 31.07	Veten og Asker	08.06
20	2	40m totalt	14	3	18.05-05.07	19.07, 25.07, 31.07	Asker og Orion	09.06
21	1	3m x 1m/ 2	-	-	-	21.07, 27.07, 02.08	-	-
22	1	8m x -/ 1	-	-	-	21.07, 27.07, 02.08	-	-
23	1	8m x 12m/ 5	-	-	-	20.07, 26.07, 01.08	-	-
24	1	3m x 1,5m/ 2	-	-	-	19.07, 25.07, 31.07	-	-
25	1	8m x 1m/ 2	-	-	-	19.07, 25.07, 31.07	-	-
26	1	12m x 1m/ 2	-	-	-	20.07, 26.07, 01.08	-	-
27	1	9m x 1m/ 2	-	-	-	22.07, 28.07, 03.08	-	-
28	1	3m x 1m/ 2	-	-	-	20.07, 26.07, 01.08	Veten	-
29	1	6m x 1,5m/ 2	-	-	-	23.07, 28.07, 04.08	-	-
30	1	6m x -/ 1	-	-	-	23.07, 03.08.	-	-

* Noen feltverter mangler informasjon om bringebærsort fordi hageeieren ikke var klar over hva slags bringebær de hadde.

** På grunn av stor arbeidsmengde ble det hos feltvert 21-30 ikke registrert tidspunkt for start på blomstring. Jeg regner med at blomstringen her startet mellom 07.06-11.06 slik den gjorde hos de andre feltvertene. Eksakt tidspunkt for blomstringstart hos feltvert 21-30 har ikke betydning for forsøket.

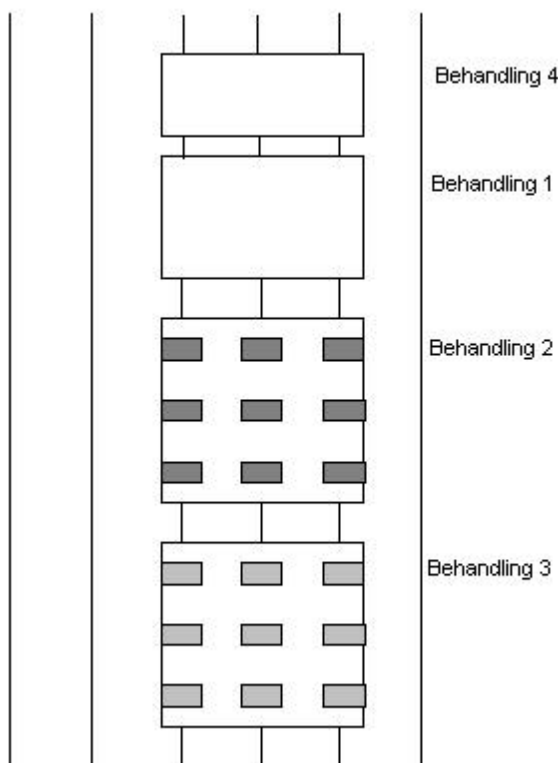
2.3 Feltarbeid hos de fem økologiske dyrkerne

I utgangspunktet ble feltarbeidet i de økologiske åkrene utført av dyrkerne. Hos dyrker 5 gjorde jeg selv alt feltarbeid og alle registreringer. Det ble laget en forsøksplan med beskrivelse av hvordan forsøket skulle gjennomføres (Appendiks D). Forsøksplanen inneholdt også skjema for registrering av feltopplysninger og feltarbeid, og skjema for skaderegistrering. Dyrkerne fikk tilsendt forsøksplanen sammen med limfeller og dispensere med duftstoff. Feltopplysningene for de økologiske dyrkerne er gjengitt i tabell 2-3. Feltene var relativt små og hadde mange sorter, og det var derfor bare mulig å gjennomføre ett gjentak i hvert felt (blokk).

I bringebærfeltet hos hver dyrker ble det gjennomført fire ulike behandlinger:

- 1) Kontroll (ingen tiltak)
- 2) Limfeller uten duftstoff
- 3) Limfeller med duftstoff
- 4) Vanlig tiltak

Behandlingene ble gjennomført over tre rader i samme del av bringebærfeltet (Figur 2-5). Avstanden mellom behandlingsfeltet med limfeller med duftstoff (behandling 3) og kontrollfeltet (behandling 1) skulle være minst 15 meter for å unngå at duftstoffet påvirket kontrollfeltet. Ved behandling 4 (vanlig tiltak) gjennomførte dyrkeren sine vanlige tiltak mot bringebærbille. Dette innebar som regel risting i bringebærhekken for å riste billene av plantene. Dyrkerne som ikke hadde noen vanlige tiltak (dyrker), gjennomførte bare de tre første behandlingene. På grunn av lokale variasjoner i størrelse av bringebærfelt og fordeling av bærsorter innad i feltet hos de økologiske dyrkerne, ble forsøket gjennomført på noe ulik måte, med færre feller hos noen av dyrkerne (Tabell 2-3).



Figur 2-5: Eksempel på plassering av behandlinger i bringebærfelt hos de økologiske dyrkerne. Behandling 1=Kontroll (ingen tiltak), behandling 2=Limfeller uten duftstoff, behandling 3=Limfeller med duftstoff og behandling 4=Vanlige tiltak (hovedsakelig risting i plantene). De fargede firkantene symboliserer limfeller uten duftstoff i behandling 2 og limfeller med duftstoff i behandling 3.

2.3.1 Limfeller

De voksne bringebærbillene ble også hos de økologiske dyrkerne fanget på enkle hvite limfeller av merke Rebell® Bianco. I utgangspunktet skulle hver behandling gå over tre rader og ha ni feller. Limfellene ble hengt opp på samme måte som hos hobbydyrkerne med én limfelle for hver tredje meter, både langs radene og mellom radene (Figur 2-3). Fellene ble merket med behandling og plassering i feltet, og det ble tegnet et feltkart over bringebærfeltet med plassering av fellene og informasjon om omgivelsene (Appendiks E). Forsøkene startet 4-2 uker før blomstring. Limfellene ble byttet fra to til åtte ganger hos de ulike dyrkerne, og alle fellene ble byttet ut ved blomstring.

Tabell 2-3: Feltforsøk hos fem økologiske dyrkerne i Norge 2004. Hos hver dyrker ble det gjennomført tre eller fire behandlinger. Dato for blomstring er markert med uthevet skrift i kolonnen for felleperiode.

Dyrker	Behandling	Ant. feller beh2/ beh3	Antall fellebytter	Felleperioder for beh 2 og 3	Reg. av larveskade	Sort	Alder/ Plante-år	Areal	Avstand til villbringe-bærkratt	Totalt antall registrerte bær	Merknad
1	1) Kontroll 2) Feller uten duftstoff 3) Feller med duftstoff	9/ 9	2	07.06.04- 22.06.04 - 29.07.04- 22.09.04	05.08.04 18.08.04 02.09.04	Borgun Balder Vene	2000	0,6 daa	4m	895	
2	1) Kontroll 2) Feller uten duftstoff 3) Feller med duftstoff 4) Vanlig tiltak	8/ 8	4	25.05.04- 08.06.04- 19.06.04 - 07.07.04- 20.07.04	Tre ganger mellom 31.07.04 og 19.08.04	Tambar Stiora Varnes Vill- bringe- bær	2001	2 daa	2-5m	2400	
3	1) Kontroll 2) Feller uten duftstoff 3) Feller med duftstoff 4) Risting	9/ 9	2	juni 04- 26.06.04 - 04.08.04	02.08.04 12.08.04 21.08.04	Glenn Ample	2001	2 daa	Ca. 100m	900	Ingen billefangst, ingen larveskade
4	1) Kontroll 2) Feller uten duftstoff 3) Feller med duftstoff	4/ 4	3	20.05.04- 29.05.04 - 12.06.04- ?	-	Stiora	2003	Ca. 1,5 daa	Ca. 500m 100m til bjørnebær	879	Liten billefangst (totalt 11 biller)
5	1) Kontroll 2) Feller uten duftstoff 3) Feller med duftstoff 4) Risting	9/ 9	8	14.05.04- 20.05.04- 28.05.04- 03.06.04- 11.06.04 - 18.06.04- 25.06.04- 02.07.04- 09.07.04	24.07.04 29.07.04 04.08.04	Balder	1991	4 daa	Ca. 100m	1200	

2.3.2 Duftstoffdispenser

Hos de økologiske dyrkerne ble det ved behandling 3 (limfeller med duftstoff) brukt en plastdispenser utviklet av AgriSense-BCS Ltd i Wales (Figur 2-6). Denne dispenseren er konstruert annerledes enn den hjemmelagde dispenseren som ble brukt hos hobbydyrkerne. Duftstoffet fordampet ut gjennom veggene i plastdispenseren, og dispenseren hadde en lavere utslippsrate enn de hjemmelagde dispenserne. Hver dispenser rommet 1,5 ml. Hos dyrker 5 ble dispenserne byttet samtidig som limfellene. Hos de andre økologiske dyrkerne ble dispenserne byttet én eller ingen ganger. Dispenseren hang i overkant av limfellen. Én av dyrkerne (dyrker 1) rapporterte tidspunkt for når dispenseren gikk tom. Utregning viser at dispenseren her hadde en utslippsrate på 29 $\mu\text{l/døgn}$. Tilsvarende utregninger fra Skottland ga en utslippsrate på 17 $\mu\text{l/døgn}$ (Carolyn Mitchell pers. medd.).



Figur 2-6: Limfelle med duftstoffdispenser, og tegning av duftstoffdispenseren produsert av AgriSense-BCS Ltd i Wales. I felt ble limfellene og dispenserne hengt opp i støtteverket. Duftstoffdispenseren hang i overkant av fellene som vist på bildet. (Foto: Erling Fløistad, Planteforsk)

2.3.3 Billefangst

Billene ble fanget og drept i limfellene. Noen av dyrkerne observerte at billene etter fangst rømte fra fellene. Fellene ble etter endt felleperiode pakket i gjennomsiktig plast og sendt til Planteforsk – Plantevernet. Antall biller fanget på hver limfelle ble telt ved hjelp av lupe i laboratoriet (Appendiks F).

2.3.4 Skaderegistrering

Ved skaderegistreringen skulle det hos hver dyrker vurderes 100 bær fra hver behandling. Dyrkeren skulle gjennomføre tre skaderegistreringer med cirka en ukes mellomrom, og totalt skulle det registreres 300 bær for hver behandling. På grunn av ulik

størrelse på forsøksfeltene og ulik fordeling av bærsorter i feltene, ble det registrert ulikt antall bær hos de ulike dyrkerne (Tabell 2-3). Skadeinformasjon ble notert ned som

- Bær med larveskade
- Bær uten larveskade

(Appendiks G).

2.4 Databearbeiding og statistikk

Dataene for billefangst er oppgitt i antall biller fanget per felledøgn. Et felledøgn defineres som antall biller fanget per felle per døgn. Fordi dataene for billefangst er telldata ble de logaritmetransformert, og jeg antar at logaritmetransformeringen ga normalfordelte data. Dette ble testet for hver analyse. Dataene for larveskade ble arcsin transformert fordi de er oppgitt i andel ("proportion data") (Barnard et al. 2001).

Alle statistiske tester ble gjort i Minitab 14, mens figurene ble laget i Microsoft Excel 2003. Figuren for interaksjonsplott ble laget ved hjelp av Minitab 14. Alle de statistiske testene ble utført med signifikansnivå $\alpha=0,05$.

2.4.1 Follo

Dataene for antall biller fanget per felledøgn i Follo ble delt opp i tre mest mulig like perioder:

- 1) 7-3 uker før blomstring
- 2) 3-0 uker før blomstring
- 3) 4 uker i blomstring

Dette ble gjort for å kunne sammenligne resultatene fra de ulike feltvertene. Mengden bringebærbiller i et felt og billenes atferd kan være ulik til ulike tider i bringebærenes fenologiske stadium. Dette var av interesse å undersøke.

Det kan tenkes at feltstørrelse, og dermed antall feller hos en feltvert, vil påvirke antall biller som fanges per felle. For å kunne utelukke feltstørrelse som en faktor i de statistiske analysene, måtte antall biller fanget per felledøgn være uavhengig av hvor mange feller som hang oppe hos hver feltvert. For å teste dette ble det brukt lineær regresjon. Lineær regresjon ble også brukt for å se på sammenhengen mellom fangst av biller og andel bær med larveskade. En toveis ANOVA ble brukt til å se om behandling og forsøksperiode hadde effekt på billefangsten, og for å teste hvilke effekt behandling og tidspunkt for skaderegistrering hadde på andel bær med larveskade. For å se hvordan limfeller med

duftstoff og limfeller uten duftstoff påvirker billefangst i de ulike periodene ble det gjort t-tester. T-tester ble også brukt til å se på effekt av felleperiode på billefangst.

For å se nærmere på effekten av duftstoffet, ble billefangsten på limfeller med duftstoffer sammenlignet med billefangsten på limfeller uten duftstoff i de tre ulike periodene. Det ble også laget figurer for total billefangst for hver felleplassering i feltet. Dette ble gjort for å se etter mønstre i hvordan fellenes plassering virket på billefangsten.

2.4.2 Økologiske dyrkere

For de økologiske dyrkerne ble det gjort en toveis ANOVA med dyrker som gjentak, for å se hvilken effekt behandling og tidspunkt for skaderegistrering hadde på andel bær med larveskade. Det ble ikke gjort noen videre statistiske tester fordi datamaterialet var sparsomt. Effekt av behandling og felleperiode på billefangsten ble derfor diskutert for hver dyrker ut fra trender i fangst per felledøgn. For å se på effekten av duftstoffet, ble billefangst på limfeller med duftstoffer sammenlignet med billefangsten på limfeller uten duftstoffer i perioden før og etter blomstring. Mulig effekt av felleplassering ble også studert ut fra fangsten på hver enkelt felle.

2.4.3 Effekt av ulike duftstoffdispensere

De hjemmelagde dispenserne (brukt hos feltverter i Follo) hadde en større utslippsrate enn dispenserne laget av AgriSense (brukt hos de økologiske dyrkerne). For å se på effekten av de to dispensertypene, sammenlignet jeg billefangst hos feltverter og økologiske dyrkere som hadde omtrent samme skadefrekvens ved behandling 3 (limfeller med duftstoff).

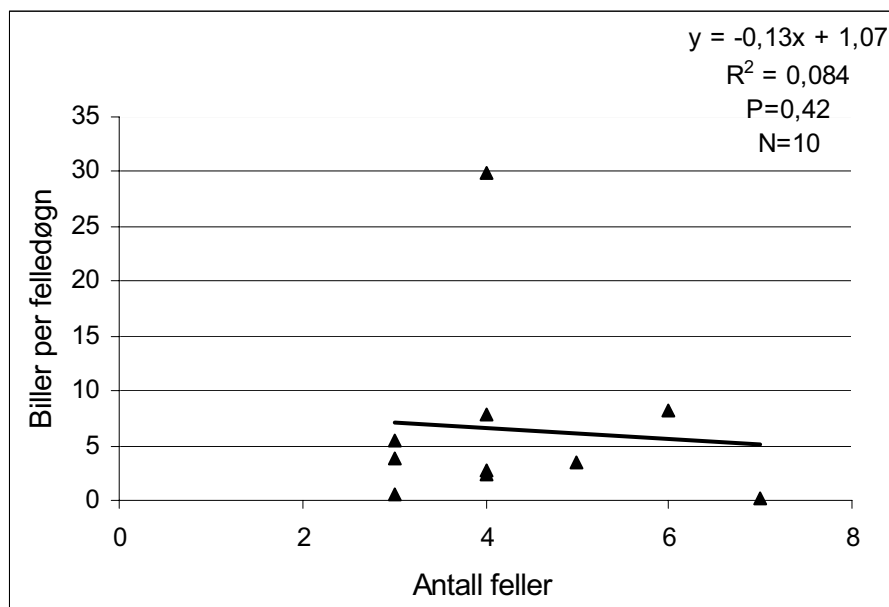
3 RESULTATER

3.1 De 30 hobbydyrkerne i Follo

3.1.1 Effekt av feltstørrelse på billefangst

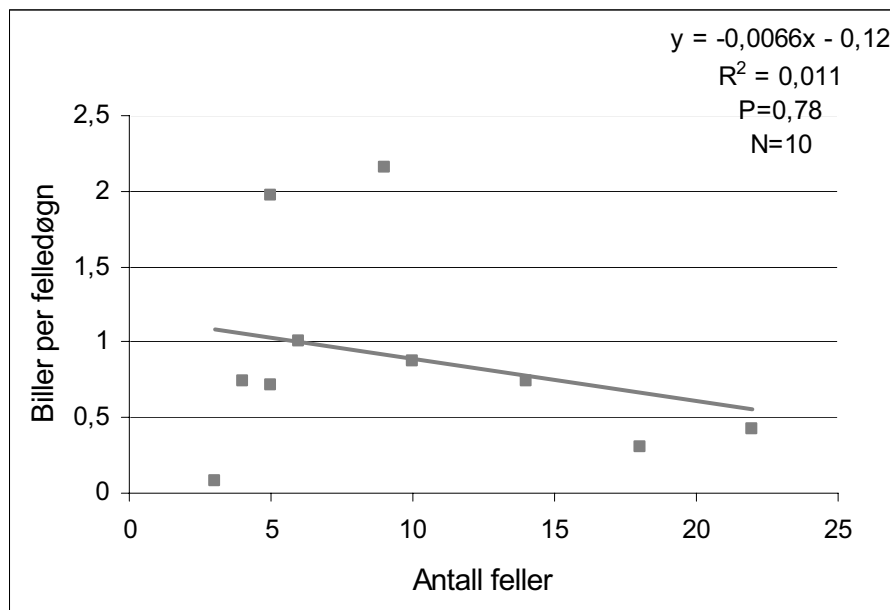
Størrelsen på bringebærfeltet, og dermed antall limfeller hos en feltvert, kan i teorien påvirke antall biller som fanges per felle. For å kunne utelukke antall feller som en påvirkningsfaktor må antall biller fanget per felledøgn være uavhengig av antall feller som henger oppe hos en feltvert. Effekten av feltstørrelse ble undersøkt for feltverter med limfeller med duftstoff og for feltverter med limfeller uten duftstoff hver for seg.

Hos feltverter med limfeller og duftstoff var det ingen sammenheng mellom antall biller fanget per felledøgn og antall feller når en ser hele felleperioden under ett (Figur 3-1). Det var heller ingen slik sammenheng hos feltverter med limfeller uten duftstoff (Figur 3-2).



Figur 3-1: Sammenhengen mellom antall feller og totalt antall biller fanget per felledøgn hos 10 feltverter med limfeller med duftstoff i Follo (feltvert 1-10 i tabell 2-2). Hvert punkt representerer total billefangst hos én feltvert.

Heller ikke når felleperioden deles opp i de tre forsøksperiodene, 7-3 uker før blomstring, 3-0 uker før blomstring og 4 uker i blomstring, var det en sammenheng mellom antall feller og antall biller fanget per felledøgn for noen av de to behandlingene (6 lineære regresjoner: ingen p-verdier < 0,24, ingen r^2 -verdier > 0,17). Antall feller kan dermed utelukkes som påvirkningsfaktor.



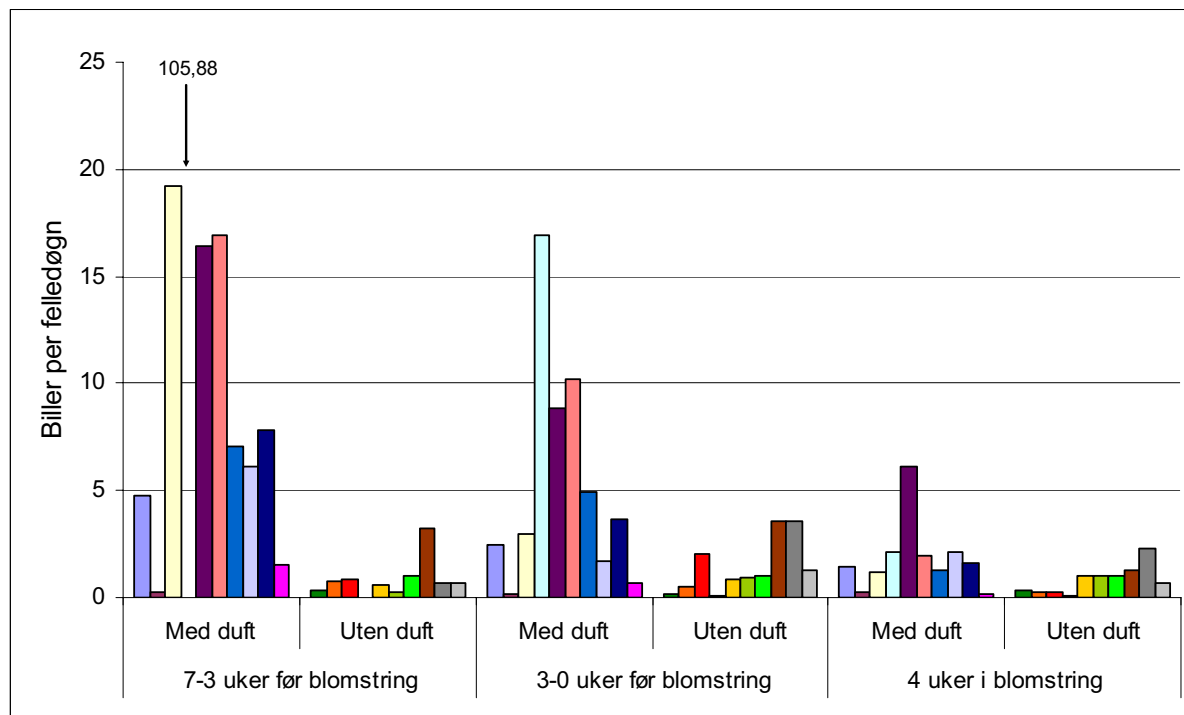
Figur 3-2: Sammenheng mellom antall feller og totalt antall biller fanget per felledøgn hos 10 feltverter med limfeller uten duftstoff i Follo (feltvert 11-20 i tabell 2-2). Hvert punkt representerer total billefangst hos én feltvert.

3.1.2 Effekt av behandling og forsøksperiode på billefangst

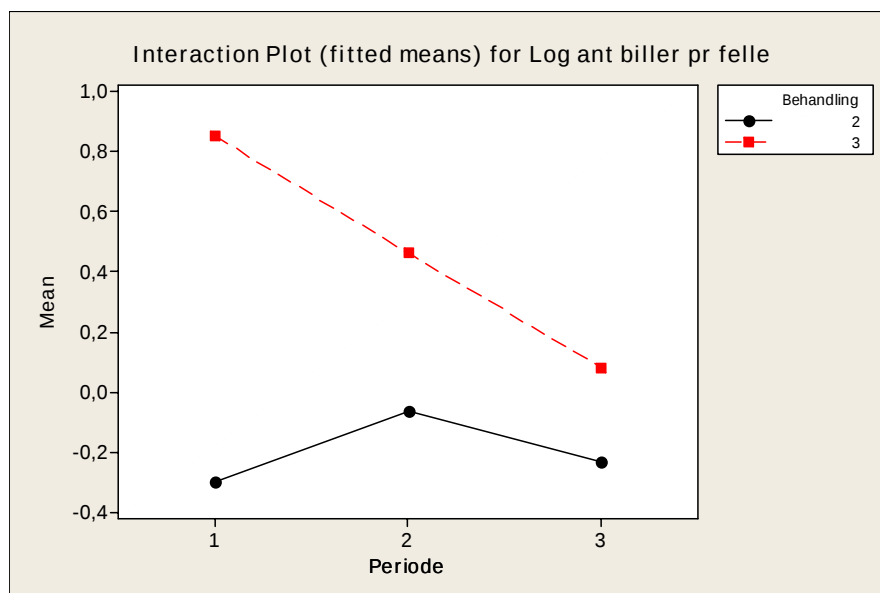
Det ble testet om behandling 3 (limfeller med duftstoff) og behandling 2 (limfeller uten duftstoff) hadde ulik effekt på billefangst. De tre forsøksperiodene ble også testet som en påvirkningsfaktor. Dette ble gjort fordi de ulike behandlingene kan ha ulik effekt til forskjellige tider i plantens utvikling.

De to behandlingstypene og de tre forsøksperiodene ga signifikant effekt på billefangsten (Toveis ANOVA behandling $p=0,000$, $F=21,94$, $Df=1$; periode $p=0,112$, $F=2,28$, $Df=2$; interaksjon $p=0,050$, $F=3,17$, $Df=2$; $r^2=0,378$ $Df=59$, $n=60$, $e \sim N(0,1)$) (Figur 3-3). Totalt sett fanget limfeller med duftstoff (behandling 3) flere biller enn limfeller uten duftstoff (behandling 2) (Figur 3-3 og 3-4). Limfeller med duftstoff hadde signifikant større billefangst enn limfeller uten duftstoff i periodene 7-3 uker før blomstring (T-test $p=0,001$, $t=4,02$, $Df=17$, $N=10$) og 3-0 uker før blomstring (T-test $p=0,045$, $t=2,16$, $Df=17$, $N=10$). I perioden 4 uker i blomstring var det ingen signifikant forskjell ($p=0,134$, $t=1,57$, $Df=17$, $N=10$). Limfeller med duftstoff hadde signifikant større billefangst i perioden 7-3 uker før blomstring enn i perioden 4 uker i blomstring (T-test $p=0,012$, $t=2,87$, $Df=17$, $N=10$). Mellom første og andre og mellom andre og tredje periode var det ikke signifikant forskjell i billefangst (To t-test: periode 1 vs periode 2 $p=0,194$, $t=1,35$, $Df=17$, $N=10$; periode 2 vs periode 3 $p=0,127$, $t=1,60$, $Df=17$, $N=10$). For limfeller uten duftstoff var det ingen signifikant forskjell i billefangst i de tre periodene (Tre t-tester: periode 1 vs periode 2 $p=0,34$, $t=-0,99$, $Df=17$,

N=10; periode 2 vs periode 3 $p=0,42$, $t=0,83$, $Df=17$, N=10; periode 1 vs periode 3 $p=0,76$, $t=-0,31$).



Figur 3-3: Antall biller fanget per felledøgn hos feltverter i Follo i de tre tidsperiodene 7-3 uker før blomstring, 3-0 uker før blomstring og 4 uker i blomstring i 2004. Fangsten er gjort i 10 felt behandlet med limfeller med duftstoff og 10 felt behandlet med limfeller uten duftstoff. Hver farge indikerer ett felt. Pil med tall angir en ekstremobservasjon hos feltvert 4 i første felleperiode.



Figur 3-4: Interaksjonsplott for effekt av behandling og forsøksperiode på billefangst. De to behandlingene (3=limfeller med duftstoff og 2=limfeller uten duftstoff) og de tre forsøksperiodene (7-3 uker før blomstring, 3-0 uker før blomstring og 4 uker i blomstring) påvirker billefangsten på ulike måter. 'Mean' i figuren er definert som gjennomsnittlig billefangst per felledøgn. Interaksjonsplottet er laget for de logaritmetransformerte dataene for antall biller fanget per felledøgn. Hver linje er basert på gjennomsnittet av fangsten hos 10 feltverter.

I utgangspunktet kan man tenke seg at duftstoffet ville øke billefangsten med en gitt prosent uavhengig av når fellene henger ute. En slik sammenheng var det ikke (Figur 3-4). Fellene med duftstoff og fellene uten duftstoff virket ulikt i de ulike periodene. For å se hvor mye merfangst duftstoffet ga, ble fangsten hos feltverter med limfeller med duftstoff sammenlignet med fangsten hos feltverter med limfeller uten duftstoff.

Størst effekt hadde duftstoffet i den første perioden. Da hadde limfeller med duftstoff over 22 ganger så stor billefangst som limfeller uten duftstoff. Duftstoffet hadde minst effekt under blomstring hvor fangsten bare var litt over to ganger så stor for feller med duftstoffer (Tabell 3-1).

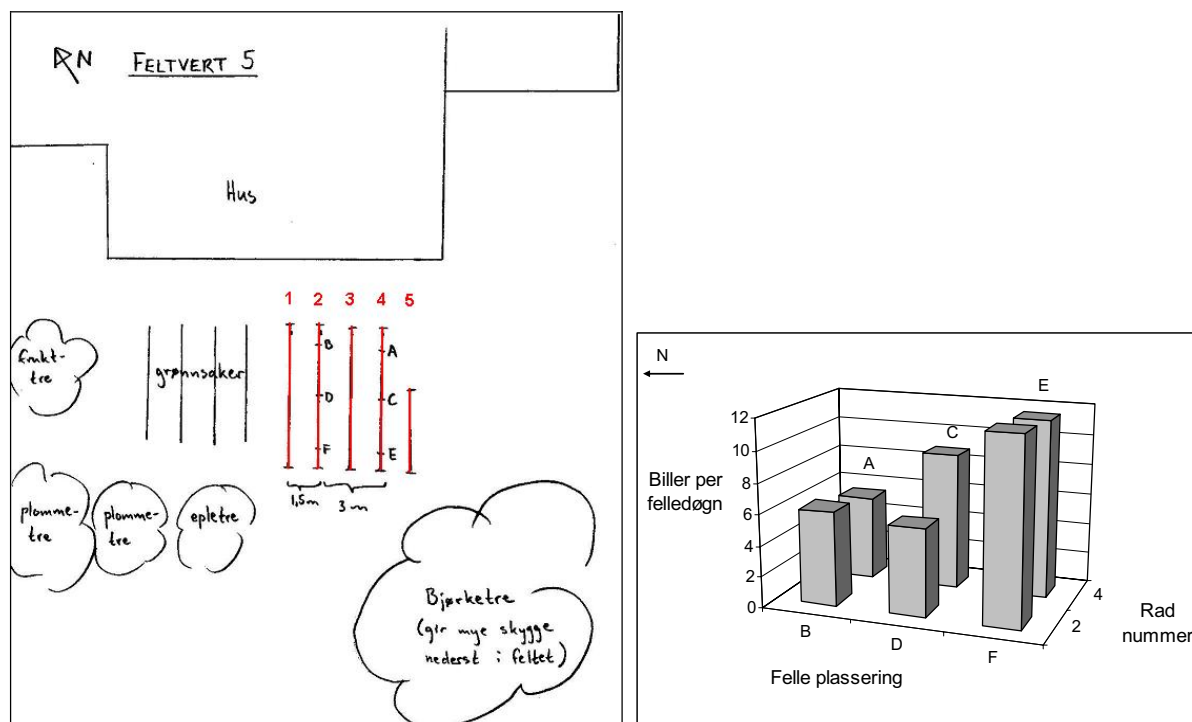
Tabell 3-1: Forskjeller i billefangst ved bruk av limfeller med duftstoff og limfeller uten duftstoff hos feltverter i Follo i de tre periodene 7-3 uker før blomstring, 3-0 uker før blomstring og 4 uker i blomstring i 2004. Gjennomsnittlig fangst hos feltvertene er regnet ut ved å plusse gjennomsnittlig fangst hos hver feltvert i hver periode og dele på 10.

Felleperiode	Gjennomsnittlig fangst hos feltverter med duftstoff	Gjennomsnittlig fangst hos feltverter uten duftstoff	Forskjeller i billefangst pga duftstoff
7-3 uker før blomstring	18,60	0,84	22,14 ganger større fangst
3-0 uker før blomstring	5,25	1,40	3,75 ganger større fangst
4 uker i blomstring	1,83	0,83	2,20 ganger større fangst

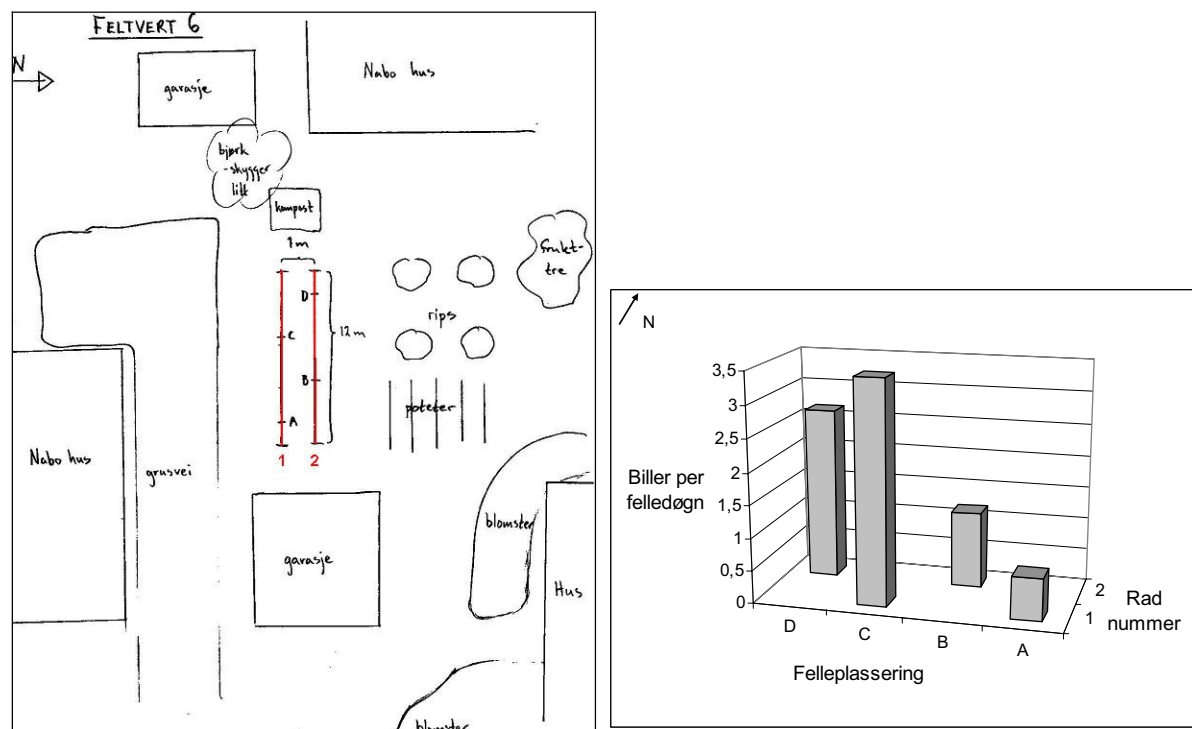
3.1.3 Effekt av felleplassering

Plasseringen hver enkelt felle har i bringebærfeltet kan påvirke billefangsten. Billene kan ha ulike preferanser i forhold til sol og skygge, tetthet i bladverket eller andre faktorer. For hver feltvert ble det laget en figur med total billefangst for hver felleplassering. Dette ble gjort for å se eventuelle trender i fordelingen av billefangst i bringebærfeltet. Her vises bare de figurene som viste en trend.

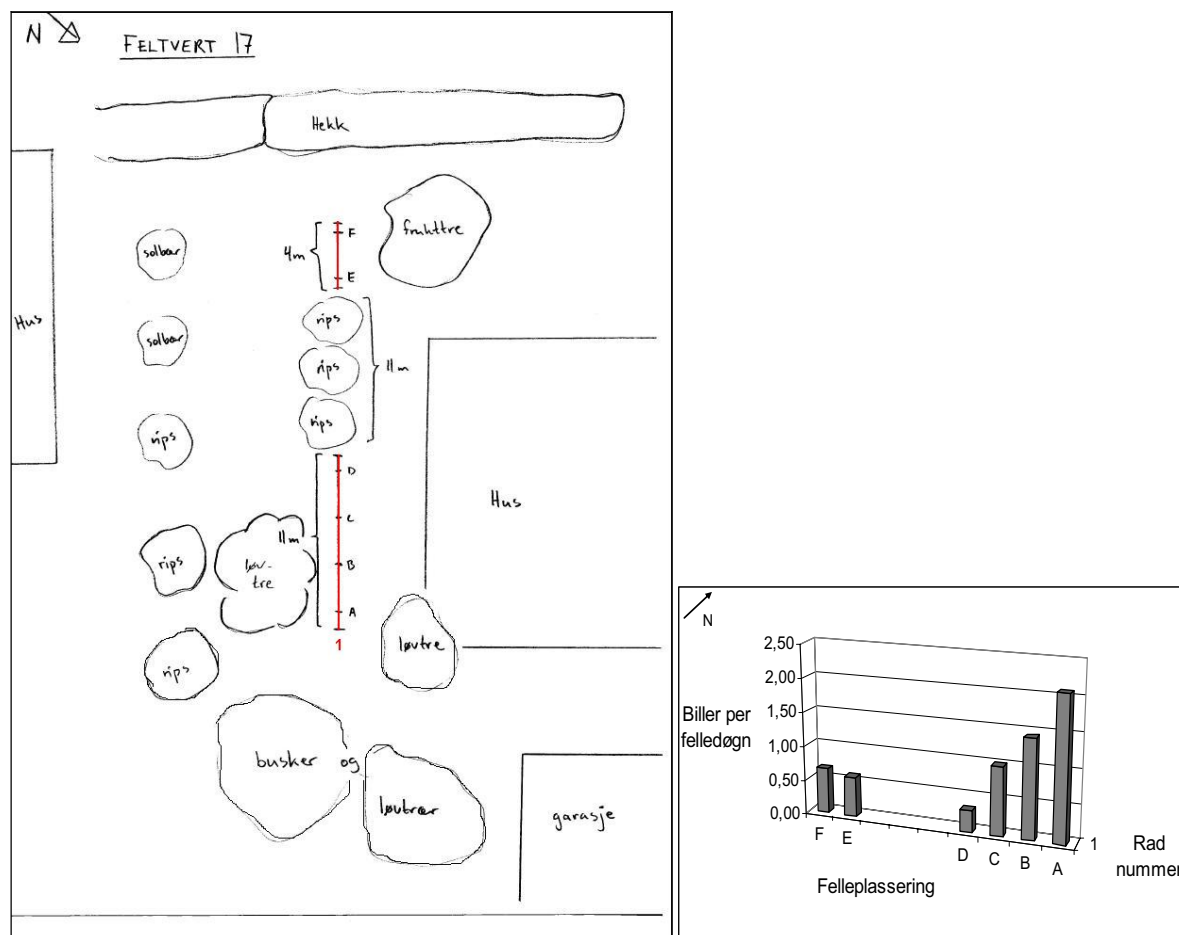
Hos feltvertene 5 (med duftstoff), 6 (med duftstoff) og 17 (uten duftstoff) sto deler av bringebærhekken i skyggefulle områder. Her var billefangsten størst på feller som hang i skyggen og minst på feller som hang i solen (Figur 3-5, 3-6 og 3-7). For de resterende feltvertene ble det innad i bringebærfeltet ikke observert noen trender i fangst med hensyn til felleplassering.



Figur 3-5: Feltpart og figur for total billefangst på hver felleplassering, hos feltvert 5 (limfeller med duftstoff). Brangebærhekkene er markert med rødt og nummerert fra 1-5 i feltpart. Bare de to radene der feller hang oppe (rad 2 og 4) er med i figuren for felleplassering. Felleplassering er markert med bokstaver A, B, C, D, E og F.



Figur 3-6: Feltpart og figur for total billefangst på hver felleplassering, hos feltvert 6 (limfeller med duftstoff). Brangebærhekkene er markert med rødt på feltpart og nummerert fra 1-2 i feltpart og i figur. Felleplassering er markert med bokstaver A, B, C og D.



Figur 3-7: Feltkart og figur for total billefangst på hver felleplassering, hos feltvert 17 (limfeller uten luktstoff). Brangebærhekken er markert med rødt på feltkartet og nummerert med nr 1 i feltkart og i figur. Felleplassering er markert med bokstaver A, B, C, D, E og F.

3.1.4 Andre observasjoner

For felt behandlet med limfeller med duftstoff ble det hos feltvert 2 og 10 fanget svært få biller sammenlignet med de åtte andre felthagene med samme behandling (Tabell 3-2). De to feltene hos feltvert 2 og 10 var utsatt for mye og relativt sterk vind.

Hos feltvert 10 ble det i tillegg til forsøket med limfeller med duftstoff gjort et tilleggssøk. Hagen hadde to bringebærfelt som lå cirka 40 meter fra hverandre. Et felt lå i forbindelse med et lite villbrangebærkratt. Dette feltet ble også behandlet med limfeller med duftstoff. Tilleggssøket ble gjort for å se om avstanden til villbrangebærkratt som sannsynligvis innehar bringebærbiller, har effekt på billefangst og skade i bringebærene. Ved skaderegistrering ble det bare registrert

Tabell 3-2: Total billefangst hos feltverter i Follo gjennom hele felleperioden. Total billefangst er oppgitt i antall biller per felledøgn.

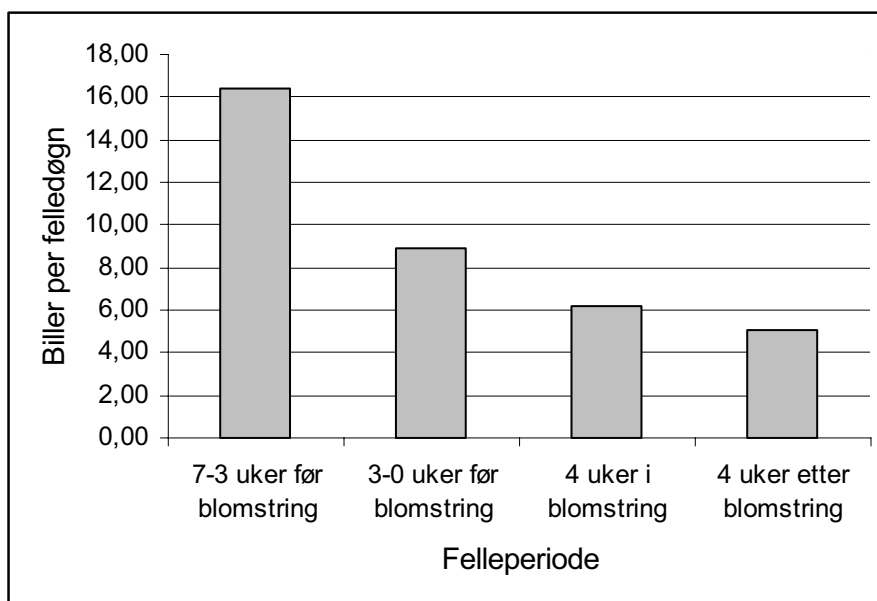
Feltvert	Total billefangst gjennom hele felleperioden
1	2,41
2	0,24
3	5,47
4	29,98
5	8,25
6	7,91
7	3,86
8	2,74
9	3,44
10	0,55

skade i hagebringe bærene. De to forsøkene ga ingen forskjeller verken i billefangst eller skadefrekvens (Tabell 3-3).

Tabell 3-3: Billefangst og skadefrekvens i hovedforsøk (bringe bærfelt 10) og tilleggssforsøk (bringe bærfelt 10b) hos feltvert 10, der tilleggssforsøket sto i tilknytning med et villbringe bærfelt. Begge feltene ble behandlet med limfeller med duftstoff. Billefangst er oppgitt i antall biller per felledøgn. Larveskade er oppgitt i andel bær med larveskade.

		Bringe bærfelt 10	Bringe bærfelt 10b
Billefangst	7-3 uker før blomstring	1,57	1,54
	3-0 uker før blomstring	0,67	0,57
	4 uker i blomstring	0,14	0,51
Andel bær med larveskade	Registrering 1	0,34	0,3
	Registrering 2	0,3	0,11
	Registrering 3	0,24	0,17

Hos feltvert 5 (med duftstoffer) ble fellene hengende ute fram til skaderegistreringen var over. Dette ble gjort for å se hvor lenge billefangsten opprettholdes. Det ble fanget biller helt fram til skaderegistreringen var over. Billefangsten sank noe etter blomstring, men det var ingen stor forskjell i billefangst under blomstring og etter blomstring. (Figur 3-8).



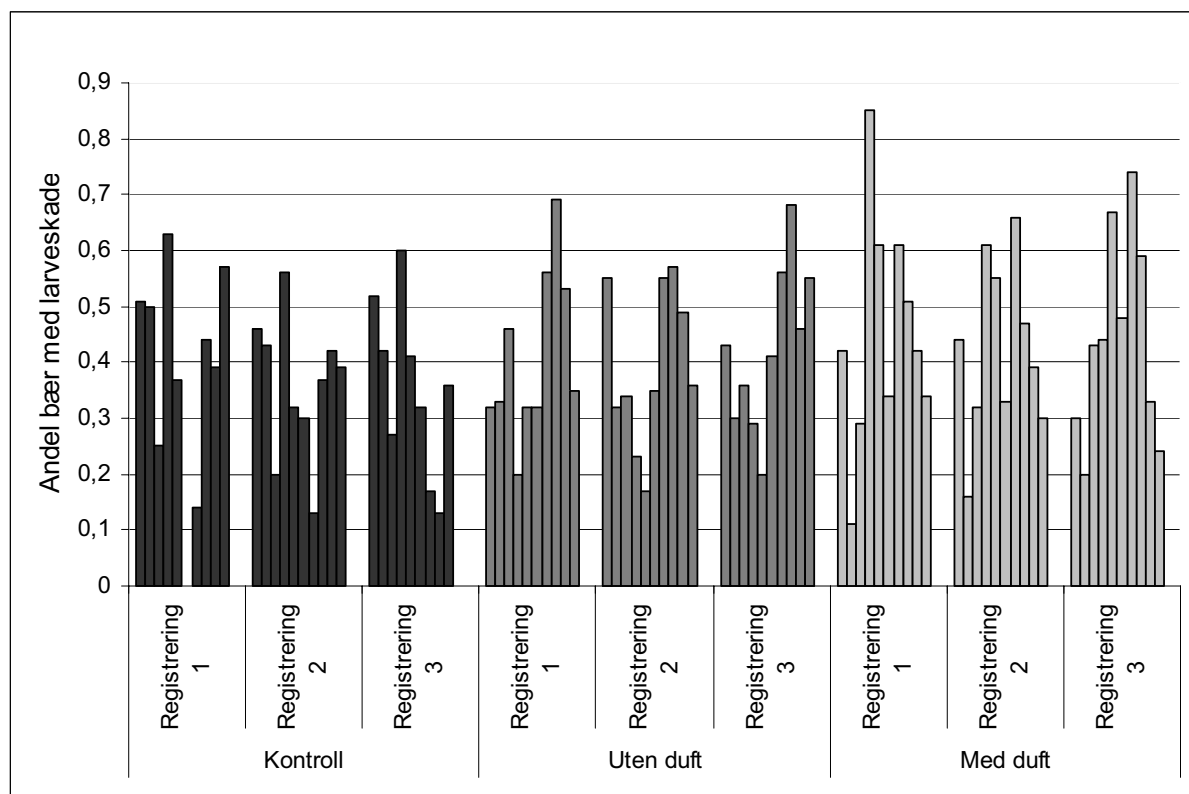
Figur 3-8: Antall biller fanget per felledøgn hos feltvert 5 (limfeller med duftstoffer) gjennom hele forsøksperioden. Fellene hang oppe i de tre felleperiodene og i 4 uker etter blomstring til skaderegistreringen var over.

3.1.5 Effekt av behandling og registreringstidspunkt på andel bær med larveskade

Hensikten med limfeller med duftstoff er å fange opp og drepe de voksne billene før de får lagt egg i blomstene. Hvis limfellene og duftstoffet fungerer som planlagt, ville de ulike behandlingene gi ulik andel bær med larveskade. Limfeller med duftstoff vil fange flere biller og gi mindre skade enn limfeller uten duftstoff som igjen vil gi mindre skade enn

bringebærfelt uten tiltak. Tidspunktet for registrering av skade kan også virke inn på skadefrekvensen hvis det legges flere egg i en spesiell tidsperiode under blomstringen.

De tre behandlingene og de tre tidspunktene for skaderegistrering ga ikke ulik skadefrekvens i bærene hos feltvertene i Follo (Toveis ANOVA; behandling $p=0,128$, $F=2,11$, $Df=2$; registrering $p=0,829$, $F=0,19$, $Df=2$; interaksjon $p=0,956$, $F=0,16$, $Df=4$; $r^2=0,0608$, $Df=89$, $n=90$, $e \sim N(0,1)$) (Figur 3-9).



Figur 3-9: Andel bær med larveskade hos 30 feltverter i Follo. Skaden er registrert hos 10 feltverter med behandling 1 (kontroll) (feltvert 21-30 i tabell 2-2), 10 feltverter med behandling 2 (limfeller uten duftstoff) (feltvert 11-20 i tabell 2-2) og hos 10 feltverter med behandling 3 (limfeller med duftstoff) (feltvert 1-10 i tabell 2-2) 19. juli-4. august 2004. Det ble gjort tre registreringer hos hver feltvert, en hver sjette dag. Hver gang ble det plukket 100 bær. Registreringstidspunkter for hver feltvert er oppgitt i tabell 2-2. For feltvert 26 mangler første skaderegistrering fordi det ikke var noen modne bær da første registrering fant sted. Bringebærene hos feltvert 26 ga liten bærproduksjon, og totalt ble det registrert 127 bær. For feltvert 30 ble det kun gjennomført to registreringer. Det ble likevel registrert 300 bær til sammen hos feltvert 30. Til sammen ble det registrert 8827 bær hos de 30 feltvertene.

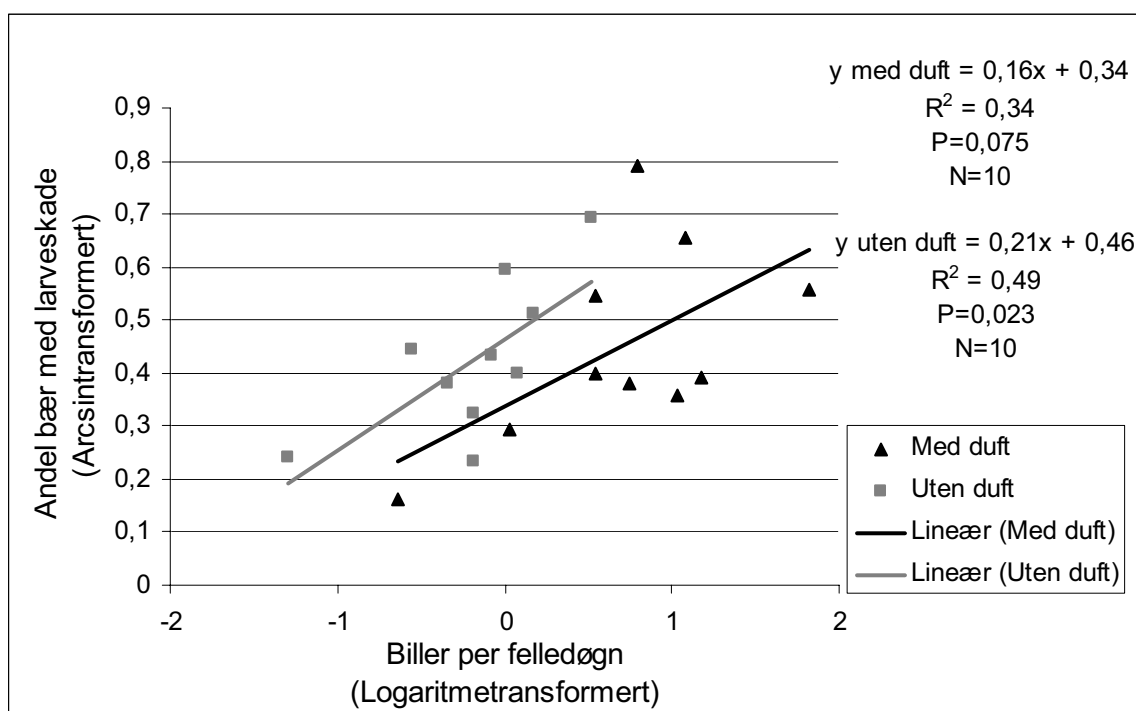
3.1.6 Sammenheng mellom total billefangst og andel bær med larveskade

Man kan tenke seg flere måter total billefangst kan påvirke skadefrekvensen på. Billefangsten kan være en indeks på smittepresset bringebærfeltet er utsatt for slik at større billefangst gir større skade. Duftstoffet kan også tiltrekke seg ekstra biller fra områdene rundt bringebærfeltet. Dette medfører større skade hvis billene ikke drepes før de legger egg. Stor billefangst kan også gi liten skade fordi fellene fanger og dreper billene før egglegging. Et annet alternativ er at det ikke er noen sammenheng mellom fangst og skade. Dette kan skje

hvis de to tidligere årsaksforklaringene opphever hverandre, eller hvis fangst og egglegging styres av ulike faktorer.

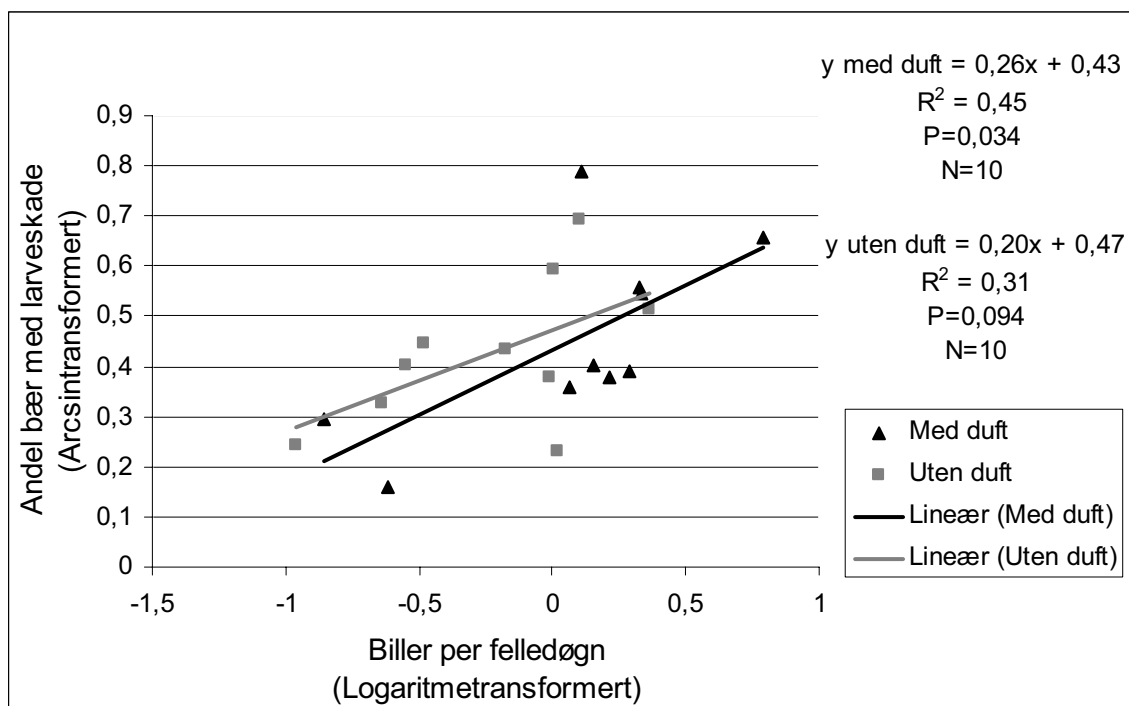
Sammenhengen mellom total billefangst og andel bær med larveskade ble undersøkt for de to ulike behandlingene, limfeller med duftstoff og limfeller uten duftstoff, i periodene før og under blomstring.

Når en ser på billefangsten i perioden før blomstring, var det hos feltverter med duftstoff ingen signifikant sammenheng mellom totalt antall biller fanget per felledøgn og andel bær med larveskade. Likevel kan det se ut til at det var en stigende trend og at større billefangst ga større skade. Hos feltvertene uten duftstoff var det en signifikant sammenheng mellom billefangst før blomstring og skadefrekvens, og større billefangst ga mer larveskade (Figur 3-10).



Figur 3-10: Sammenhengen mellom antall biller fanget per felledøgn før blomstring og andel bær med larveskade hos feltverter i Follo (transformerte data). De 10 feltvertene med limfeller med duftstoff og de 10 feltvertene med limfeller uten duftstoff er vist hver for seg. Hvert punkt representerer registreringer fra én feltvert.

I perioden med blomstring var det for limfeller med duftstoffer en signifikant sammenheng mellom billefangst og andel bær med larveskade. Jo større billefangsten var, jo større ble også larveskaden. For feltverter uten duftstoff var det ingen signifikant sammenheng mellom billefangst under blomstring og skadefrekvens, men det kan se ut som det var en tendens til at større billefangst ga større andel skade (Figur 3-11).



Figur 3-11: Sammenhengen mellom antall biller fanget per felledøgn i blomstring og andel bær med larveskade hos feltverter i Follo (transformerte data). De 10 feltvertene med limfeller med duftstoff og de 10 feltvertene med limfeller uten duftstoff er vist hver for seg. Hvert punkt representerer registreringer fra én feltvert.

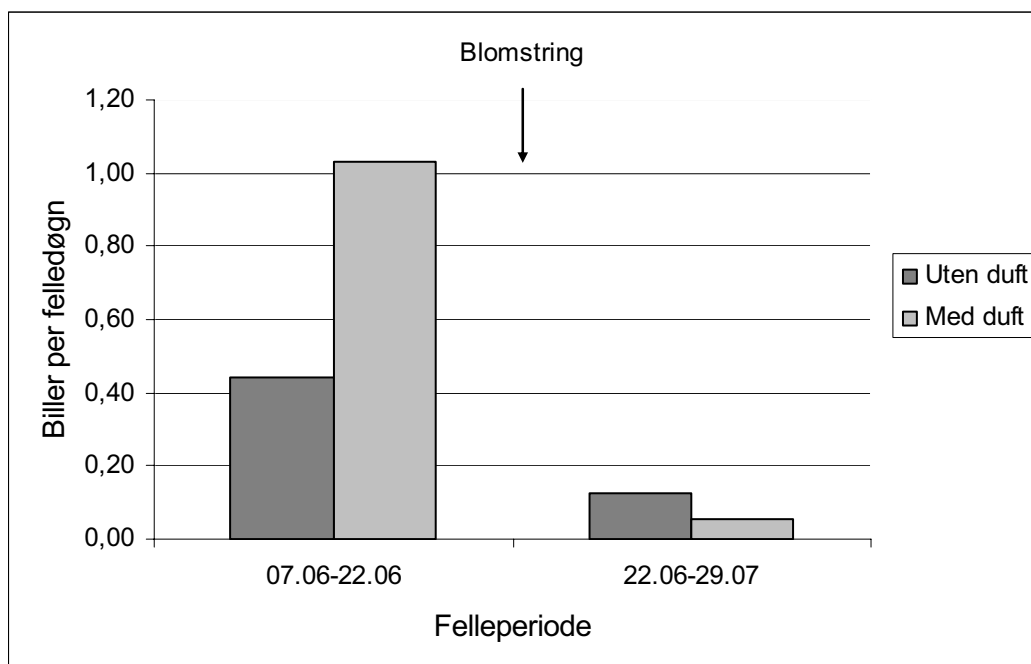
3.2 De fem økologiske dyrkerne

Hos dyrker 4 ble det totalt fanget 11 biller i løpet av felleperioden. Dette er for lite til å kunne si noe om trenden i billefangsten. Datamaterialet om billefangst hos dyrker 4 er derfor ikke med i resultatdelen. Dyrker 3 hadde ingen billefangst og heller ingen skade i bærene. Dyrker 3 blir derfor utelatt fra videre resultater. Det er altså bare tre komplette datasett for de økologiske dyrkerne. Det ble derfor ikke gjort statistiske tester for annet enn effekten på larveskade. I denne testen er resultater fra larveskade hos dyrker 4 tatt med.

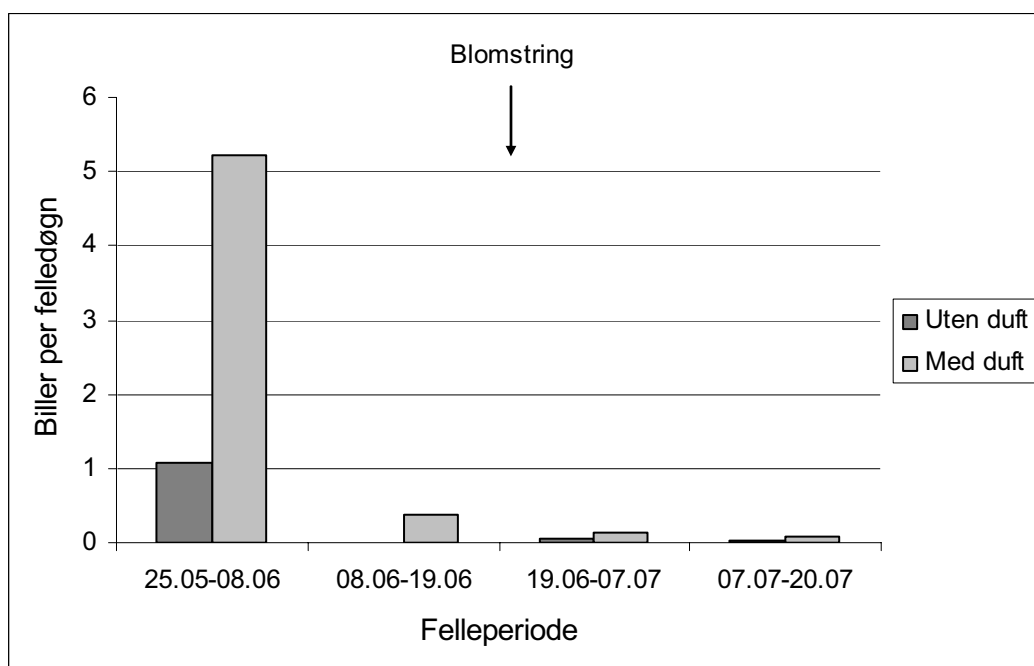
3.2.1 Effekt av behandling og forsøksperiode på billefangst

Det ble laget en figur for hver av de tre dyrkerne for å se om de to behandlingene (limfeller med duftstoff og limfeller uten duftstoff) og periodene før blomstring og i blomstring ga ulik billefangst.

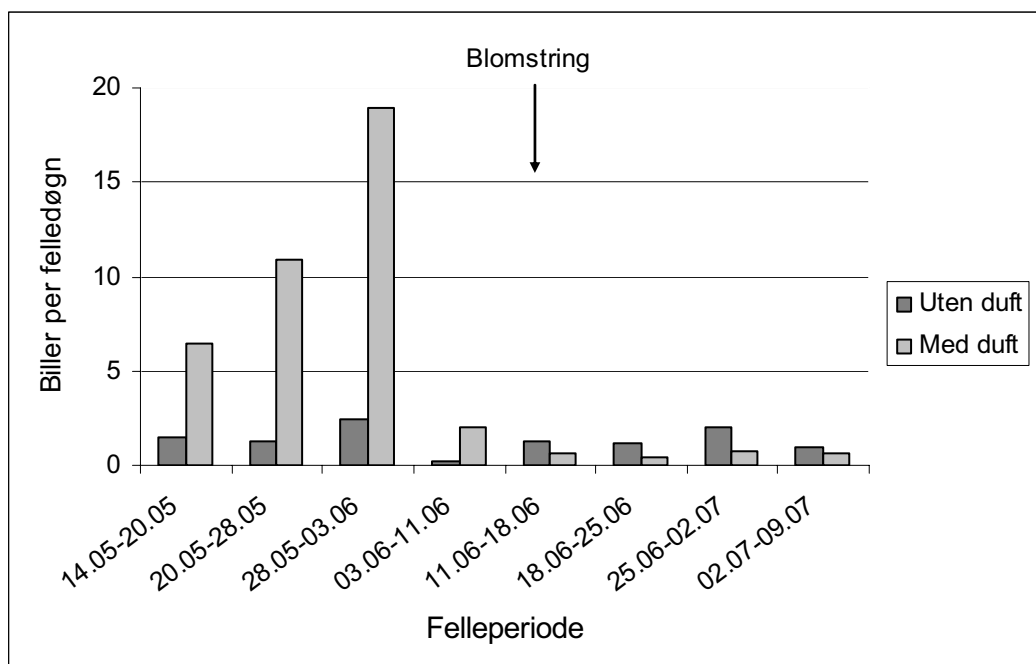
Resultatene indikerer at duftstoffet økte billefangsten på limfellene i perioden før blomstring, men hadde liten effekt under blomstring (Figur 3-12, 3-13 og 3-14). Fangsten før blomstring var hos dyrker 1, 2 og 5 henholdsvis 2.3, 5.0 og 7.3 ganger større på limfeller med duftstoff enn på limfeller uten duftstoff (Tabell 3-4). I blomstring hadde limfeller med og uten duftstoff forholdsvis lik fangst (Tabell 3-4).



Figur 3-12: Antall biller fanget per felledøgn ved behandling 2 (limfeller uten duftstoff) og behandling 3 (limfeller med duftstoff) hos dyrker 1 (Sømna) i de to periodene 07.06.-22.06 og 22.06-29.07 2004. Blomstringstidspunktet er vist ved en pil mellom første og andre registreringsperiode. Antall biller fanget totalt = 259.



Figur 3-13: Antall biller fanget per felledøgn ved behandling 2 (limfeller uten duftstoff) og behandling 3 (limfeller med duftstoff) hos dyrker 2 (Vihals) i fire periodene i 2004. Blomstringstidspunktet er vist ved en pil mellom andre og tredje felleperiode. Antall biller fanget totalt = 778.



Figur 3-14: Antall biller fanget per felledøgn ved behandling 2 (limfeller uten duftstoff) og behandling 3 (limfeller med duftstoff) hos dyrker 5 (Årnes) i åtte perioder i 2004. Blomstringstidspunktet er vist ved pil mellom fjerde og femte felleperiode. Antall biller fanget totalt = 3102.

Tabell 3-4: Forskjeller i billefangst ved bruk av limfeller med duftstoff og limfeller uten duftstoff hos tre økologiske dyrkere i Norge i periodene før blomstring og i blomstring 2004. Gjennomsnittlig fangst er beregnet ut fra total fangst i periodene før og under blomstring.

Dyrker	Felleperiode	Gjennomsnittlig billefangst på limfeller med duftstoff	Gjennomsnittlig billefangst på limfeller uten duftstoff	Forskjeller i billefangst pga billefangst
1	Før blomstring	1,03	0,44	2,34 ganger større fangst
2	Før blomstring	3,08	0,61	5,05 ganger større fangst
5	Før blomstring	9,08	1,24	7,32 ganger større fangst
1	I blomstring	0,06	0,12	0,50 ganger mindre fangst
2	I blomstring	0,11	0,05	2,20 ganger større fangst
5	I blomstring	0,62	1,36	0,46 ganger mindre fangst

3.2.2 Effekt av felleplassering

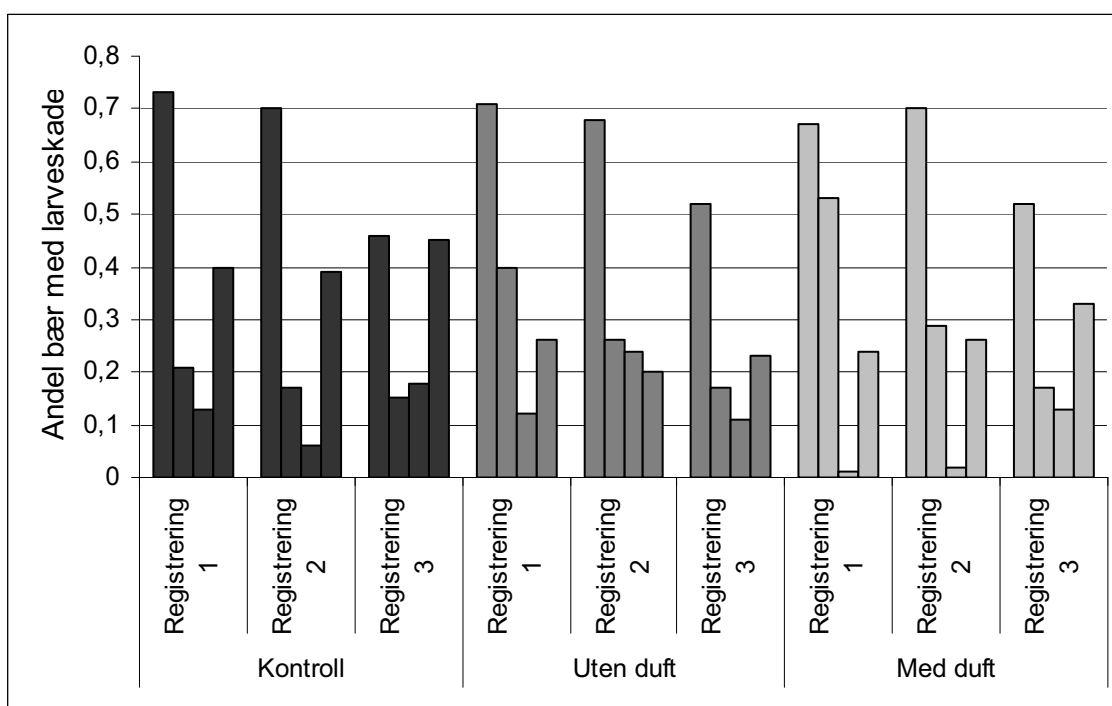
Plasseringen hver enkelt felle har i bringebærfeltet kan påvirke billefangsten. I tillegg kan de ulike behandlingene hos de økologiske dyrkerne påvirke hverandre siden avstanden mellom behandlingsfeltene er relativt kort. Duftstoffet vil kunne påvirke billefangsten på limfeller uten duftstoff, slik at fangsten blir større på limfellene uten duftstoff som henger nærmest limfellene med duftstoff.

For hvert bringebærfelt ble det laget en figur der total billefangst for hver felleplassering ble vist. Det var ingen klare trender i fordelingen av billefangst og ingen av figurene vises her.

3.2.3 Effekt av behandling og registreringstidspunkt på andel bær med larveskade

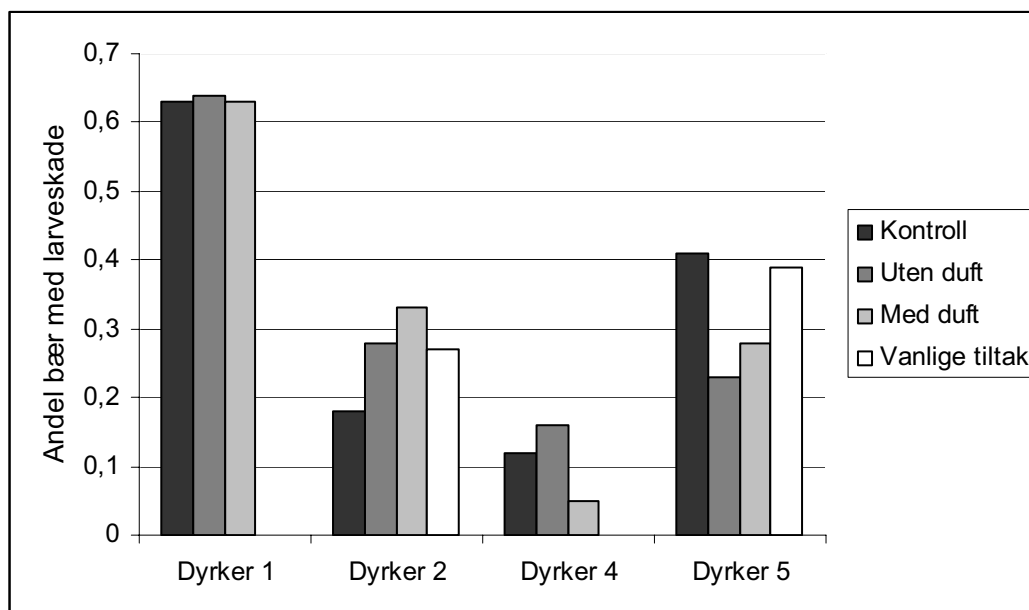
Hvis limfeller med duftstoff kan brukes som alternativ bekjempelsesmetode vil limfeller med duftstoff gi mindre skade i bringebærene enn limfeller uten duftstoff og kontroll behandlingen. Tidspunktet for skaderegistrering kan også virke inn på skadefrekvensen hvis bringebærbillene legger flere egg i spesielle perioder av blomstringen.

De to behandlingene (limfeller med duftstoffer og limfeller uten duftstoffer) og de tre tidspunktene for skaderegistrering hadde ingen effekt på andel bær med larveskade (Toveis ANOVA; behandling: $p=0,958$, $F=0,04$, $Df=2$; registrering: $p=0,487$, $F=0,75$, $Df=2$; interaksjon: $p=1,0$, $F=0,01$, $Df=4$; $r^2=0,083$, $Df_E=18$, $Df=26$, $n=27$, $e \sim N(0,1)$) (Figur 3-15).



Figur 3-15: Andel bær med larveskade hos fire økologiske dyrkere (dyrker 1, 2, 4 og 5) i Norge. Hver av dyrkerne hadde tre ulike behandlinger: kontroll (ingen tiltak), limfeller uten duftstoff og limfeller med duftstoff. Det ble gjennomført tre skaderegistreringer, med en uke mellom hver registrering, hos hver dyrker (registrering 1, 2 og 3). Totalt antall bær registrert hos hver dyrker: N1=895, N2=2400, N4=879 og N5=1200.

Det var stor variasjon mellom gjennomsnittlig andel bær med larveskade hos de fire økologiske dyrkerne. Det er også variasjoner i larveskade innad hos hver dyrker. Hos dyrker 1 ser man ingen store forskjeller i andel bær med larveskade i felt med ulik behandling. Hos de tre andre dyrkerne ga de tre eller fire behandlingene ulik skadefrekvens i bærene, men man så ingen felles trend hos de tre dyrkerne. Dyrker 2 har minst skade ved kontroll behandling, dyrker 4 har minst skade med limfeller med duftstoff mens dyrker 5 hadde minst skade i behandlingsfelt med limfeller uten duftstoffer (Figur 3-16).



Figur 3-16: Gjennomsnittlig andel bær med larveskade hos de økologiske dyrkerne (dyrker 1 (Sømna), 2 (Vihals), 4 (Årdal) og 5 (Årnes)) sommeren 2004. Hver av dyrkerne hadde tre eller fire ulike behandlinger: Behandling 1=Kontroll (ingen tiltak), behandling 2=Limfeller uten duftstoff, behandling 3=Limfeller med duftstoff og behandling 4=Vanlige tiltak (uvisst hos dyrker 2, risting i bringebærplantene hos dyrker 5). Dyrker 1 og 4 hadde ingen vanlige tiltak. Det ble gjennomført tre skaderegistreringer hos hver dyrker. Andel bær med larveskade er oppgitt som gjennomsnitt for alle tre registreringene. Totalt antall bær registrert hos hver dyrker: N1=895, N2=2400, N4=879 og N5=1200.

Det er vanskelig å se noen klare trender i hvordan behandling 4 (vanlige tiltak) virker inn på skadefrekvensen. Data for larveskade ved vanlige tiltak finnes bare for dyrker 2 og dyrker 5. Hos dyrker 5 besto de vanlige tiltakene i å riste i bringebærplantene. Dyrker to har ikke gitt opplysninger om hva vanlige tiltak innebar. Hos dyrker 2 fikk man ved vanlige tiltak mer skade enn i kontrollfeltet, men mindre skade enn ved bruk av limfeller med og uten duftstoff. Risting i plantene hos dyrker 5 ga mindre skade enn kontrollbehandlingen, men mer skade enn limfeller med og uten duftstoff (Figur 3-16).

3.3 Effekt av ulike duftstoffdispensere

Hos feltvertene i Follo ble det brukt en "hjemmelaget" duftstoffdispenser som hadde en høyere utslippsrate enn AgriSense dispenseren som ble brukt hos de økologiske dyrkerne. Generelt var det ingen stor forskjell i mengden billefangst mellom de to dispensertypene (Figur 3-3 og Figur 3-12, 3-13 og 3-14). Det var heller ingen påfallende forskjell mellom andel skadde bær fra felt med hjemmelaget dispenser (Figur 3-9) og felt med AgriSense dispenser (Figur 3-15). For å se nærmere på effekten av ulike dispensere og ulik utslippsrate av duftstoffet, ble billefangst hos hver dyrker sammenlignet med billefangst hos en feltvert som hadde omtrent lik skadefrekvens som dyrkeren.

Dyrker 1 og feltvert 5 hadde tilnærmet lik skadefrekvens, samtidig hadde feltvert 5 mer enn 24 ganger så stor fangst som dyrker 1. Skadefrekvensen hos dyrker 2 og feltvert 3 var også tilnærmet lik. Her hadde feltvert 3 nesten fire ganger så stor fangst som dyrker 2. Dyrker 5 ble sammenlignet med feltvert 10 med omtrent lik skadefrekvens. Her hadde derimot feltvert 10 mindre billefangst enn dyrkeren (Tabell 3-5).

Tabell 3-5: Sammenligning av billefangst i behandlingsfelt med omtrent samme skadefrekvens, men med ulike duftstoffdispensere. Hos feltvertene i Follo ble det brukt en "hjemmelaget" dispenser som hadde en høyere utslippsrate enn dispenseren brukt hos de økologiske dyrkerne. Dyrker 1, 2 og 5: økologiske dyrkere med AgriSense dispenser. Feltvert 5, 3 og 10: privathager i Follo med hjemmelaget dispenser. Billefangst: antall biller fanget per felledøgn i løpet av hele felleperioden. Larveskade: andel bær med larveskade totalt for alle tre skaderegistreringer. Forhold mellom billefangst: billefangst med hjemmelagde dispensere/ billefangst med AgriSense dispenser.

Forsøksfelt	Larveskade	Billefangst for limfeller med ulike duftstoffdispensere	Forhold mellom billefangst (hjemmelaget/AgriSense)
Dyrker 1	0,63	0,34	24,26 ganger så stor fangst
Feltvert 5	0,61	8,25	
Dyrker 2	0,33	1,44	3,80 ganger så stor fangst
Feltvert 3	0,35	5,47	
Dyrker 5	0,28	4,85	0,11 ganger mindre fangst
Feltvert 10	0,29	0,55	

4 DISKUSJON

4.1 Effekt av feltstørrelse på billefangst

Bringebærfeltene i Follo varierte i størrelse, noe som ga en variasjon i antall feller hos feltvertene på 3-7 feller hos feltverter med limfeller med duftstoff og 3-22 feller hos feltverter med limfeller uten duftstoff. Antall feller hos en feltvert hadde ingen påvirkning på antall biller fanget per felledøgn. Det vil si at en gitt tetthet av feller ga like stor billefangst per felle uavhengig av feltstørrelse. Antall feller kunne dermed utelukkes som påvirkningsfaktor i studiene mine.

Felletettheten i mine studier var én felle for hver tredje meter, både mellom og langs radene. Dette var den største tettheten som var praktisk mulig, og en slik høy tetthet ble valgt for å fange flest mulig biller. Ulik tetthet av limfeller ble ikke testet i mine studier. Ideelt sett burde dette vært gjort, men på grunn av arbeidsmengden var ikke dette mulig.

Jensen (2000) viser til forsøk gjort i Sveits av Andi Schmid der man fant at en felletetthet på én limfelle for hver annen meter fanget ut 40-60 % av alle bringebærbillene i et felt. Dette forsøket ble gjort for limfeller uten duftstoff. I Skottland viser forsøk med bringebærbille at optimal felletetthet for limfeller med duftstoff ligger på 2 feller per 100 m² (Carolyn Mitchell pers med.). Optimal felletetthet defineres som antall feller som gir størst utfangst per arealenhet. Facciolo et al. (1993) fant i et forsøk med limfeller med semiokjemikalier at økt felletetthet økte fangsten av tredreper (*Cossus cossus*). Dobling av antall feller førte til opp til 50 % økning i fangsten. Maks felletetthet var da 20 feller per hektar.

I mine forsøk opereres det med en mindre felletetthet enn det Jensen (2000) oppgir og større tetthet av feller enn det som foreslåes i Skottland og av Facciolo et al. (1993). Limfeller med duftstoff gir større fangst enn limfeller uten duftstoff (Woodford et al. 2003). En høyere tetthet av limfeller i mine studier ville sannsynligvis gitt liten eller ingen økning i fangst fordi duftstoffet virker over lengre avstander enn felleavstanden.

Når limfeller med duftstoffer er blitt brukt til overvåkning har det blitt operert med én felle per to mål bringebær (Schmid et al. 2001). Felletettheten ved overvåkning og ved skadebekjemping kan ikke sammenlignes fordi bekjempelse av biller krever en mye større tetthet.

Fellene hos feltverter i Follo og hos de økologiske dyrkerne ble hengt ut enkeltvis. Opprinnelig er fellene laget som kryssfeller (to og to feller settes sammen i kryss). Höhn et al. (1995) brukte slike doble feller i sitt forsøk der de testet ut fellene som overvåkningsmetode.

De doble fellene fanget nesten dobbelt så mye biller som enkle feller gjorde (Woodford et al. 2000). Ideelt sett burde man brukt doble feller i mine studier også. En kan likevel tenke seg at doble feller ville hatt mindre effekt i mine studier enn det Woodford et al. (2000) fant fordi felletettheten jeg brukte var så høy.

4.2 Effekt av behandling og felleperiode på billefangst

Hos feltvertene i Follo ga de to behandlingene (limfeller med duftstoff og limfeller uten duftstoff) og de tre felleperiodene (7-3 uker før blomstring, 3-0 uker før blomstring og 4 uker i blomstring) signifikant effekt på billefangsten. Limfeller med og uten duft virket forskjellig i de tre felleperiodene. Limfeller med duftstoff ga større billefangst enn limfeller uten duftstoff før blomstring, og duftstoffet ga signifikant større billefangst 7-3 uker før blomstring enn under blomstring. Hos de økologiske dyrkerne så det ut til at duftstoffet var mest effektivt før blomstring og økte billefangsten i denne perioden. Man kunne tenke seg at duftstoffet øker billefangsten med en gitt prosent uavhengig av når fellene hang ute. En slik sammenheng var det ikke. Duftstoffet ga større økning i fangst på limfellene før blomstring og var altså mest effektivt før blomstring.

Woodford et al. (2003) fant at limfeller med duftstoff fanget signifikant mer biller enn limfeller uten duftstoff. I et studium gjort i 2001 hadde limfeller med duftstoff i gjennomsnitt fire ganger så stor fangst som feller uten duftstoff (Woodford et al. 2003). Mine studier stemmer godt overens med dette. De voksne bringebærbillene tiltrekkes både av lukt og syn av bringebærblomstene (Willmer et al. 1998, Woodford et al. 2003). Limfeller med duftstoff vil derfor tiltrekke seg mer biller enn det limfeller uten duftstoff gjør fordi de også etterligner bringebærblomstens lukt.

Woodford et al. (2003) fant at limfellene var mest effektive før blomstring, spesielt i varmt vær. Under blomstring gikk effektiviteten ned. Dette gjaldt både for limfeller med duftstoff og limfeller uten duftstoff. Den ukentlige fangsten var som regel størst før blomstring både i Skottland og Finland, men det var stor variasjon mellom år og ulike forsøksfelt. Woodford et al. (2000) fant, i et forsøk med limfeller uten duftstoff, at det ble fanget flest biller før blomstring i både Skottland og Finland. I Finland ble det nesten ikke fanget biller i blomstringsperioden. Mine resultater for limfeller med duftstoff stemmer godt overens med disse studiene. At effektiviteten gikk ned under blomstring virker også logisk når en tar i betraktning at limfellene og duftstoffet får konkurranse fra bringebærblomsten og dens kjemiske stoffer under blomstringen. Billene vil da ha et alternativ til fellene, og vil i mindre

grad gå i limfellene fordi de også blir tiltrukket av blomstene (Woodford et al. 2003). I tillegg vil ofte limfellene bli mindre synlige for bringebærbillene utover sommeren på grunn av økt bladverk, og fellene vil fange færre biller (Woodford et al. 2000).

Det kan også tenkes at billefangsten går ned under blomstring på grunn av synkende billepopulasjon. Populasjonen kan synke enten fordi fellene fanger ut billene i periodene før blomstring eller fordi den fangbare populasjonen naturlig synker i den siste felleperioden (i blomstring). En naturlig nedgang i billepopulasjonen i siste felleperiode er lite sannsynlig da flygeaktiviteten er størst ved blomstring (Stenseth 1973, Gordon et al. 1997, Woodford et al. 2003).

Woodford et al. (2003) fant i et forsøk i 1999 at duftstoffet økte den daglige billefangsten med 5-20 ganger før blomstring og 1,5-4 ganger for feller som hang ute under blomstring. Dette stemmer godt overens med mine funn. Effekten av duftstoffet er størst før blomstring. Etter blomstring går effekten av duftstoffet ned fordi det konkurrerer med de naturlige stoffene fra bringebærblomsten (Woodford et al. 2003).

4.3 Effekt av felleplassering

Plassering av hver enkelt felle i bringebærfeltet kan påvirke billefangsten. Hos tre feltvertene i Follo lå deler av bringebærfeltet i skyggen. Jeg fant at billefangsten var større på feller som hang i skyggen enn de som hang i solen. Dette kan tyde på at billene trives bedre i skyggen enn i sterkt sollys.

Willmer et al. (1996) fant at voksne bringebærbiller viste en preferanse for steder med god solinnstråling. I 1992 hadde bringebærbillene på overskyete dager og dager med regn en tilfeldig fordeling rundt i bringebærplantene. På dager med sol og mildt vær var det flere biller på øst siden om morgenen og vestsiden om kvelden. I 1993 var denne preferansen for solplasser vanlig om morgenen, men ikke på ettermiddagen. I tillegg oppholdt bringebærbillene seg høyt oppe i plantene der de lettere eksponeres for sol. Økt eksponering for sol gir høyere kroppstemperatur og billene kan lettere oppnå en kroppstemperatur som gjør flyging mulig. Mine resultater stemmer ikke overens med det Willmer et al. (1996) fant. Deres resultater er gjort for enkeltdager, mens jeg har sett på total billefangst gjennom hele forsøksperioden. Dette kan være en årsak til de forskjellige resultatene. Willmer et al. (1996) sier det er mer usikkert hvordan mikroklima virker inn på fordelingen av bringebærbiller over lengre tid (over flere uker eller over flere sesonger). Ut fra det jeg vet er det ikke gjort noen studier som tar for seg effekt av mikroklima lengre tidsperioder.

Man kan tenke seg ulike grunner til at billefangsten blir størst på feller som henger i skyggen. En mulighet er at billene prefererer skygge når de spiser eller parer seg. Willmer et al. (1996) fant at bringebærbillene prefererer soleksponerte plasser fordi billene er avhengig av å ha en viss kroppstemperatur for å kunne fly. En preferanse for skygge ved furasjon og paring er derfor lite sannsynlig siden flygedyktige biller har større sjanse for å finne mat, få paret seg og lagt egg. Det kan også tenkes at billene prefererer skygge for egglegging. Egg som utsettes for mye sol kan tørke ut eller ta skade på annen måte, og egglegging i skyggen kan muligens gi større overlevelse av egg.

Man kan også tenke seg at limfellene påvirker bringebærbillenes atferd. Fellene i skyggen kan gi en annen lysrefleksjon enn fellene i sola. Ved sol glinser det ofte sterkt i limet på fellene. Limfellene reflekterer sollyset slik at billene oppfatter fellene som våte (Nick Birch pers med). Billene vil ikke lande der det er vått, og vil foretrekke feller som henger i skyggen og ikke gir den samme sollysrefleksjonen. I tillegg kan fellene som henger i skyggen ha en større kontrast til bakgrunnen (omgivelsene rundt) enn det fellene i sola har. Sola reflekteres både i bladverket og i fellene, noe som gjør fellene mindre synlige. I skyggen skiller de hvite limfellene seg mer ut fra omgivelsene, noe som kan øke billefangsten fordi billene lettere oppfatter fellene. Willmer et al. (1996) brukte ikke limfeller i sine studier. At det ble brukt ulike metode i studiene mine og Willmer et al. (1996) sine, kan påvirke observasjonene hvis billene endrer atferd når det henger feller i bringebærfeltet.

Mine tre observasjoner er for lite til å si noe sikkert om bringebærbillens preferanser i forhold til lys og skygge.

4.4 Andre observasjoner

For feltverter behandlet med limfeller med duftstoff i Follo ble det hos feltvert 2 og 10 fanget svært få biller sammenlignet med de åtte andre feltvertene med samme behandling. Feltvert 2 og feltvert 10 var utsatt for mye og relativt sterk vind. Ut fra det jeg vet er det ikke gjort noen studier eller observasjoner på dette før. Den lave billefangsten kan komme av at vinden blåser billene av plantene eller at billene flyr dårlig i sterk vind. Liten billefangst og liten skadefrekvens kan også skyldes at billepopulasjonen i området er lite. Det kan også være tilfeldigheter som gjør at de to feltvertene har så liten billefangst. Datamaterialet mitt er for lite til å konkludere sikkert om dette.

Hos feltvert 10 ble det gjort et tilleggsforsøk for å se på effekten av villbringebær. Feltverten hadde to små bringebærfelt der det ene sto i tilknytning til et villbringebærkratt.

Det andre lå 40 meter unna villbringe bærene. De to feltene hadde ikke ulik billefangst og heller ikke forskjell i skadefrekvensen i hagebringe bærene.

Woodford et al. (2003) fant at limfeller forsterket med duftstoff tiltrakk seg lokale biller nærmere enn fem meter mest effektivt. Dette stemmer ikke overens med mine resultater. Woodford et al. (2003) brukte samme dispenser type som ble brukt i forsøkene i Follo, og det skulle ikke være vesentlig forskjell i utslippsraten. En årsak til at man ikke så noen effekt av avstanden til villbringe bækrattet hos feltvert 10, kan være at det ble foretatt behandling med limfeller med duftstoff også i villbringe bærene. Den lave billefangsten hos feltvert 10 kan indikere at hagen har en lav billepopulasjon. Limfellene kan ha fanget ut den tilstedeværende billepopulasjonen både i hagebringe bærene og villbringe bærene, og dermed vil effekten av biller fra villbringe bækrattet bli borte. Det kan også tenkes at duftstoffet virker over lengre avstander enn 40 meter. Hvis de to feltene tiltrekker seg bringebærbiller fra villbringe bækrattet i like stor grad, vil man ikke få forskjeller i billefangst eller skadefrekvens i de to feltene.

Hos feltvert 5 (med duftstoffer) ble det registrert hvor lenge billefangsten varte. Det ble fanget biller helt fram til skaderegistreringen var over. Billefangsten sank noe etter blomstring, men det var likevel ingen påfallende forskjell i billefangst under blomstring og etter blomstring. Dette kan skyldes at duftstoffet tiltrekker seg biller som ennå ikke har parett seg fra områdene rundt. Billene oppfatter duftstoffet og migrerer inn i feltet.

4.5 Effekt av behandling og registreringstidspunkt på andel bær med larveskade

Bekjempelse av bringebærbille med limfeller med duftstoff har til hensikt å fange og drepe de voksne billene før de får lagt egg i blomstene, slik at skadefrekvensen i bærene blir mindre. De tre behandlingene og de tre registreringstidspunktene for skade hadde ingen effekt på andel bær med larveskade verken i Follo eller hos de økologiske dyrkerne. Woodford et al. (2003) fikk i et forsøk i 2001 signifikant mindre skade i bærene der limfeller med duftstoff og limfeller uten duftstoff hadde hengt oppe, enn i kontrollfelt uten feller. Kontrollfeltene lå 5-7m fra radene med limfeller (Woodford et. al 2003).

Woodford et al. (2003) sine resultater stemmer ikke overens med mine. Grunnen til at limfeller med og uten duftstoff ikke ga en lavere skadefrekvens enn kontrollfeltene i Follo kan være at det i utgangspunktet var så store billepopulasjoner i området, at fellene ikke klarte å fange ut billene. Follo er også preget av mye små skogsområder som kan inneholde

villbringeber. Voksne biller kan derfor migrere inn fra villbringeberfelt når blomstringen starter. Da er ikke fellene like effektive lenger, og billene får lagt egg i blomstene.

At det heller ikke hos de økologiske dyrkerne var en sammenheng mellom behandling og andel skade kan også skyldes smittepress fra andre deler av bringebærfeltet. Hos hver dyrker ble bare en liten del av feltet brukt under studiet. Utfangst av biller i områder med limfeller kan gi flere blomster tilgjengelig for egglegging. Biller fra ubehandlede områder i feltet rundt kan fly inn for å legge egg når blomstringen er i gang og fellene ikke lenger er så effektive. Biller kan også migrere inn fra villbringeberkratt i nærheten. Immigrasjon av biller vil motvirke den tidligere utfangsten som er gjort, og utfangst med limfeller (med og uten duftstoff) gir ikke mindre larveskade i bærene. Et motargument til dette er at Woodford et al. (2003) fant at behandlingsfelt med limfeller med duftstoff og limfeller uten duftstoff hadde mindre skade enn felt uten limfeller. Kontrollfeltet (uten limfeller) lå 5-7 meter fra feltene med limfeller. Avstanden mellom limfeller med duftstoff og kontrollfeltet hos de økologiske dyrkerne i mine studier var på minst 15 meter. Da burde man ut fra det Woodford et al. (2003) fant også få en forskjell i skade hos de økologiske dyrkerne.

Det kan også tenkes at det hele tiden foregår en konkurranse om eggleggingsplasser. Bringebærbillene har stor eggleggingskapasitet (Antonin 1984, som referert i Gordon et al. 1997) og når biller fanges ut fra et området, vil de gjenværende billene kunne legge flere egg. Konkurranse om eggleggingsplasser kan også føre til at billene blir forstyrret og legger mindre egg av den grunn. Utfanging av biller fører til at de gjenværende billene utsettes for mindre forstyrrelse, og de kan legge flere egg. Hvis dette er tilfellet ser man ingen endringer i andel skade selv om billepopulasjonen i behandlingsfeltet er mindre på grunn av utfangst.

Det var ingen klare trender i hvordan behandling 4 (vanlige tiltak) virker inn på skadefrekvensen. Data om andel bær med larveskade ved gjennomføring av vanlige tiltak er registrert kun for to dyrkere. Sammenlignet med de tre andre behandlingene, ga vanlige tiltak mer skade enn limfeller med og uten duftstoff hos dyrker 2. Hos dyrker 5 hadde behandlingsfelt med vanlig tiltak (risting i buskene) mindre skade enn felt med limfeller med duftstoffer og felt med limfeller uten duftstoffer. Observasjonene hos de to dyrkerne er for lite til å si noe av effekten vanlige tiltak har.

4.6 Sammenheng mellom total billefangst og andel bær med larveskade

Den totale billefangsten kan påvirke skadefrekvensen i bærene på ulik måte. I Follo var det en signifikant sammenheng mellom total billefangst på feller uten duftstoff før

blomstring og skadefrekvens. Under blomstring var det en signifikant sammenheng mellom billefangst og skade for feller med duftstoff. Jo større billefangsten var, jo større ble også larveskaden. For limfeller med duftstoff var det en trend at større billefangst før blomstring ga større skadefrekvens. En tilsvarende trend var det for limfeller uten duftstoff i perioden under blomstring. Disse trendene var ikke signifikante.

Höhn et al. (1995) viste at andel bær med larveskade samsvarte med antall biller fanget på limfellene, og større billefangst ga større skadefrekvens. Woodford et al. (2000) fant derimot at det sjelden var en signifikant positiv sammenheng mellom andel skadde bær og antall biller fanget før og under blomstring. Begge disse studiene er gjort for limfeller uten luktstoffer. Ut fra det jeg vet er det ikke gjort tilsvarende studier for limfeller med duftstoff.

Mine resultater stemmer overens med resultatene til Höhn et al. (1995). Sammenhengen der økt billefangst ga økt skade kan skyldes at fangsten var en indeks på smittepresset bringebærfeltet er utsatt for. Limfellene og duftstoffet kan også ha trukket til seg biller fra områdene rundt feltet. Dette kan medføre større skade hvis billene får lagt egg før de drepes i fellene. At økt billefangst under blomstring gir økt skadefrekvens kan også skyldes at fellene er mindre effektive under blomstring fordi de da får "konkurranse" av selve bringebærblomsten. Woodford et al. (2000) antar i sine studier at migrerende biller under blomstring var grunnen til at de i Finland i 1999 fikk store skade der det var liten billefangst. Mange av bringebærdyrkerne i Finland er små og omgitt av skog der villbringebær er vanlig, og dette kan gi et stort smittepress. Mange av feltvertene i Follo er også omgitt av skogsområder, og migrerende biller fra villbringebærforekomster kan være grunnen til at økt billefangst gir økt skade.

Det virker som om duftstoffet og limfellene kan ha en tendens til å trekke til seg ekstra biller til bringebærfeltet uten at limfellene klarer å fange opp disse billene. En mulig løsning på dette problemet vil være å bruke en annen og mer effektiv felletype. I Skottland testes det nå ut en bøttefelle med hvite plater og duftstoff (Nick Birch pers med.). Billene tiltrekkes den hvite platen og duftstoffet på samme måte som ved bruk av limfeller med duftstoff. Når billene lander på platen sklir de av og ned i en bøtte med vann og insekticid. Der drukner de eller drepes av insekticidet.

Et annet alternativ er å plassere fellene og duftstoffet utenfor bringebærfeltet. Dette vil kunne trekke billene bort fra bringebærene og muligens gi mindre skade. Under forsøkene mine i Follo hang jeg en hjemmelaget dispenser med duftstoff utenfor huset mitt. Dette ble gjort for å sjekke utslippsraten til dispenserens. På kort tid (kun få timer) trakk duftstoffet til seg svært mange bringebærbiller (>100). Avstanden fra dispenserens til nærmeste

bringebærfelt var over 50 meter og duftstoffet må ha virket over relativt lang avstand. Dette kan tyde på at plassering av duftstoff og feller utenfor bringebærfeltet vil trekke billene bort fra feltet. Hvis man da har en felle som fanger billene mer effektivt enn de hvite Rebell[®] Bianco limfellene vil dette kunne gi god effekt og fange ut biller som ellers ville lagt egg i bringebærene.

4.7 Effekt av ulike duftstoffdispensere

De hjemmelagde dispenserne (brukt hos feltverter i Follo) har en større utslippsrate enn dispenserne laget av AgriSense (brukt hos de økologiske dyrkerne). I to av de tre sammenligningene som ble gjort mellom feltverter og økologiske dyrkere ga økt utslippsrate av duftstoff økt billefangst. I det tredje tilfellet hadde feltverten (feltvert 10) mindre billefangst enn den økologiske dyrkeren (dyrker 5). Feltvert 10 var som tidligere nevnt utsatt for mye og relativt sterk vind, noe som sannsynligvis forårsaket den lave billefangsten.

Ut fra det jeg vet er det ikke gjort noen studier på effekten av ulik utslippsrate av duftstoff på fangst av bringebærbille. Metcalf & Metcalf (1992) sier imidlertid at virkningen av et plantestoff bestemmes av utslippsraten. Jo høyere utslippsraten er jo lengre virker duftstoffet både i tid og over avstand. En større utslippsrate vil altså tiltrekke seg biller fra et større område over en lengre tidsperiode og gi større billefangst.

4.8 Mulige årsaker til nullfangst og ingen skade hos dyrker 3

Dyrker 3 hadde ingen billefangst verken på limfellene med duftstoff eller på limfeller uten duftstoff. Dyrkeren hadde heller ingen larveskade i de registrerte bærene. En mulig årsak til dette er at bringebærfeltet ble plantet i 2001 og dermed er relativt ungt. Siden 90 % av bringebærbillene i Norge har en semivoltin livssyklus, må 90 % av eggene til de voksne billene som var aktive i 2004 ha blitt lagt sommeren 2002. Da var feltet bare ett år gammel og bringebærbillene hadde kanskje ikke "rukket" å finne bringebærfeltet ennå. Det kan også hende at svært få biller har migrert inn i feltet slik at billepopulasjonen, og dermed andel bær med skade, blir så liten at skaden ikke oppdages ved skaderegistrering. Det nærmeste villbringeberfeltet ligger cirka 100 meter unna, og en slik avstand kan kanskje føre til at det tar tid før billene kommer inn i feltet. Feltet står også relativt fritt og luftig plassert i terrenget. I tillegg ligger feltet i en dal med bratte dalsider. Dette minsker immigrasjonsmulighetene til billene.

Et annet alternativ kan være at dårlig vær førte til liten billeaktivitet og dermed liten fangst og skade i bærene. Billene flyr helst i varmt og tørt vær (Stenseth 1973, Willmer et al. 1996)) og dårlig vær kan minske fangsten. Da jeg ikke har inkludert værforhold i denne oppgaven, kan jeg ikke anta noe om effekten av vær.

4.9 Feilkilder

Det er mange faktorer som kan virke inn som feilkilder i mine studier. Værforholdene i forsøksperioden kan påvirke resultatene mine. For eksempel kan mye dårlig vær i felleperioden gi liten billeaktivitet og dermed liten billefangst.

Biller kan også ha kommet seg løs fra fellene etter at de egentlig er fanget. Dette er tidligere observert hos flere økologiske dyrkere. Jeg observerte biller som datt av fellene. De lå på bakken eller på bladene i bringebærplantene tilsølet med lim. Disse billene fikk på grunn av tilgrising med lim sannsynligvis ikke paret seg og lagt egg. De ble altså satt ut av funksjon uten å bli telt som billefangst. Jeg opplevde også at billene vandret av fellene etter at fellene var tatt ned, men før jeg rakk og legge dem på kjølelageret. Dette førte til lavere registrert billefangst enn den faktiske.

Schmid et al. (2001) har funnet at limfellenes effektivitet går ned når mer enn 13 % av fellenes overflate er dekket med insekter. Limfellene kan i enkelte tilfeller (på grunn av stor arbeidsmengde ved skifting av feller) ha blitt for fulle slik at effektiviteten sank og fellene fanget færre biller enn de potensielt kunne ha gjort. Ideelt sett burde også alle fellene vært byttet samtidig. Ulike tidspunkt for bytting påvirker fangsten. Likt tidspunkt for bytting ville gitt de statistiske testene større holdbarhet.

En annen feilkilde kan være feiltelling av biller. Billene ble registrert og telt i lupe på laboratoriet, men billene var i noen tilfeller svært tilgriset av lim og kunne være vanskelig å bestemme.

Jeg observerte også at biller som var fanget på fellene ble slått i stykker fordi vinden slo fellene mot ståltrådene i støtteverket. I noen tilfeller var også selve fellene slått i stykker. Da var det vanskelig å få telt billene, samtidig som det i felleperioden hadde vært færre feller i feltet enn den opprinnelige felletettheten tilsa. Billefangsten kan da ha blitt mindre i deler av felleperioden.

Ved noen tilfeller ble det observert at duftstoffdispenserne gikk tomme. Da kan fellene ha tiltrukket seg færre biller og billefangsten kan ha blitt mindre. Det er også mulig at man

overså larver under skaderegistreringen. Dette vil gi en mindre observert skadefrekvens enn den faktiske.

Billefangst og larveskade kan også ha blitt påvirket av faktorer som for eksempel jordbunnsforhold, tilstedeværelse av naturlige fiender, vanning med spreder som kan ha "ristet" billene av plantene og bærsort.

5 KONKLUSJON

Mine resultater viser at duftstoffet har en svært god tiltrekkingseffekt på voksne bringebærbiller og bør ha potensial som del av en alternativ bekjempelsesstrategi. Limfeller med duftstoffer fanger flere biller enn limfeller uten duftstoffer både før og under blomstring, men duftstoffet er mest effektivt før blomstringen starter.

Utfangingen av biller med limfeller med duftstoff gir likevel ingen effekt på skadefrekvensen i bærene. De hvite limfellene er ikke effektive nok, og klarer ikke å fange og drepe de ekstra billene som tiltrekkes av duftstoffet. Duftstoffet bør derfor kombineres med en mer effektiv felletype enn Rebell® Bianco hvite limfeller. Fangsten bør konsentreres om perioden før blomstring fordi duftstoffet har størst effekt i denne perioden, og fordi utfangsten da skjer før billenes eggleggingsperiode.

LITTERATUR

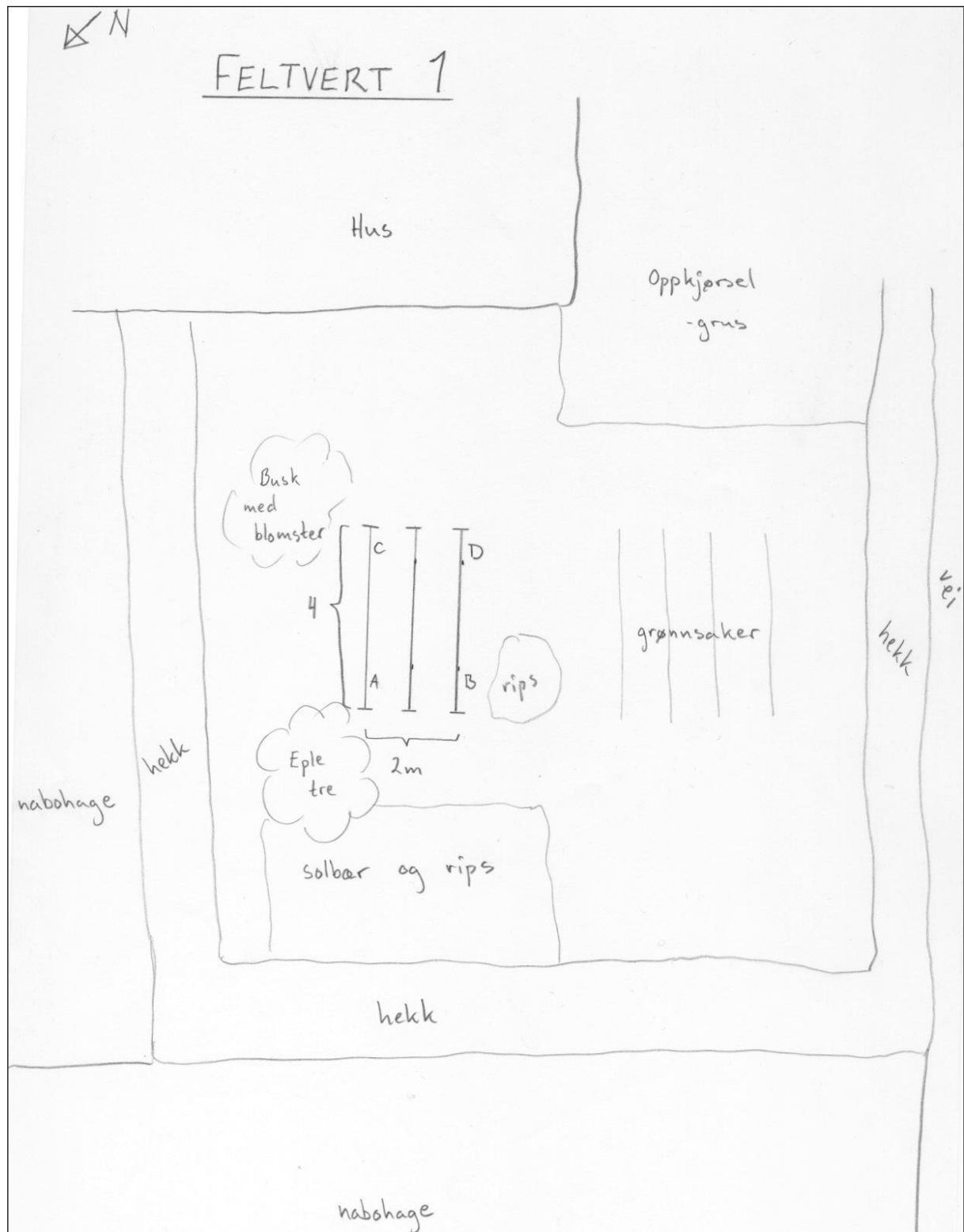
- Andermatt Biocontrol AG u.å. <http://www.biocontrol.ch/> [28.04.05]
- Antonin, R. A. C. 1984. Le ver des framboises, *Byturus tomentosus* F. Revue Suisse Viticulutre er d'Arboriculture et d'Horticulture 16: 103-105. (fransk)
- Barnard, C., Francis, G. & McGregor, P. 2001. Asking Questions in Biology – Key Skills for Practical Assessments and Project Work. Prentice Hall. s.48-52.
- Bernays, E. A. & Chapman, R. F. 1994. Host Plant Selection by Phytophagous Insects. New York: Chapman & Hall.
- Bichaõ, H., Borg-Karlson, A-K., Araújo, J & Mustaparta, H. 2005. Five Types of Olfactory Receptor Neurons in the Strawberry Blossom Weevil *Anthonomus rubi*: Selective Respsinses to Inducible Host-plant Volatiles. Chemical Senses 30: 153-170.
- Birch, A. N. E., Gordon, S. C., Griffiths, D. W., Harrison, R. E., McNicol, R. J., Robertson, G. W., Spencer, B., Wishart, J. & Woodford, J. A. T. 1996. The role of flower volatiles in host attraction and recognition by raspberry beetle, *Byturus tomentosus*. IOBC/WPRS Bulletin 19 (5): 117-122.
- Bloch-Hoell, N. 2000. Store Norges Atlas, Kunnskapsforlaget.
- Briggs, J. B., Danek, J., Lyth, M. & Keep, E. 1982. Resistance to the raspberry beetle, *Byturus tomentosus*, in *Rubus* species and their hybrid derivatives with *R. idaeus*. Journal of Horticultural Science 57: 73-78.
- Bø, O. og Fritsvold, B. 2004. Økologisk handbok: Matvekster, kap.22 Bringebær. GAN Forlag AS
- Casagrande, R. A. 1987. The Colorado potato beetle: 125 years of mismanagement. Bulletin of the Entomological Society of America 33: 142-150.
- Dent, D. 1991. Insect Pest Management. Cab International. s.398-420
- Faccioli, G., Pasqualini, E. & Baronio, P. 1993. Optimal Trap Density in *Cossus cossus* (Lepidoptera: Cossidae) Mass-Trapping. Journal of Economic Entomology 86 (3): 850-853.
- Gordon, S. C. & Woodford, J. A. T. 2000. Aims and objectives of Reduced Application of Cemicals in European Raspberry Production (RACER) project. Integrated Production of Soft Fruits IOBC/WPRS Bulletin Vol. 23 (11): 73-80
- Gordon, S. C., Woodford, J. A. T. & Birch A. N. E. 1997. Arthropod pests of *Rubus* in Europe: Pest status, current and future control strategies. Journal of Horticultural Science 72 (6): 831-862.
- Gullan, P. J. & Cranston, P. S. 2000. The Insects - An Outline of Entomology. Blackwell Science Ltd Editorial Offices 470: 96-103, 400-402
- Hare, J. D. 1990. Ecology and management of the Colorado potato beetle. Annual Review of Entomology 35: 81-100.
- Haslestad, J. 2005. Hvor mye konsumbringebær tåler Norge? Norsk frukt og bær 1: 20.
- Heiberg, N. & Trandem, N. 2005. Utfordringer ved økologisk dyrking av bringebær. Grønn kunnskap 9(2): 607-610.

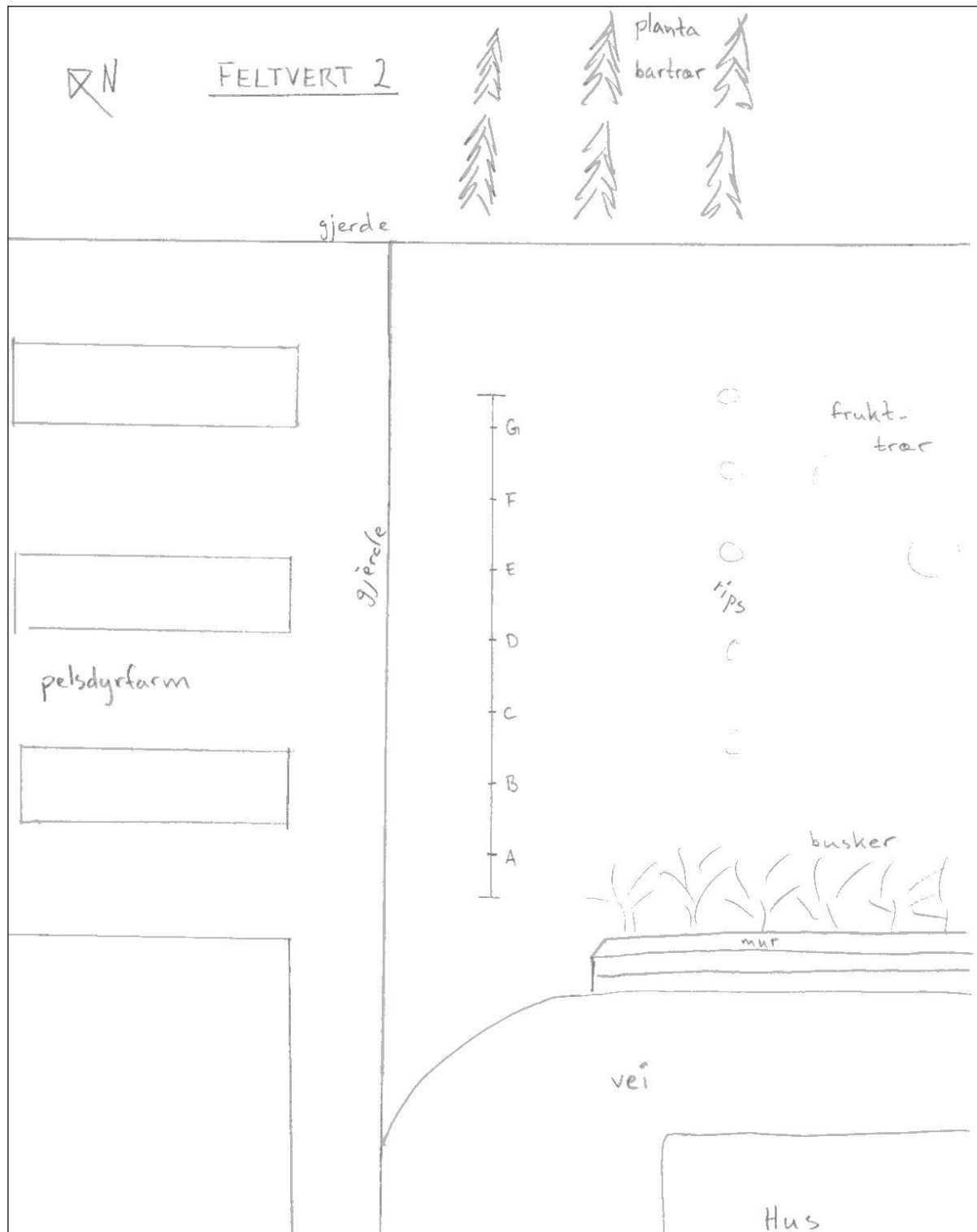
- Heiberg, N., Lundby, L. & Øydvin, H. 1996. Tiltak mot bringebærbilla i økologisk dyrking av bringebær. Hummelposten 2: 16-17.
- Hjelmeland Kommune. u.å. <http://www.hjelmeland.kommune.no/> [04.05.05]
- http://it-student.hivolda.no/prosjekt/v00/Ville_ber/bringerber2.html [05.04.05]
- http://zooex.baikal.ru/pictures/coleopt/nitidul/Byturus_tomentosus_mod.jpg [15.03.05]
- Höhn, H. 1991. Farbtafeln zur Schädlingsüberwachung im Beerenanbau. Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau. 127: 1-13.
- Höhn, H., Neuweiler, R & Höpli, H. U. 1995. Integrierte Schädlingsregulierung bei Himbeeren. Schweiz. Z. Obst- und Weinbau 131: 308-310.
- HYPP Zoology. Rasåberry beetle. <http://inra.fr/Internet/Produits/HYPP/RAVAGEUR/6byturb.htm> [06.05.05]
- Iamai, I., Maekawa, M., Tsuchiya, S. & Fujimori, T. 1998. Field attraction of *Hoplia communis* to 2-phenylethanol, a major volatile component from host flowers, *Rosa* ssp. Journal of Chemical Ecology 24: 1491-1497.
- Jensen, K. 2000. Hopp for økologisk bekjempning av hallonånger. Fukt- og Bårdling 1: 44.
- Knudsen, G., K. 2005. Bruk av plantelukt til bekjemping av rognebærmøll – Er det mulig? Grønn kunnskap 9(4): 108-112.
- Light, D. M., Knight, A. L., Henrick, C. A., Rajapaska, D., Lingren, B., Dickens, J. C., Reynolds, K. M., Buttery, R. G., Merrill, G., Roitman, J. & Campbell, B. C. 2001. A pear derived kairomone with pheromonal potency that attracts male and female codling moth, *Cydia pomonella* (L.). Naturwissenschaften 88: 333-338.
- Lösel, P. M., Potting, R. P. J., Ebbinghaus, D. & Scherckenbeck, J. 2002. Factors affecting the field performance of an attracticide against the codling moth, *Cydia pomonella*. Pest Management Science 58: 1029-1037.
- Metcalf, R. L. & Metcalf, E. R. 1992. Plant Kairomones in Insect Ecology and Control, Chapman and Hall, New York and London, s.37-51.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk. Hønefoss.
- Olsen, L.-H. 1999. Insekter og småkryp i skogen. Aschehougs Naturbøker: 168.
- Pickett, J. A. 2004. Developing new semiochemical-bases strategies for pest management: solving the problems of sustainable production, registration and delivery. I Semiochemicals and Microbial Antagonists: Their Role in Integrated Pest Management in Latin America. s.67-70
- PX-map. u.å., kartprogram lastet ned fra <http://www.ssb.no> [15.04.05]
- Schmid, K., Graf, B., Höhn, H. & Höpli H. U. 2001. Der Himbeerkäfer geht auf den leim – Befallsprognose mit Weissfallen, Schädlingbekämpfung, Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 8: 198-201.

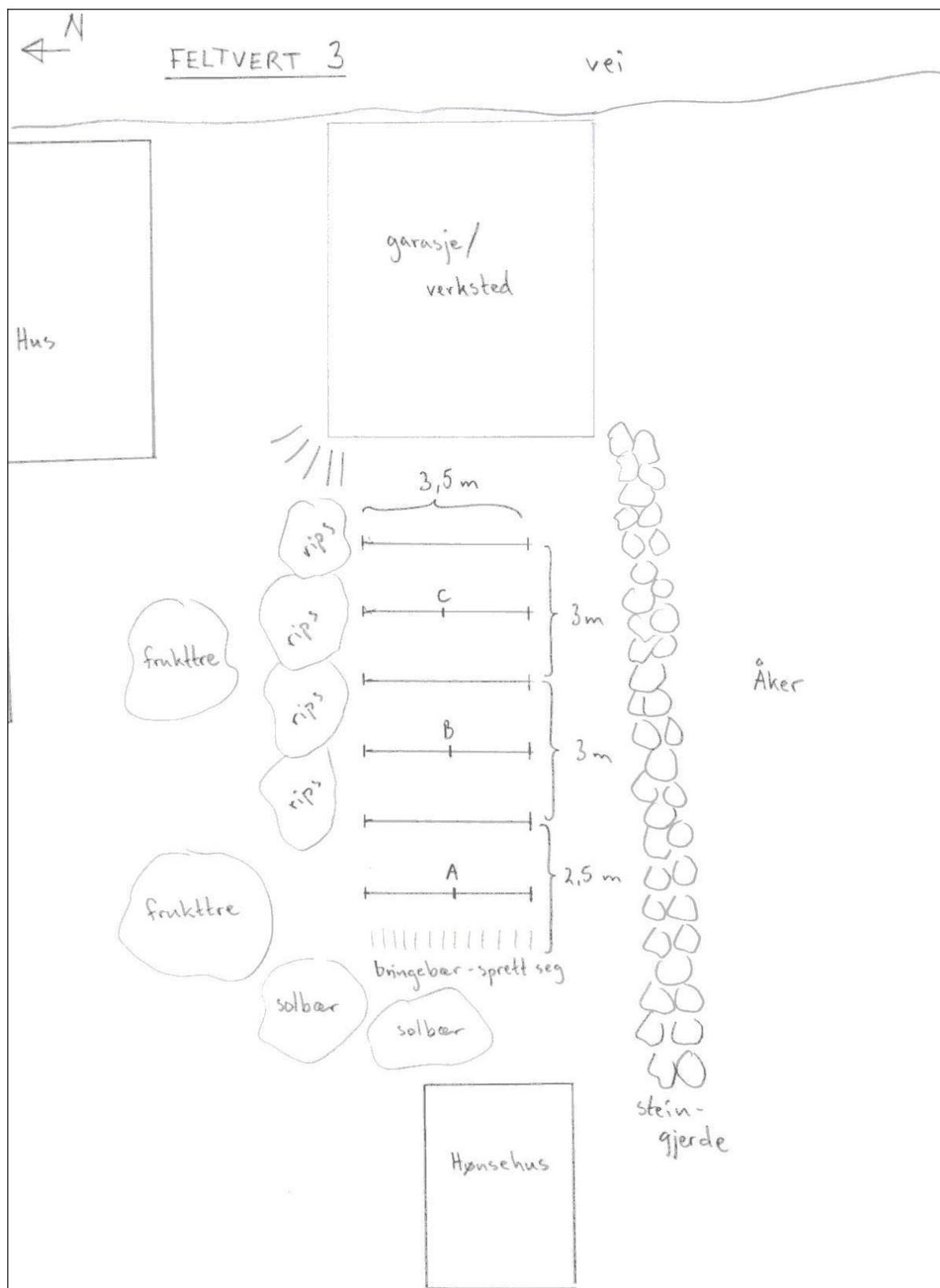
- Shane, A. 1991. Role of pheromones in integrated pest management (survey conducted in July-November, 1990). USA/Israel BARD Workshop, New Targets of Insect Management in Crop Protection, Jerusalem, *Phytoparasitica* 19: 337-338.
- Smart, L. E., Blight, M. M., Pickett J. A. & Pye, B. 1994. Development of field strategies incorporating semiochemicals for the control of the pea and bean weevil, *Sitona lineatus* L. *Crop Protection* 13: 127-135.
- Statistisk Sentralbyrå. 2002, Jordbruksstatistikk 2002
http://www.ssb.no/emner/10/04/10/nos_jordbruk/nos_d286/nos_d286.pdf [25.04.05]
- Stenseth, C. 1973. Livssyklus og fenologi hos bringebærbille, *Byturus tomentosus* (Col. Byturidae). Statens plantevern. Zoologisk avdeling. Melding nr. 61: 191-199.
- Sømna Kommune. u.å. <http://www.somna.kommune.no> [04.05.05]
- Takle, T. 2003. Dyrking av bringebær. Fylkesmannens landbruksavdeling i Sogn og Fjordane
- Taylor, C. E. & Gordon, S. C. 1975. Further observations on the biology and control of the raspberry beetle (*Byturus tomentosus* (Deg.)) in eastern Scotland. *Journal of Horticultural Science* 50: 105-112.
- Trandem, N. 2002. Norske bringebærbiller gjør det annenhvert år - om billas biologi og muligheter for alternativ bekjempelse. *Norsk frukt og bær* 2: 18-19.
- Trumble, J. T. 1997. Integrating Pheromones into Vegetable Crop Production. In *Insect Pheromone Research – New Directions*; Cardè, R. T., Minks, T. K., Ed.: Chapman & Hall: New York.
- Visser, J. H. 1986. Host odor perception in phytophagous insects. *Annual Review of Entomology* 31: 121-144.
- Willmer, P. G., Gordon, S. C., Wishart, J., Hughes, J. P., Matthews, I. M. & Woddford, J. A. T. 1998. Flower choices by raspberry beetles: cues for feeding and oviposition. *Animal behaviour* 56: 819-827.
- Willmer, P. G., Hughes, J. P., Woodford, J. A. T. & Gordon, S. C. 1996. The effects of crop microclimate and associated physiological constraints on the seasonal and diurnal distribution patterns of raspberry beetle (*Byturus tomentosus*) on the host plant *Rubus idaeus*. *Ecological Entomology* 21: 87-97.
- Woodford, J. A. T., Birch A. N. E., Gordon, S. C., Griffiths, D. W., McNicol, J. W. & Robertson, G. W. 2003. Controlling raspberry beetle without insecticides. *Integrated Plant Protection in Orchards - Soft Fruits* Vol. 26(2): 87-92.
- Woodford, J. A. T., Gordon, S. C., Höhn, K., Schmid, K., Tuovinen, T. & Lindqvist, I. 2000. Monitoring raspberry beetle (*Byturus tomentosus*) with white sticky traps: the experience from three geographically distinct European areas, *The BCPC Conference – Pests & Diseases* Vol. 1: 321-326.

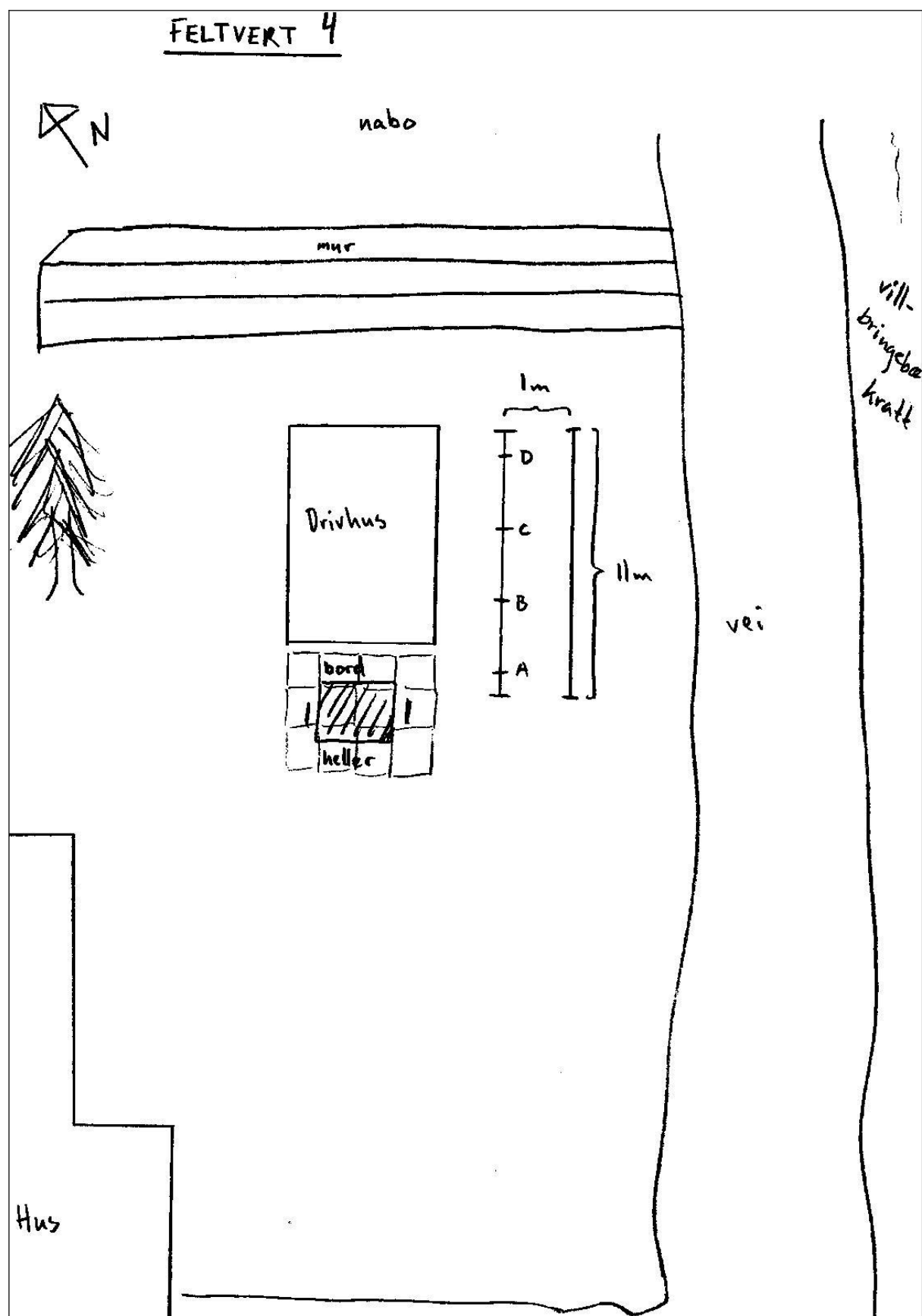
APPENDIKS

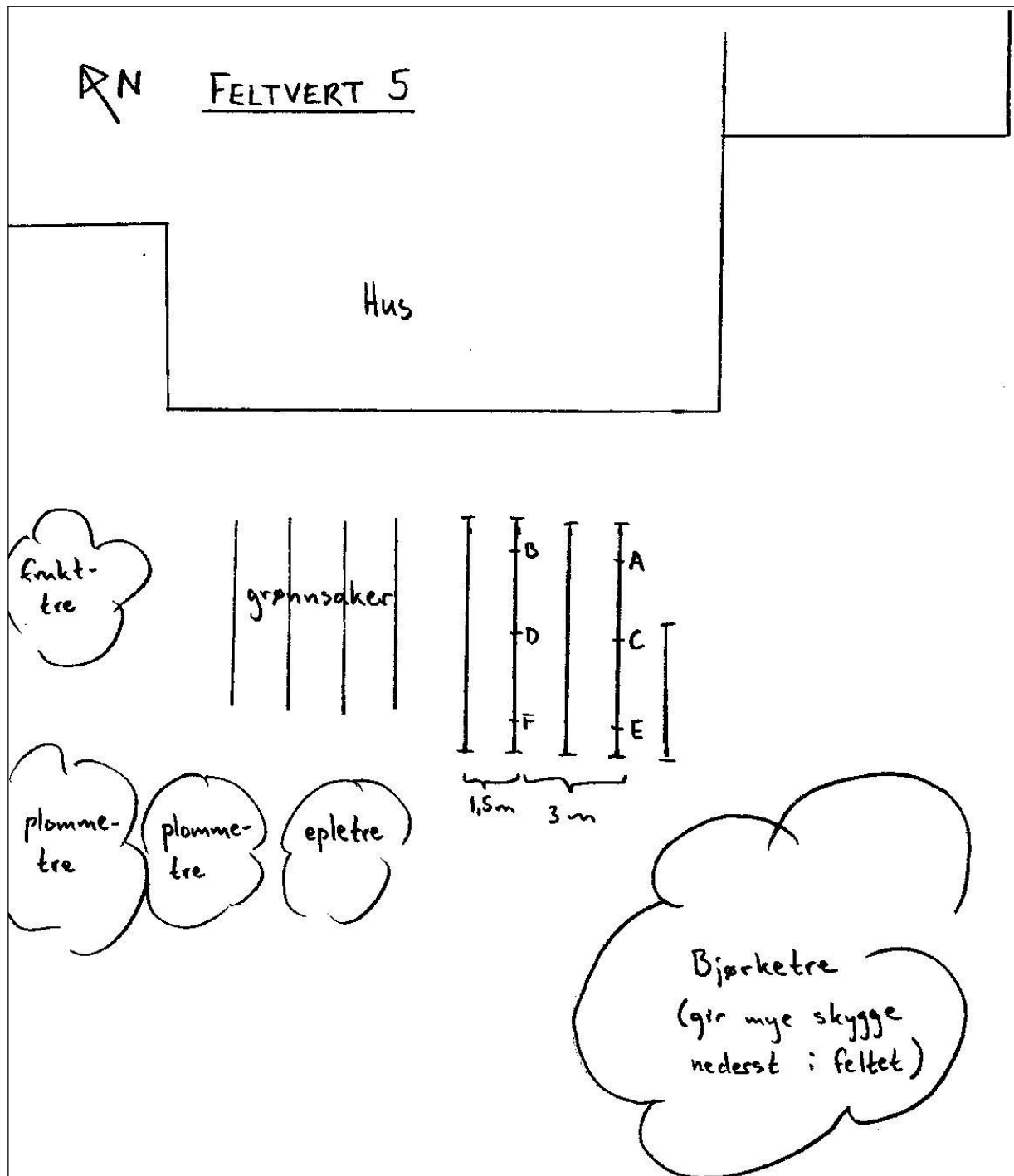
A Feltkart for feltverter i Follo

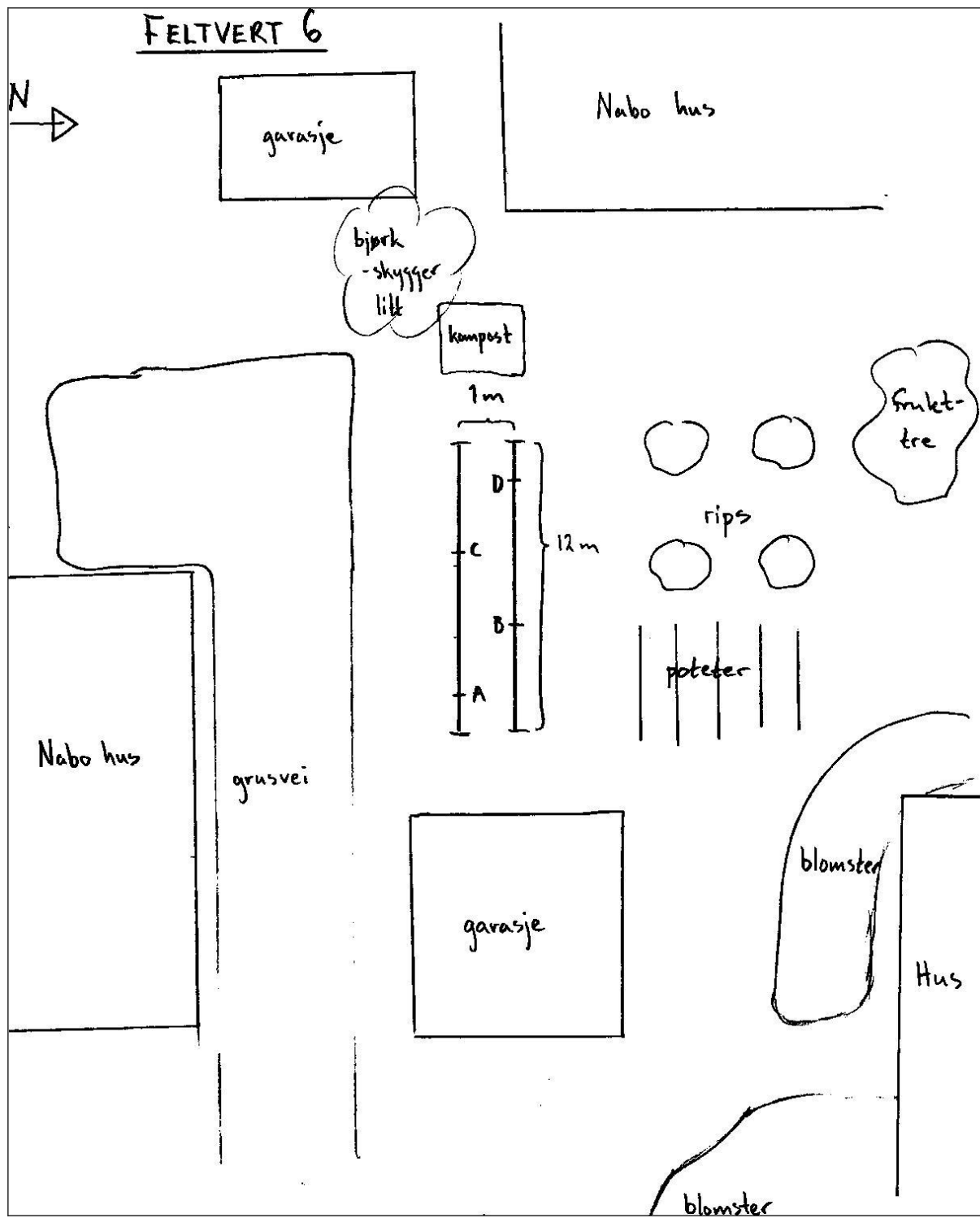


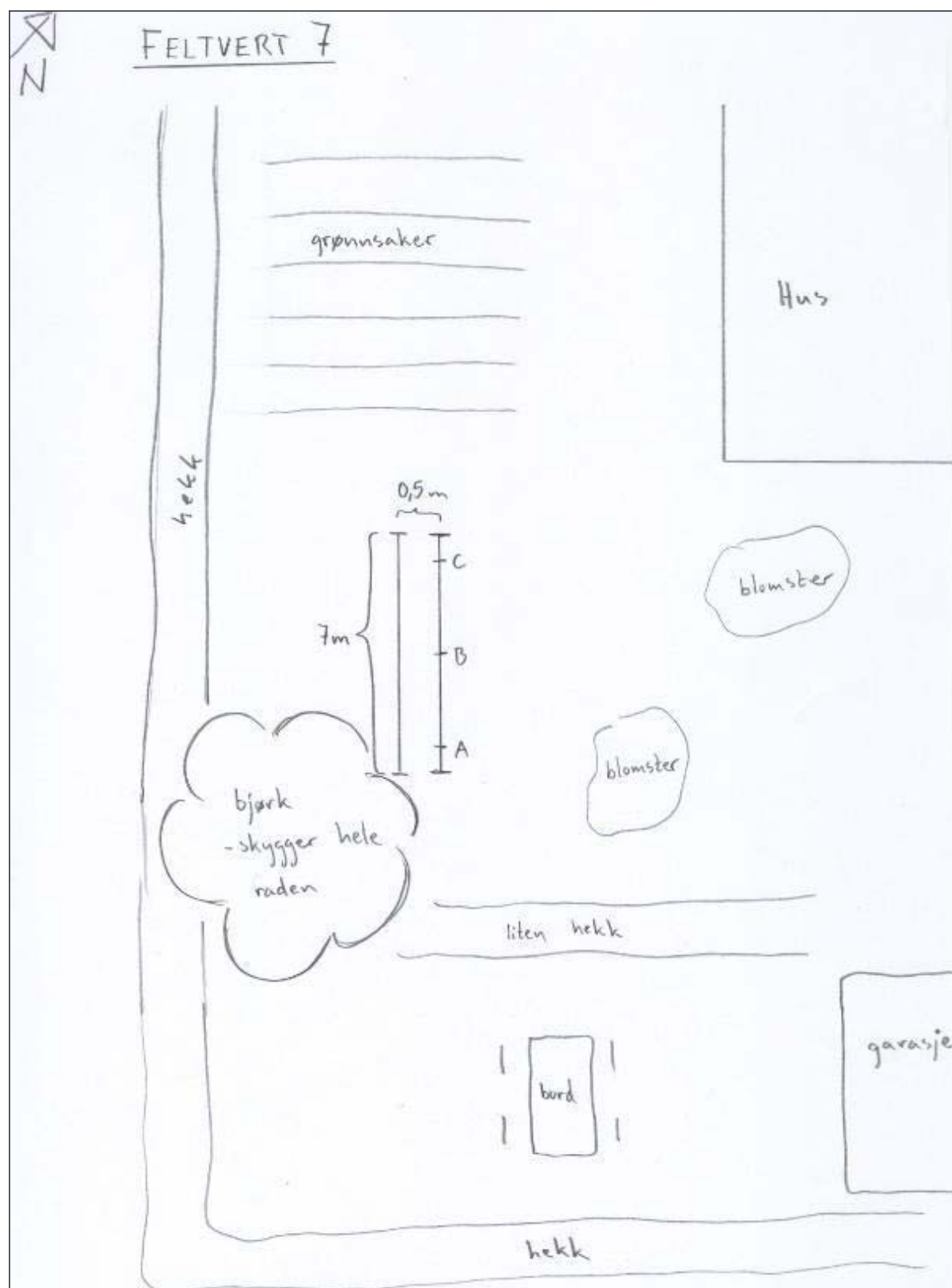


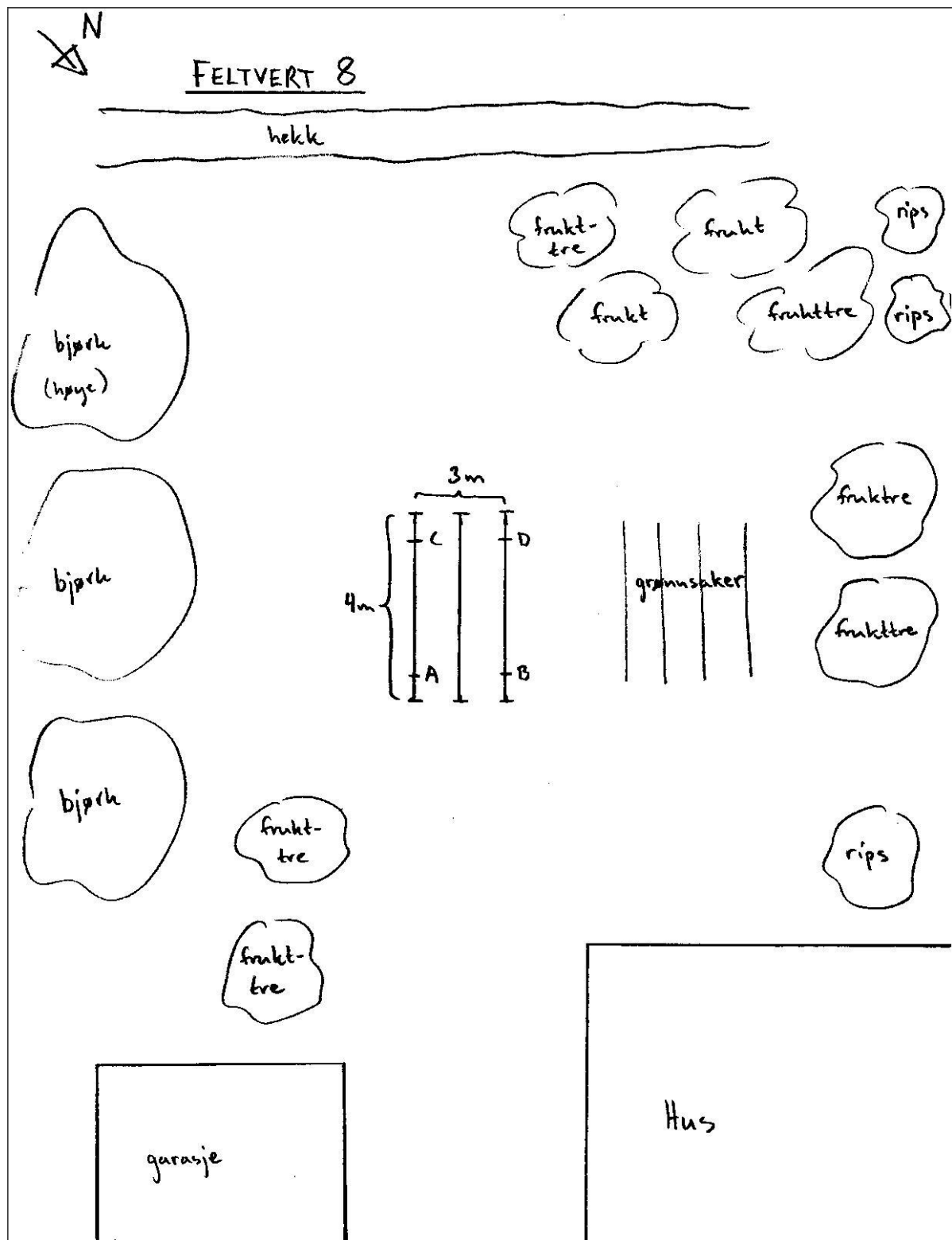


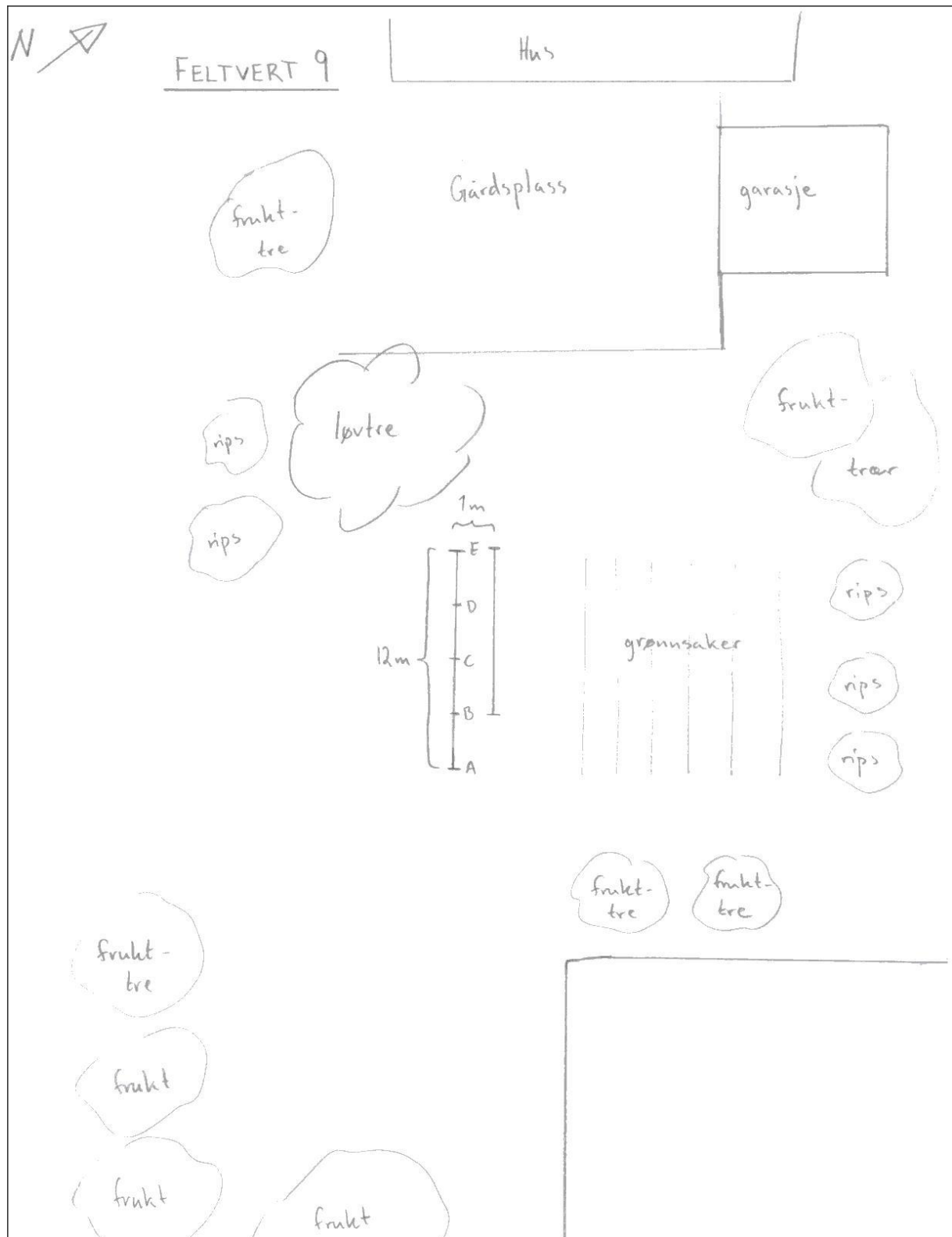


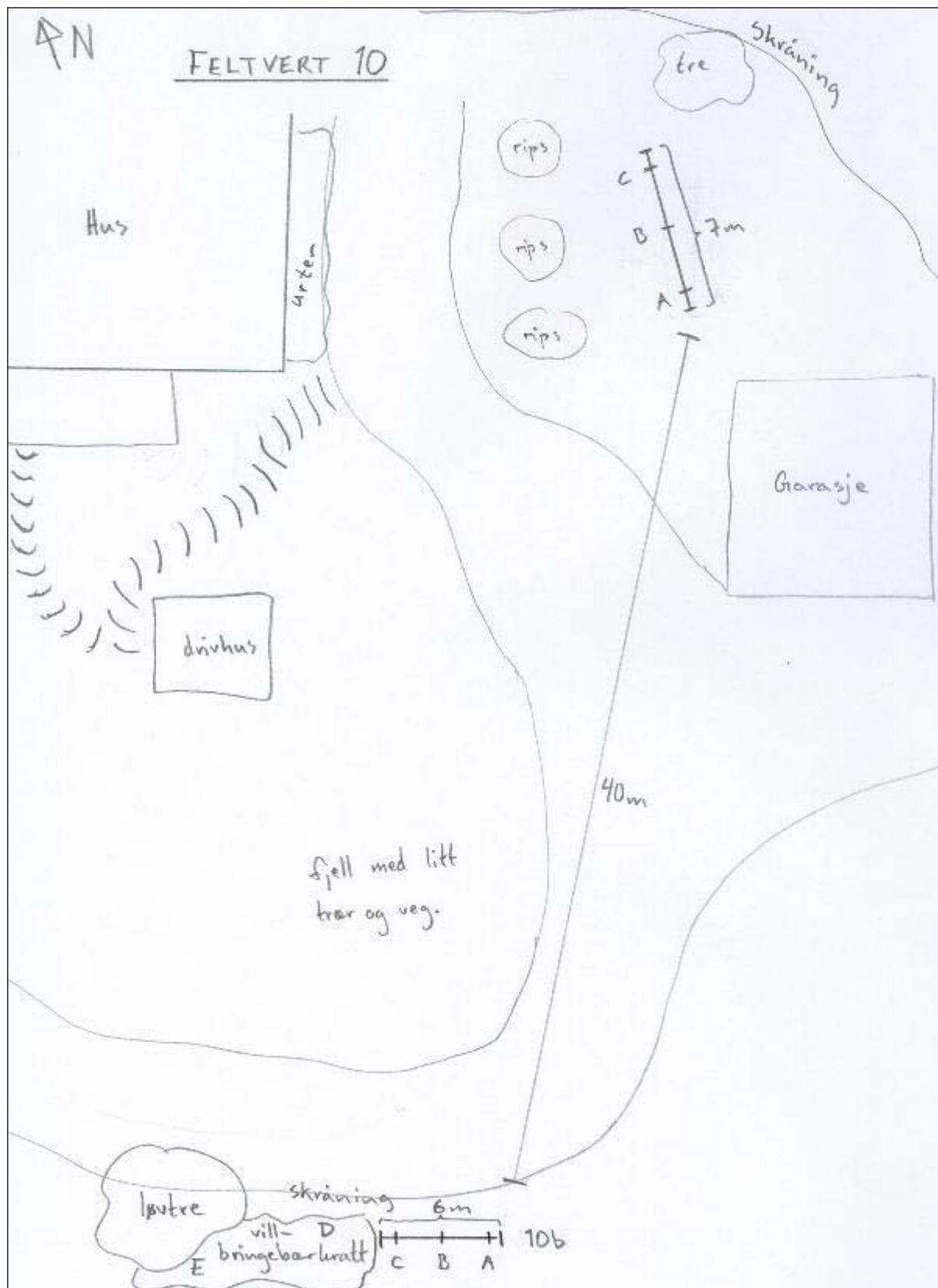


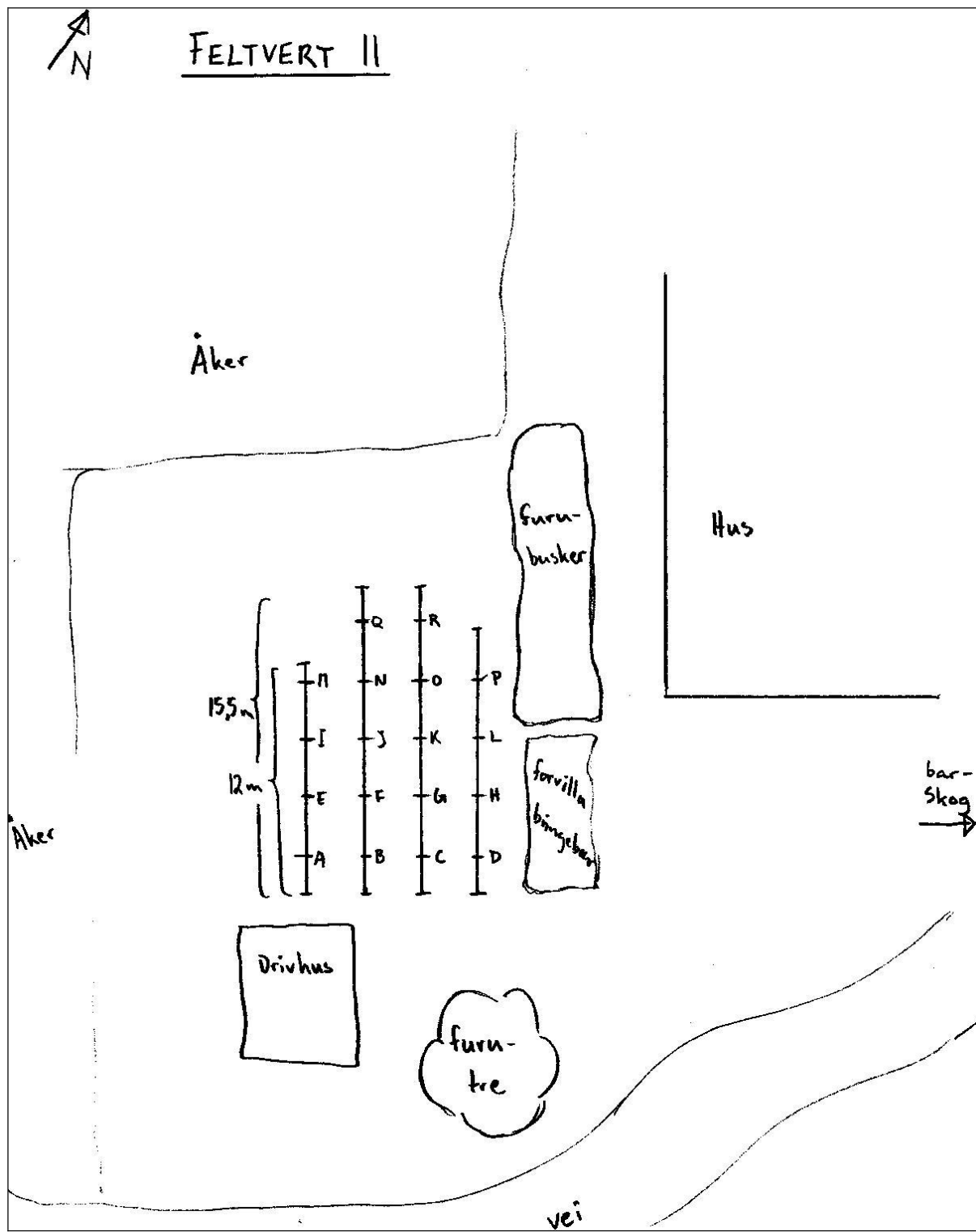


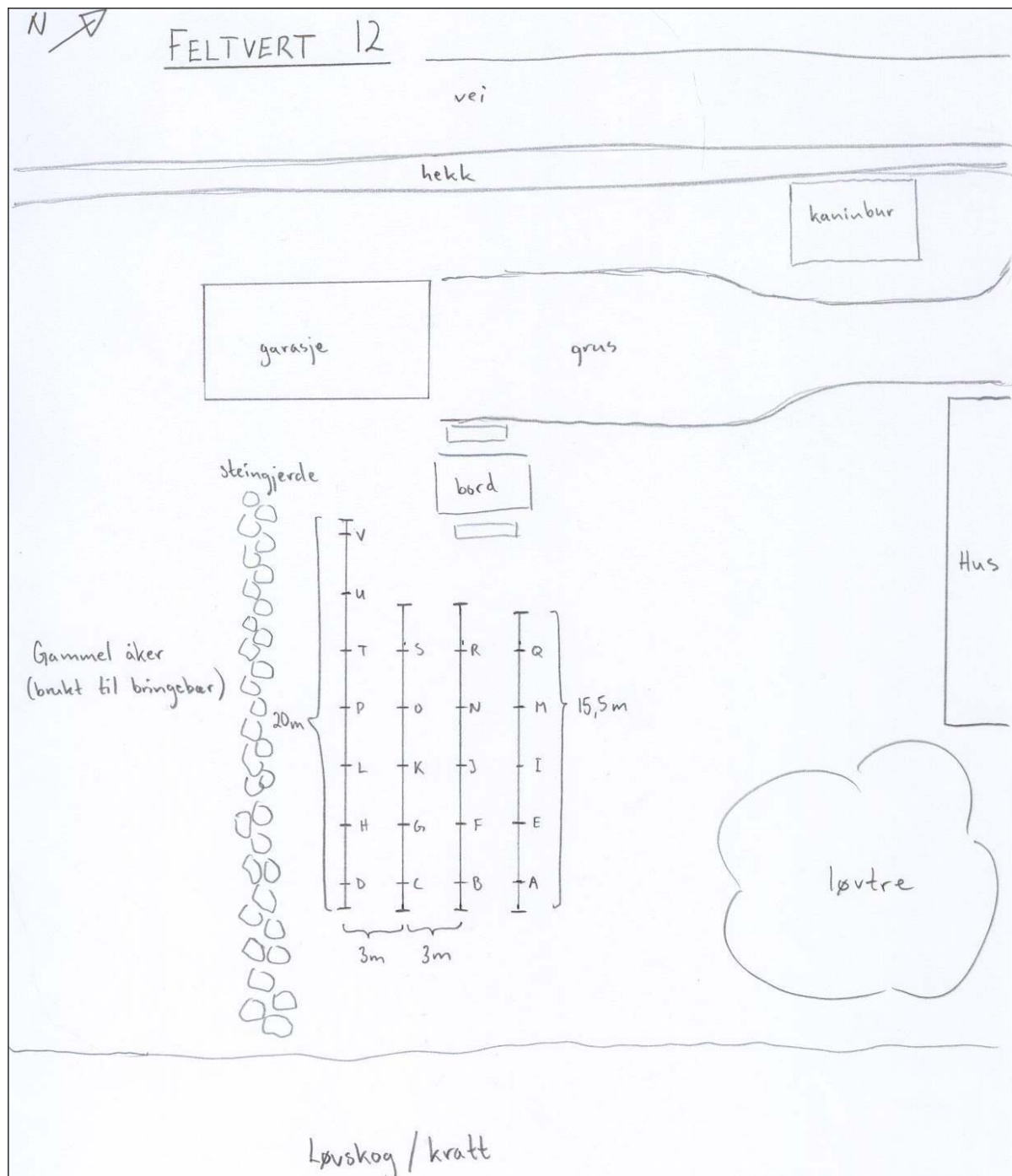


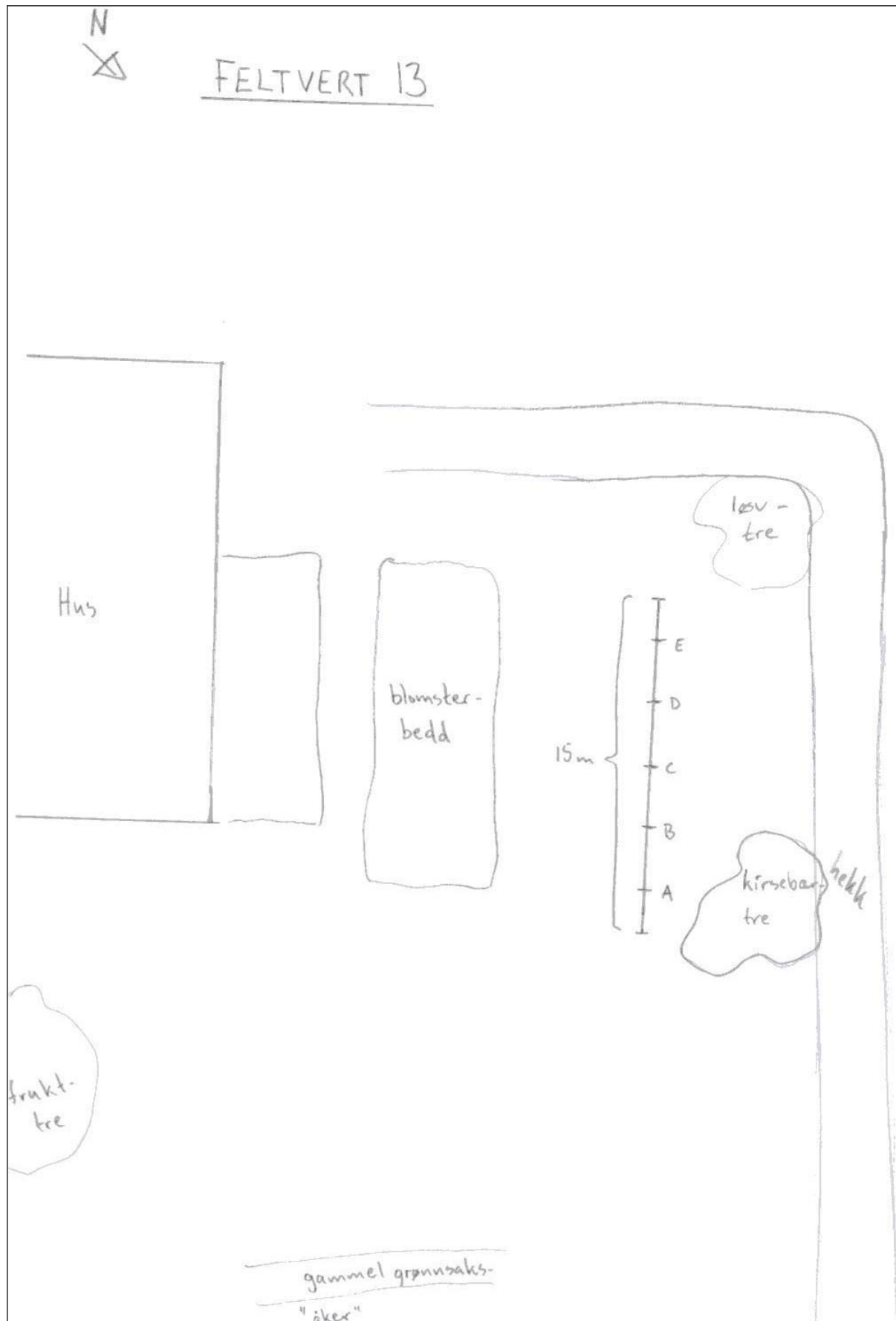


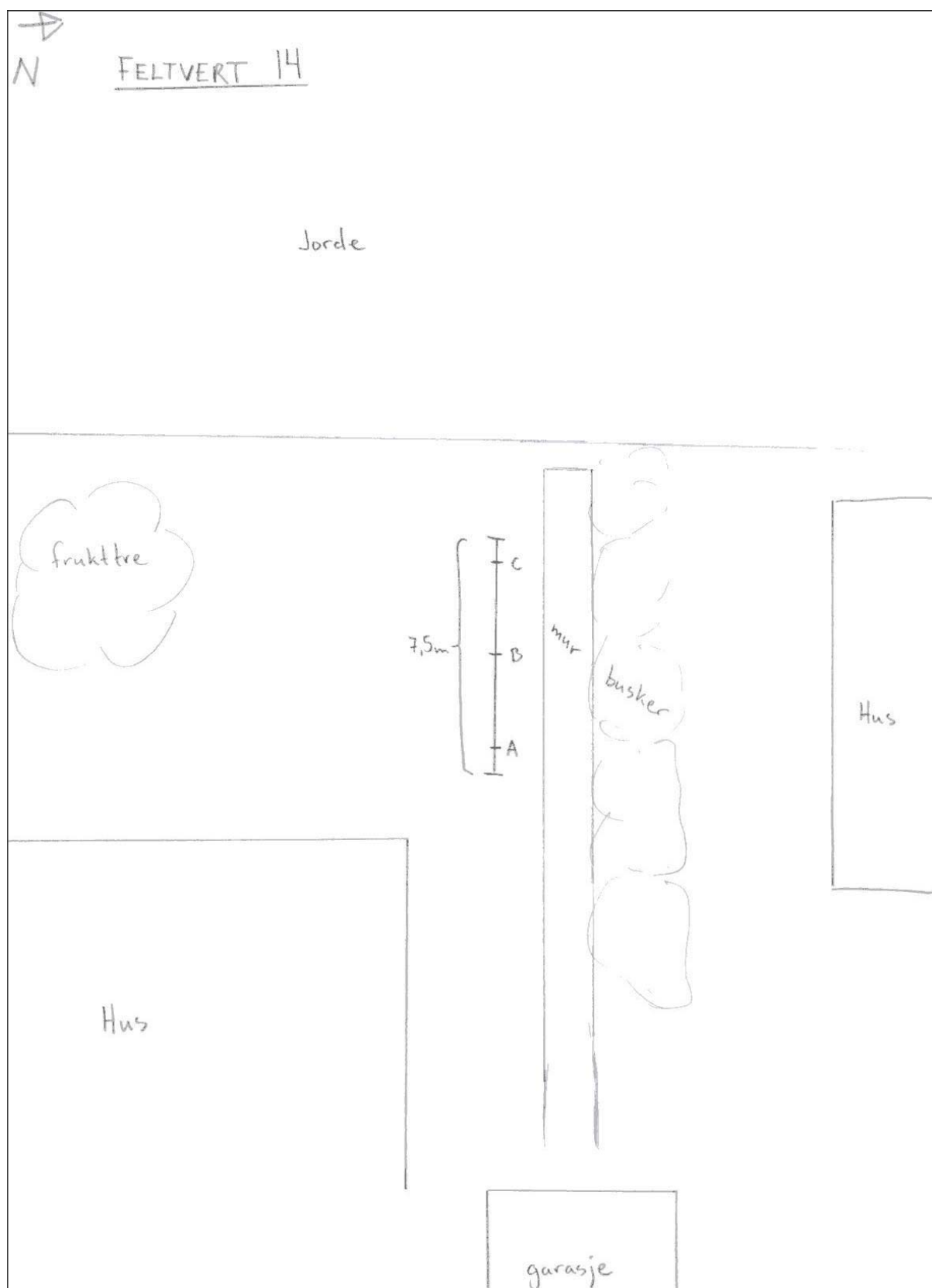


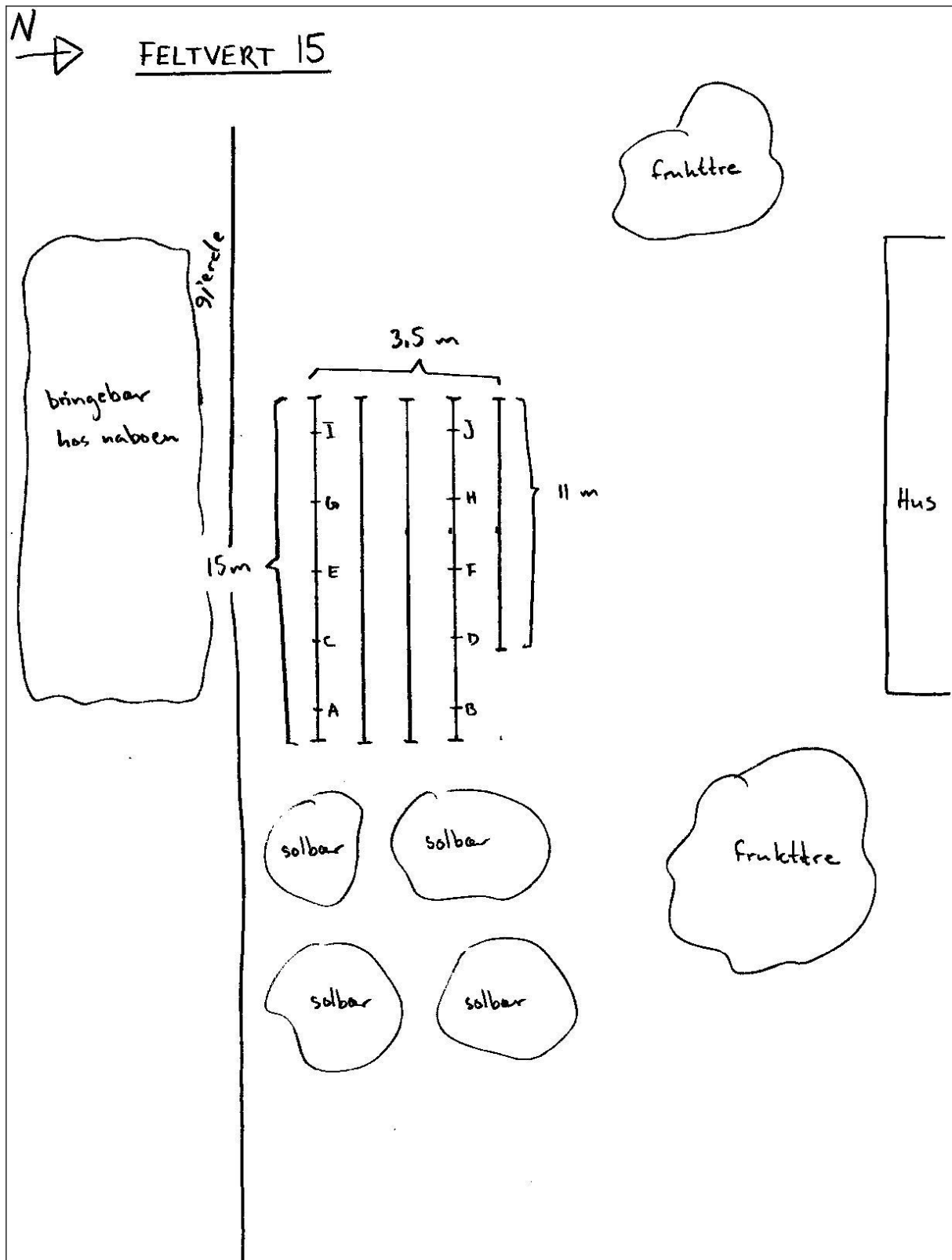


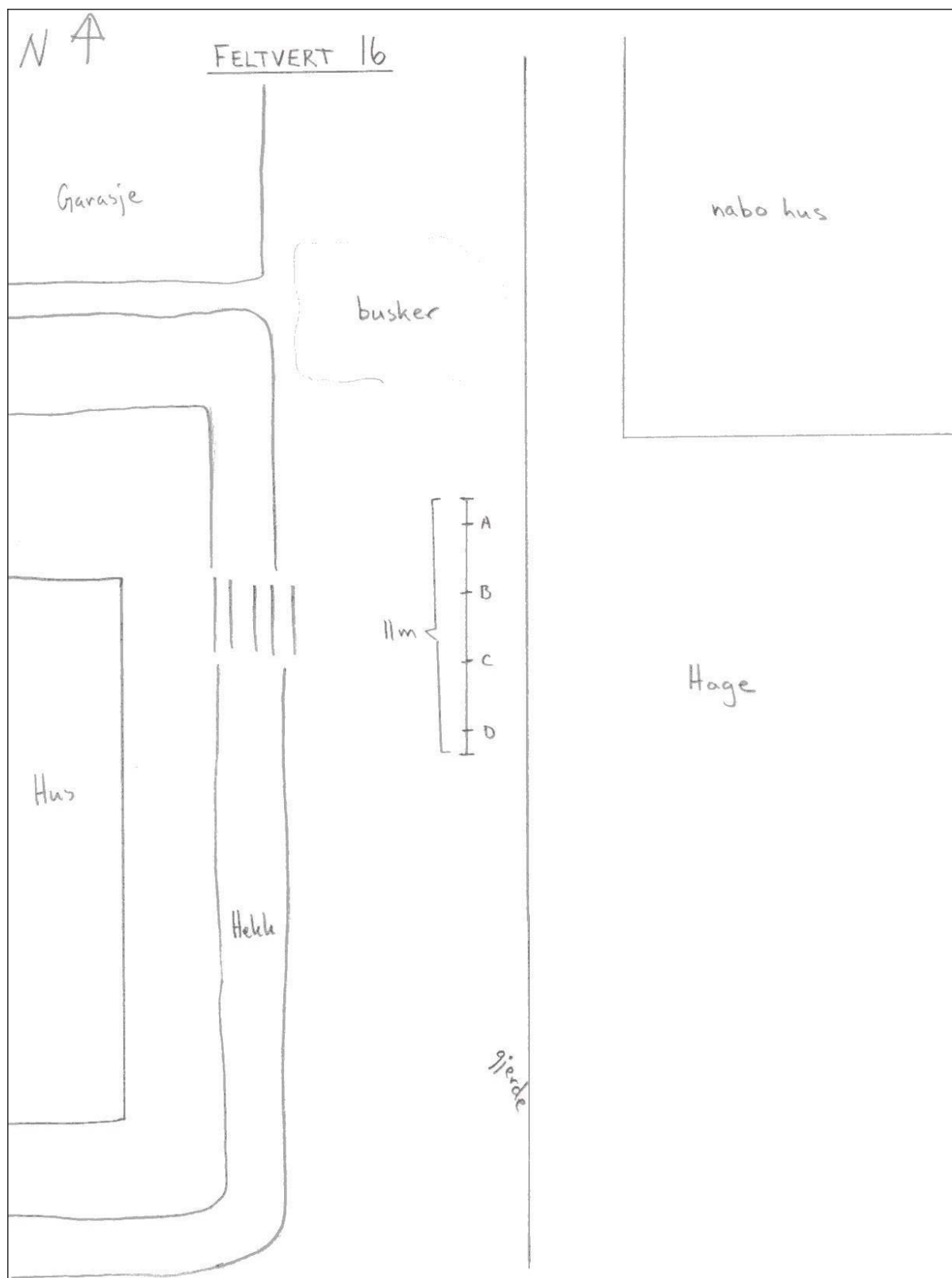


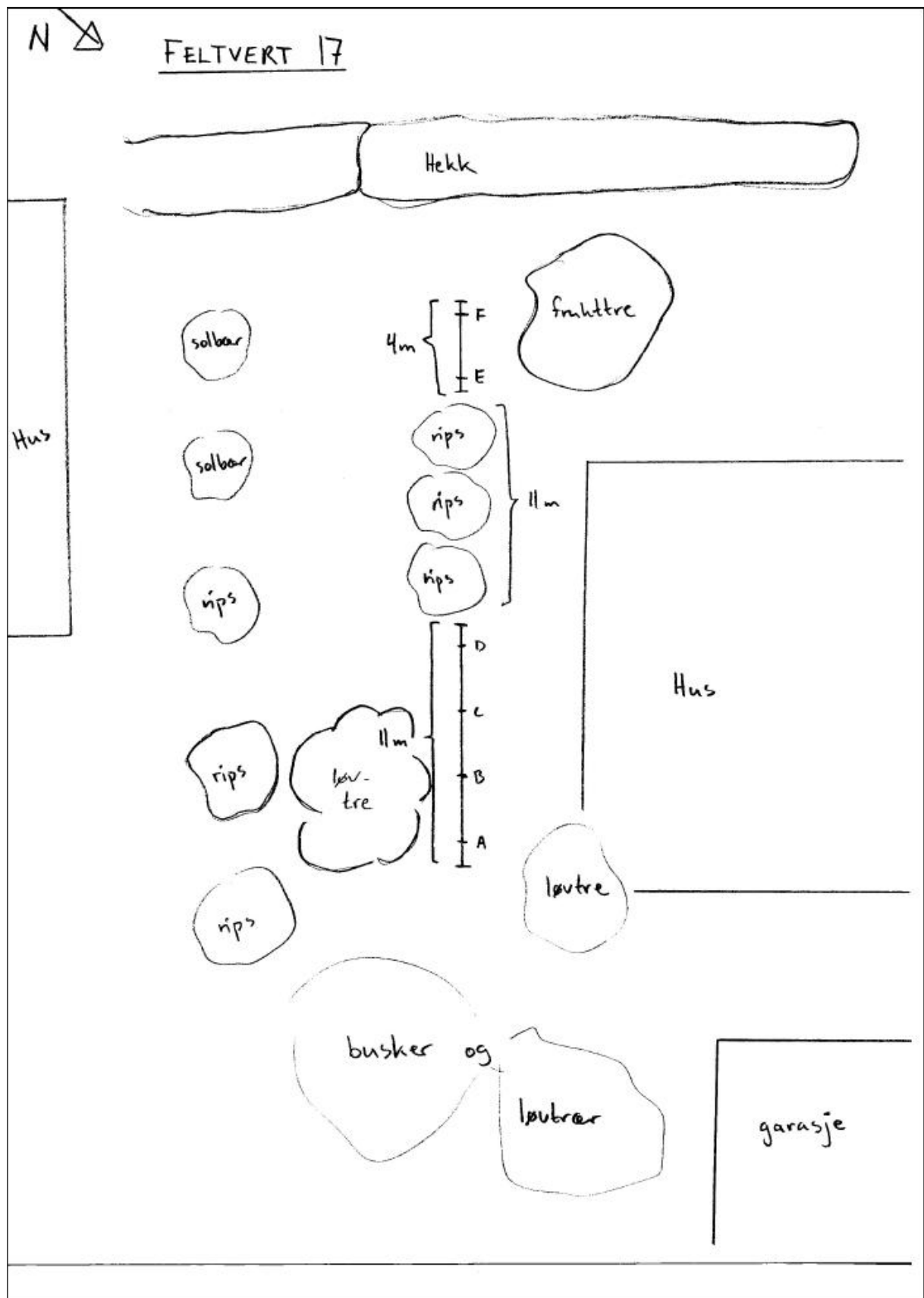


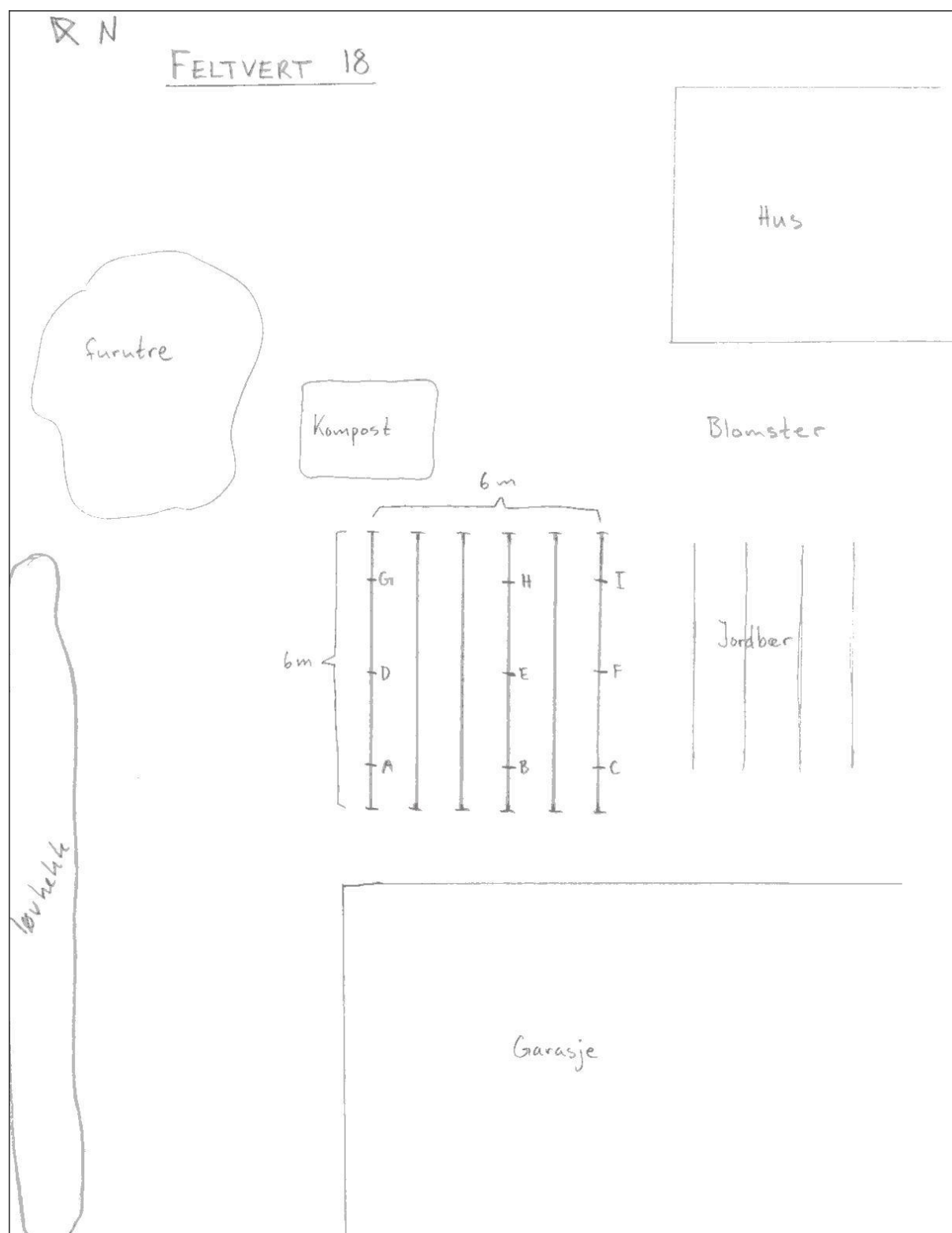


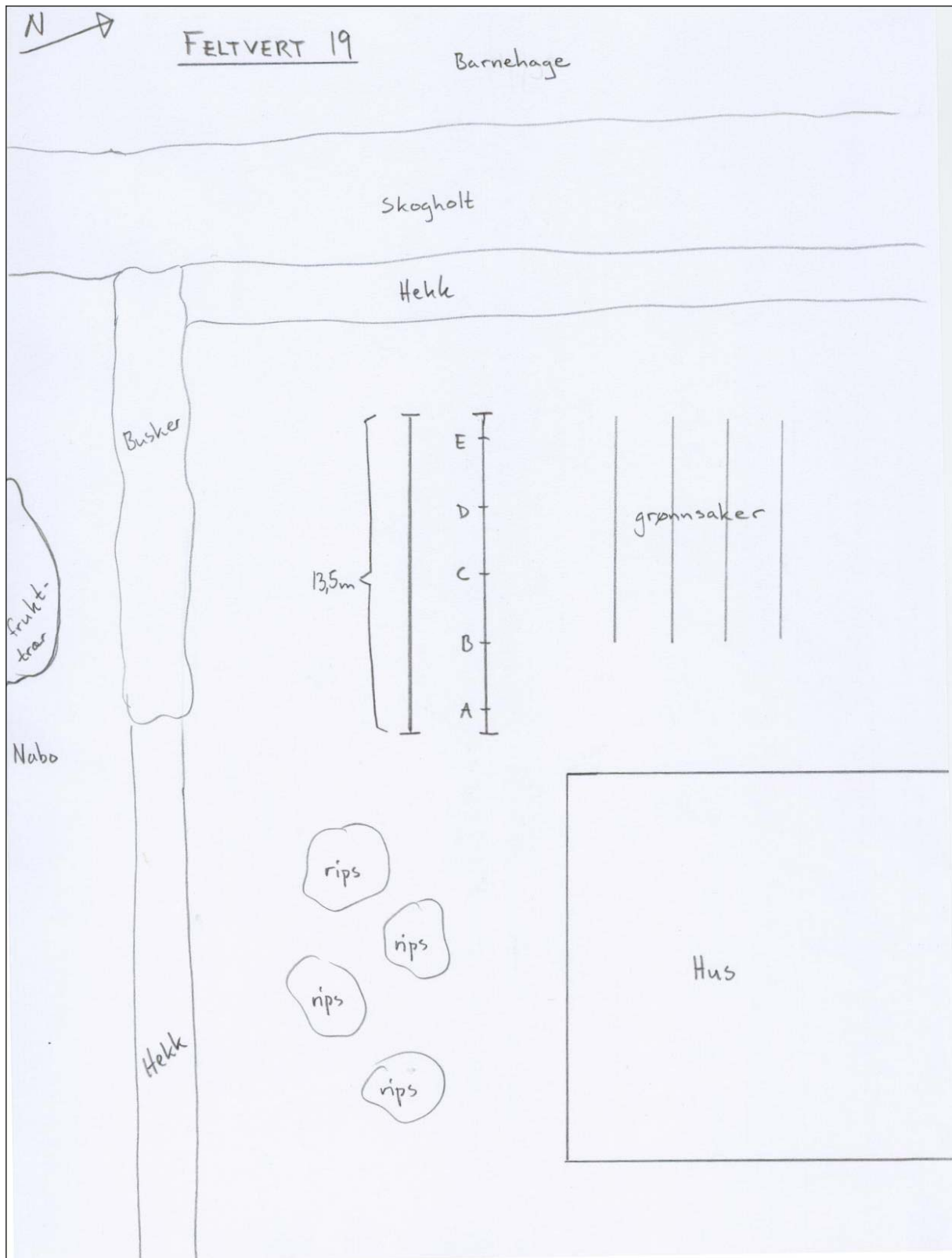


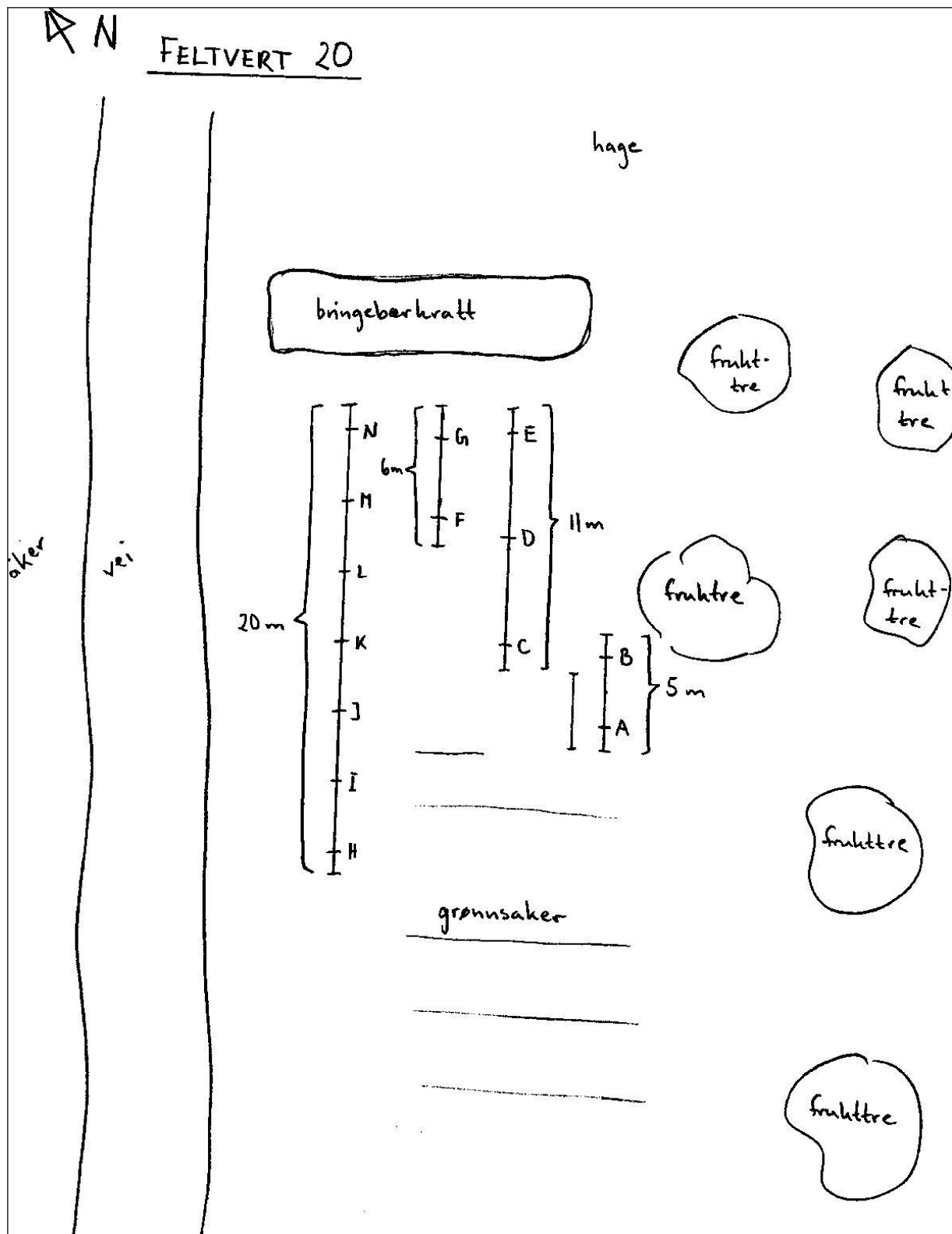


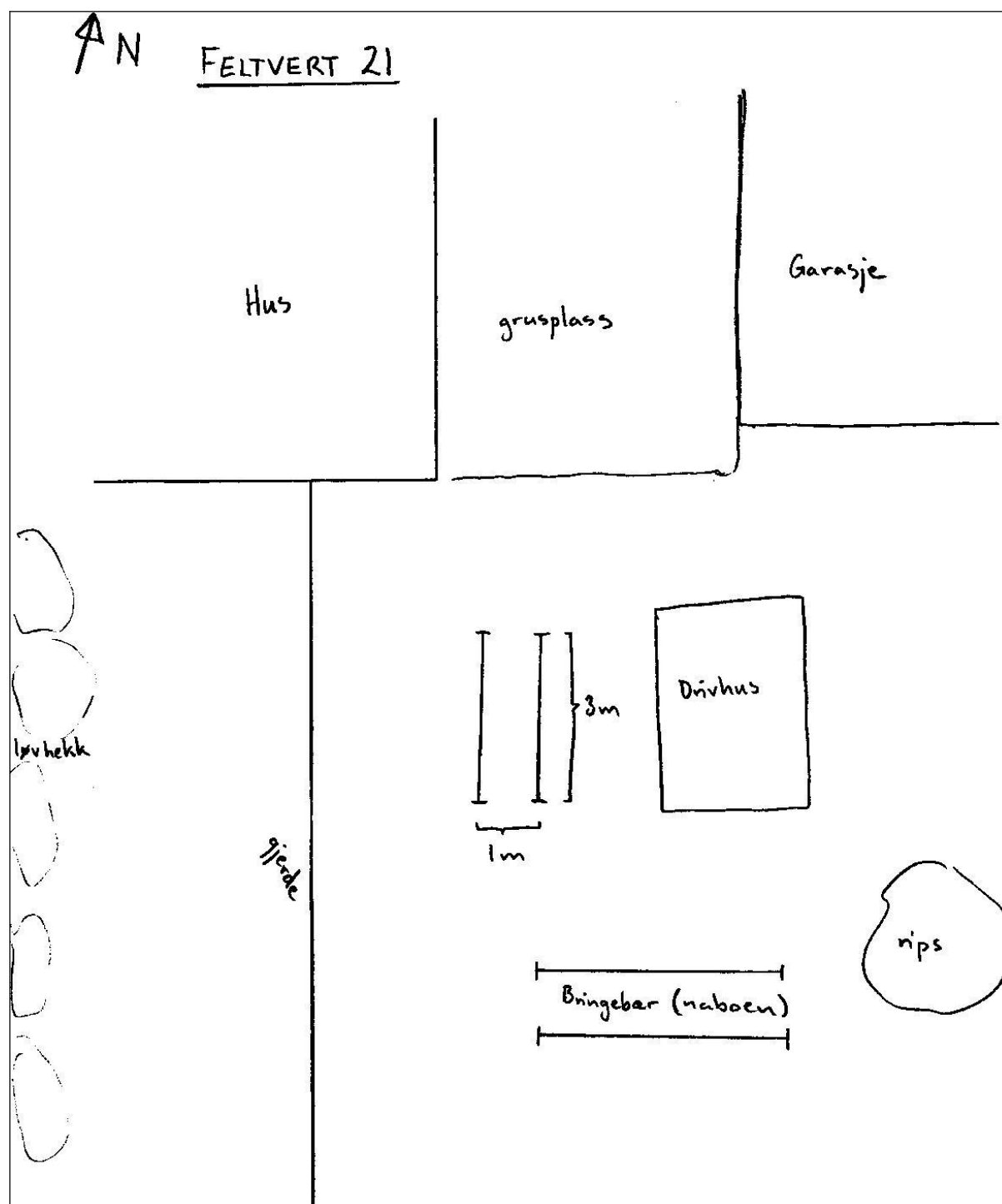


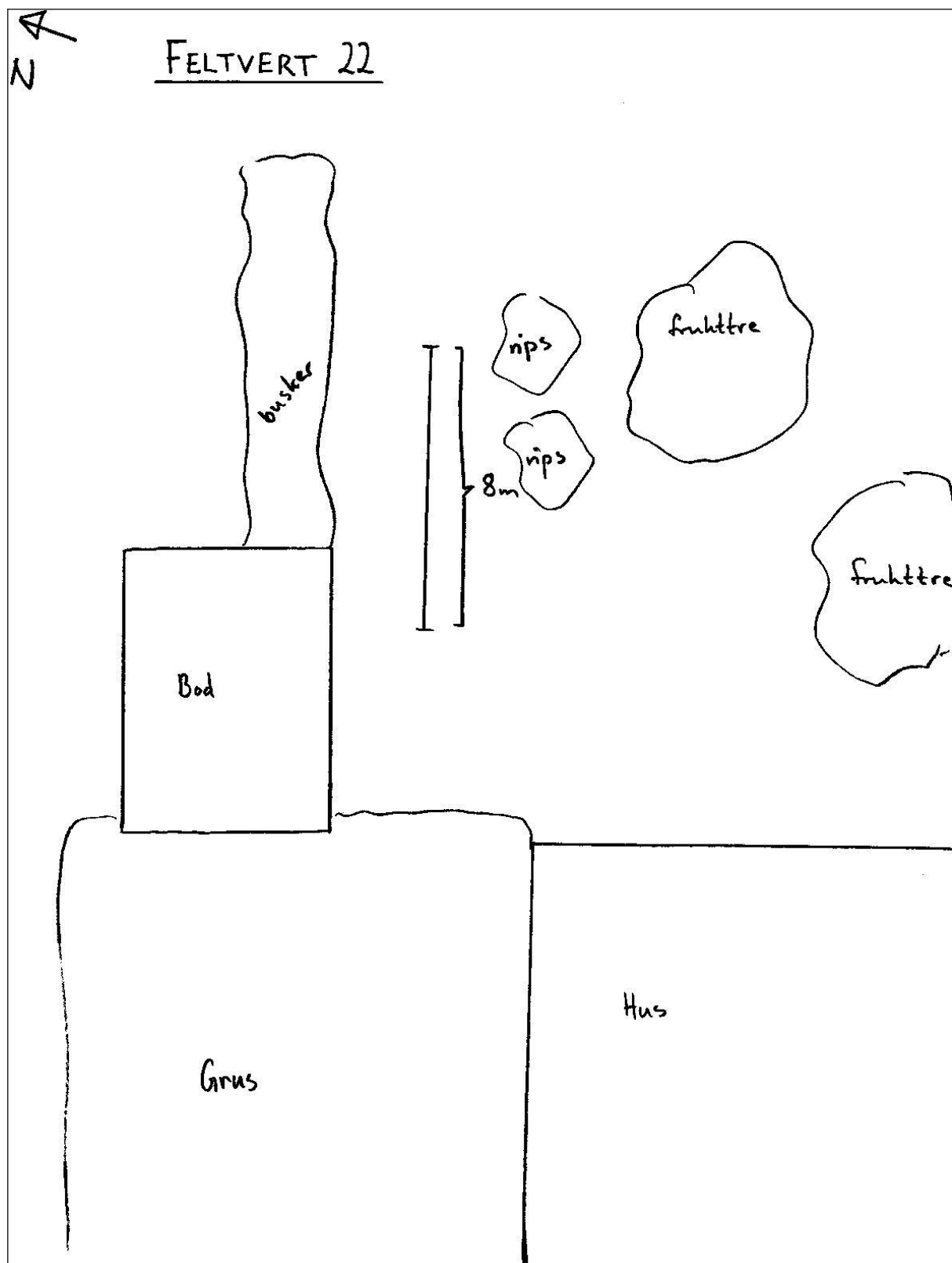


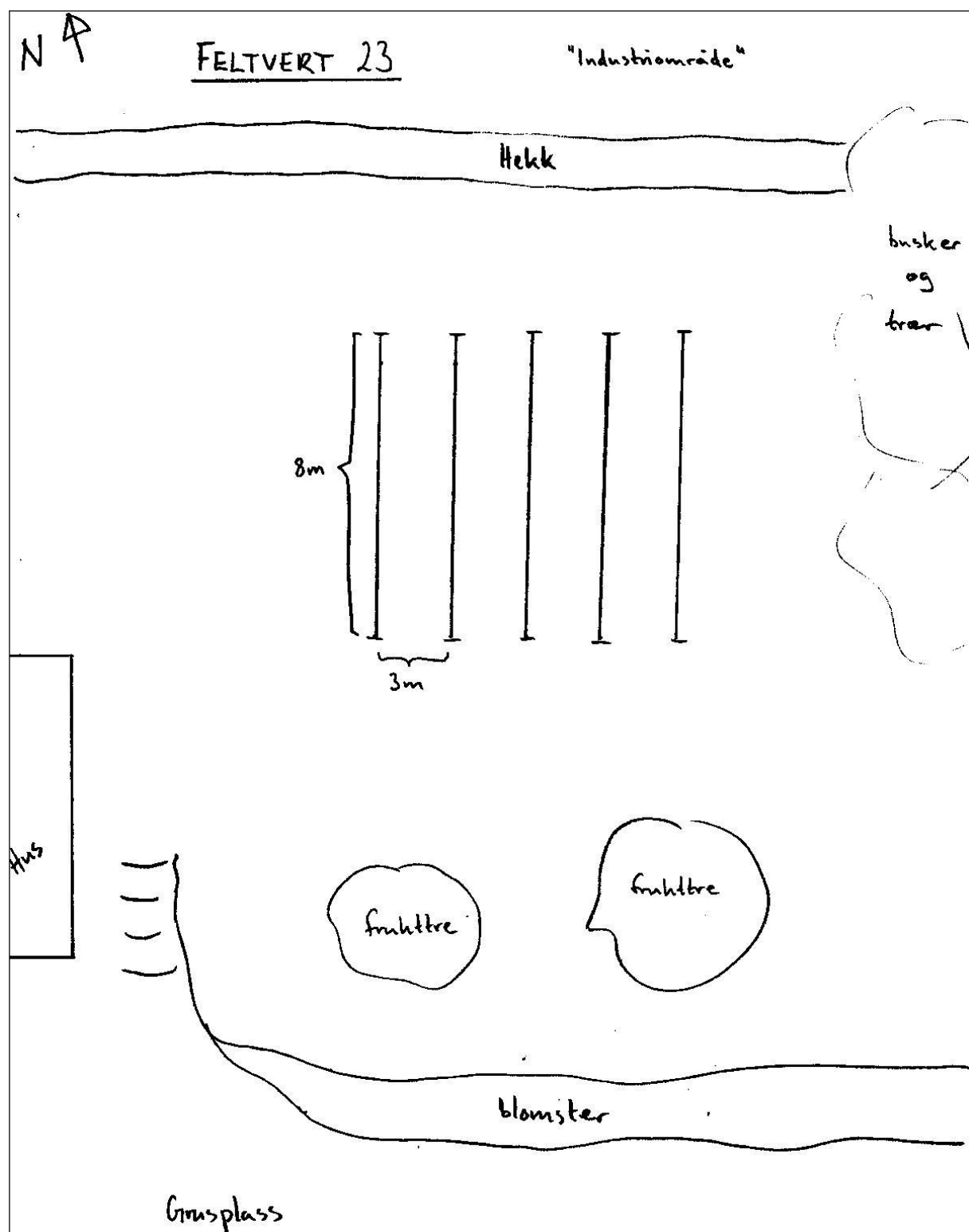


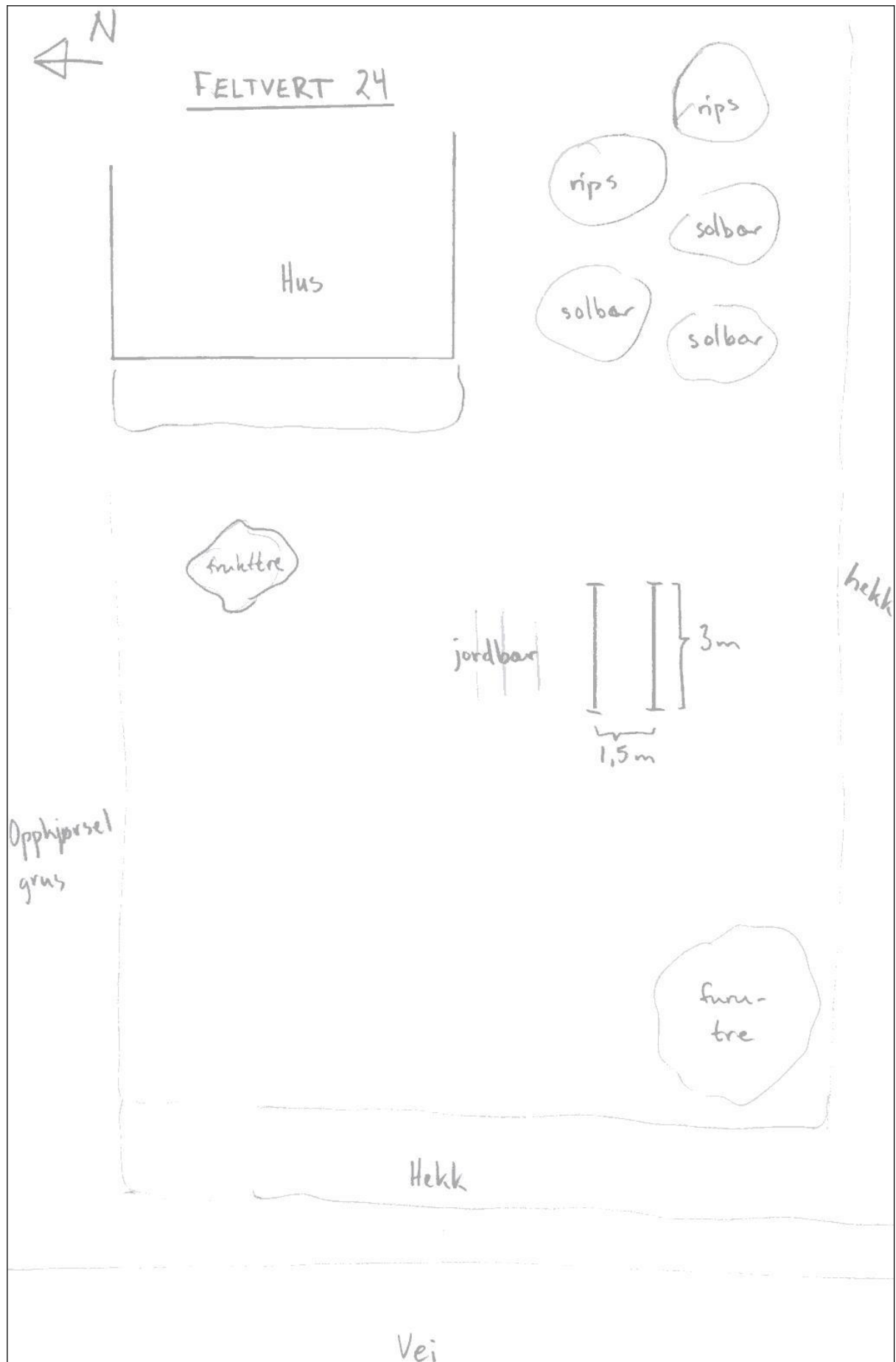


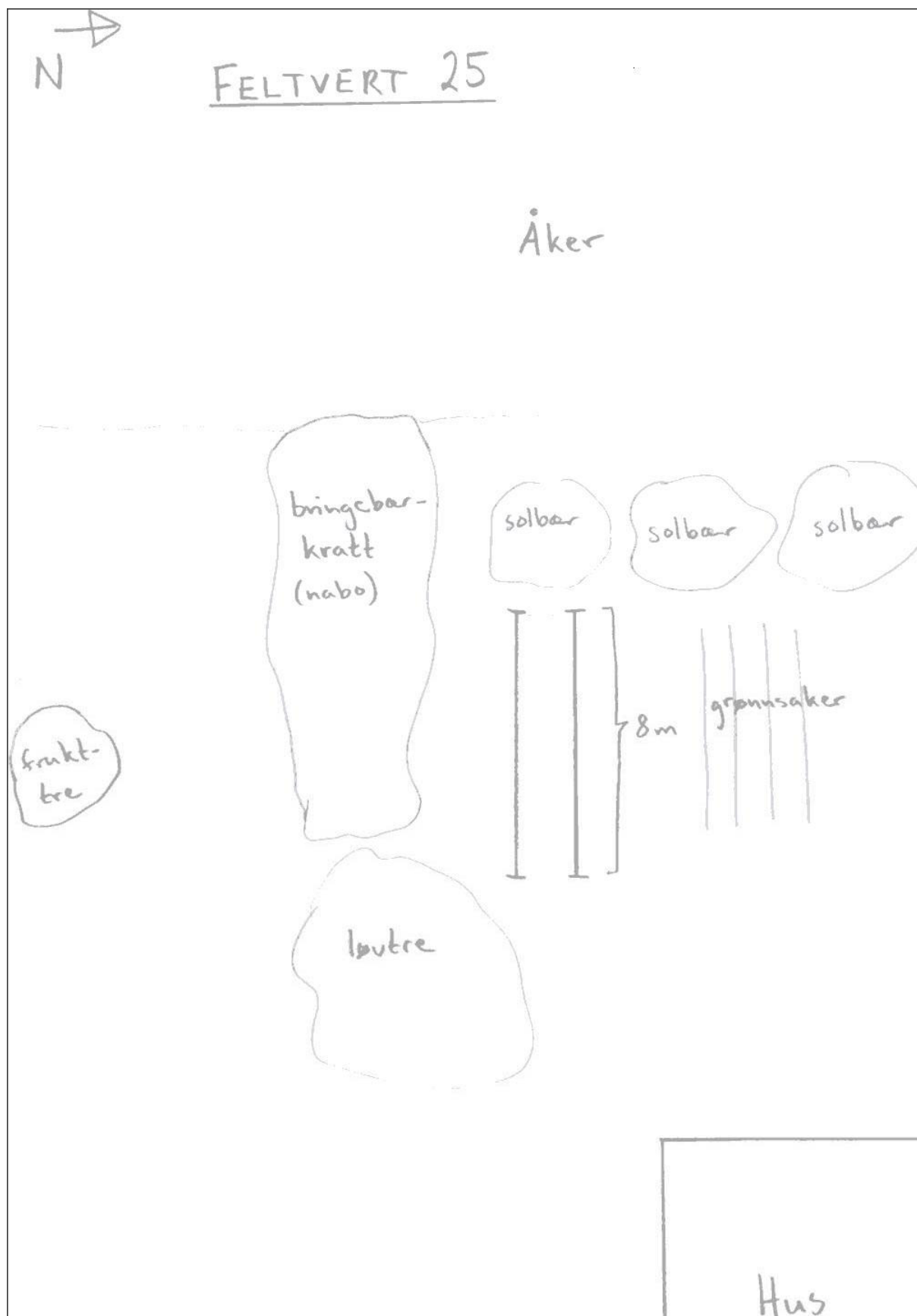


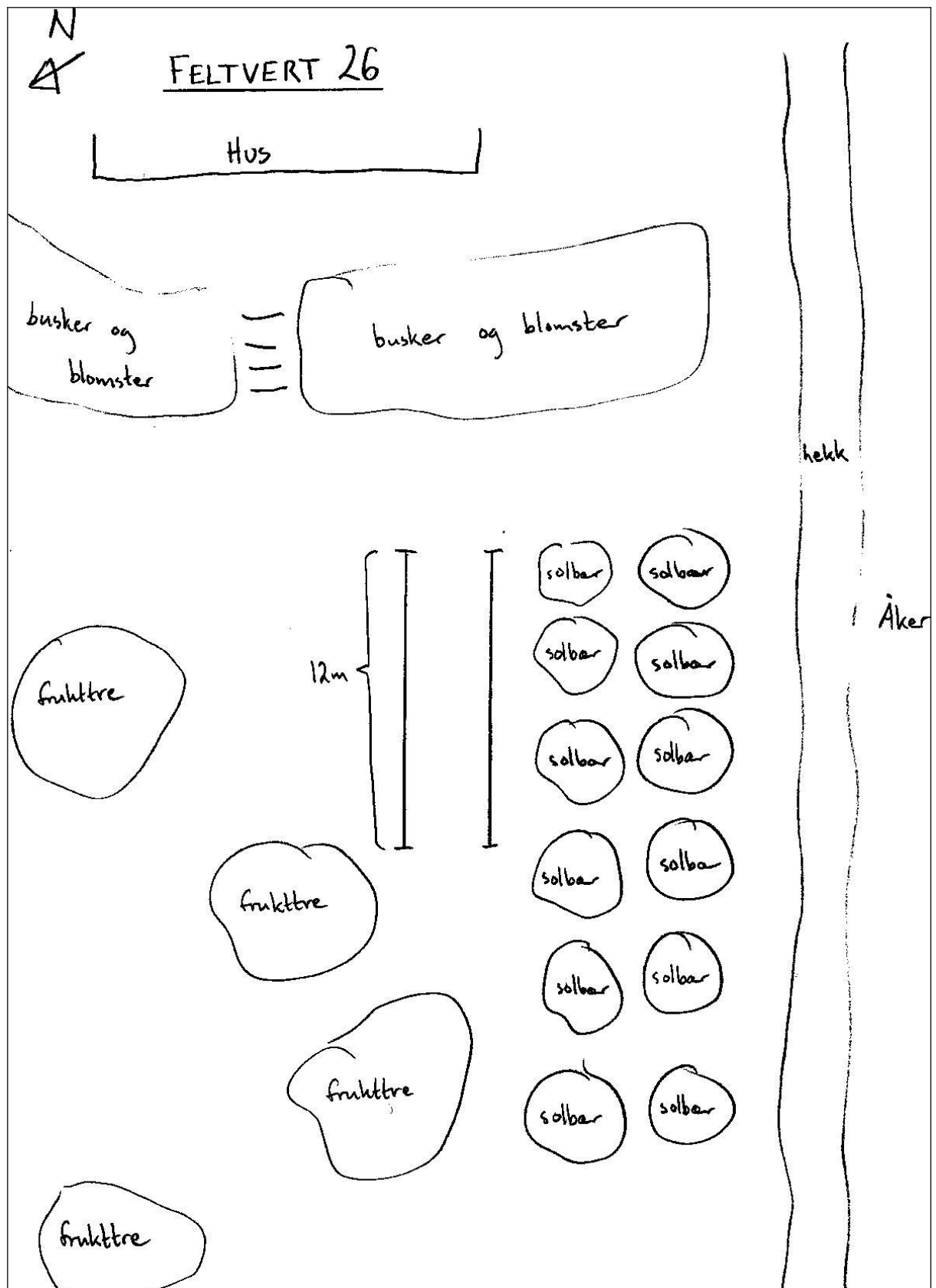


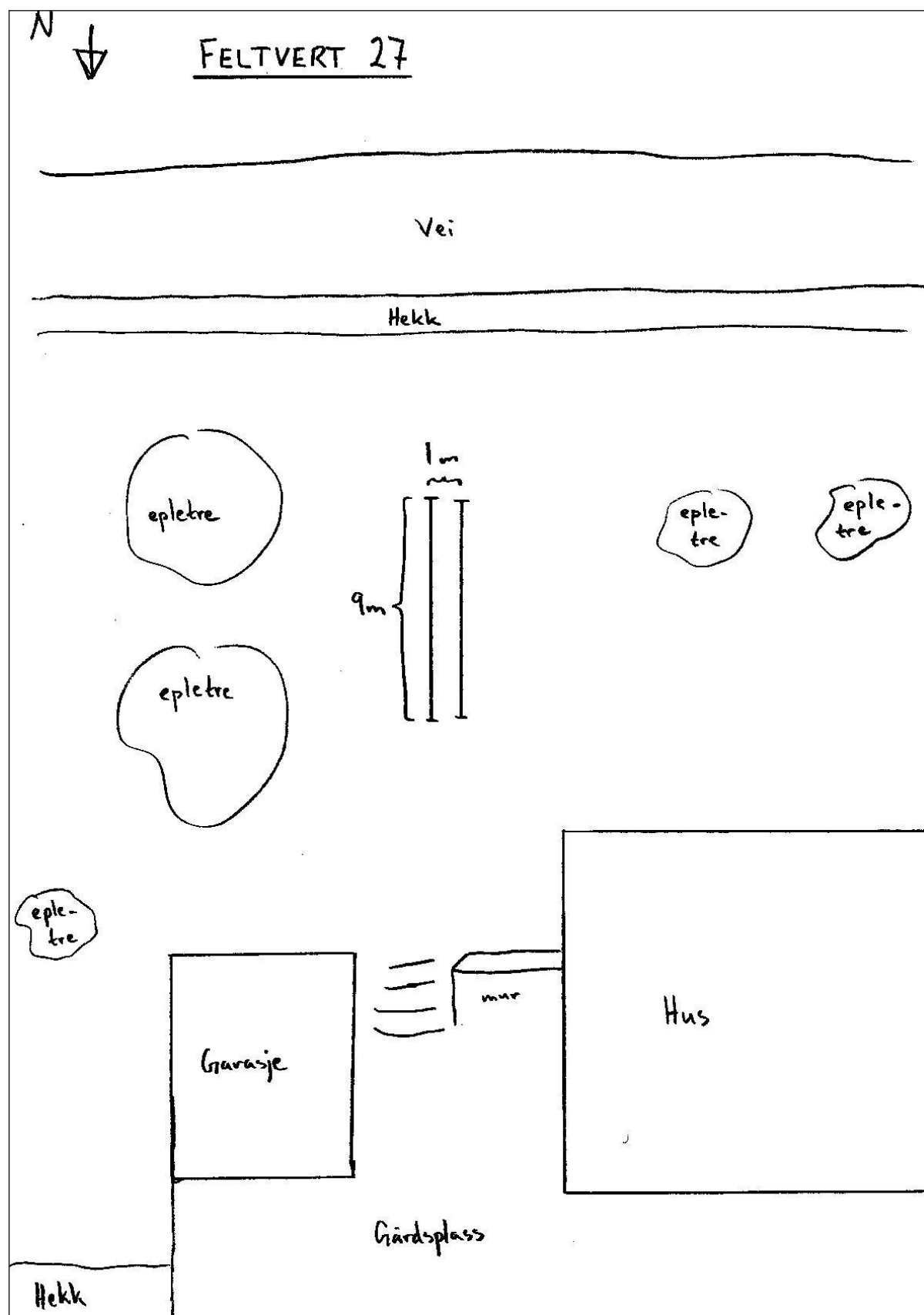


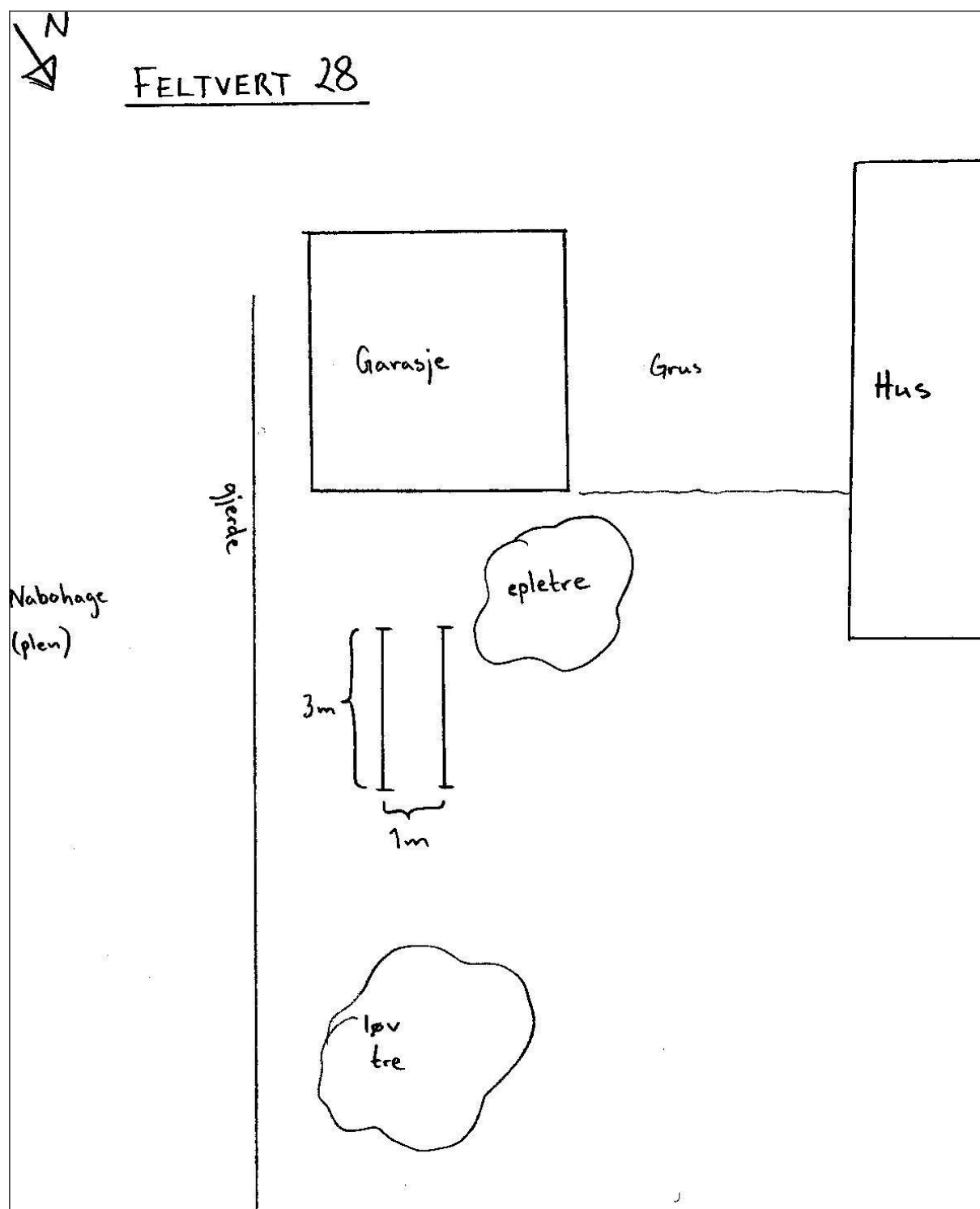


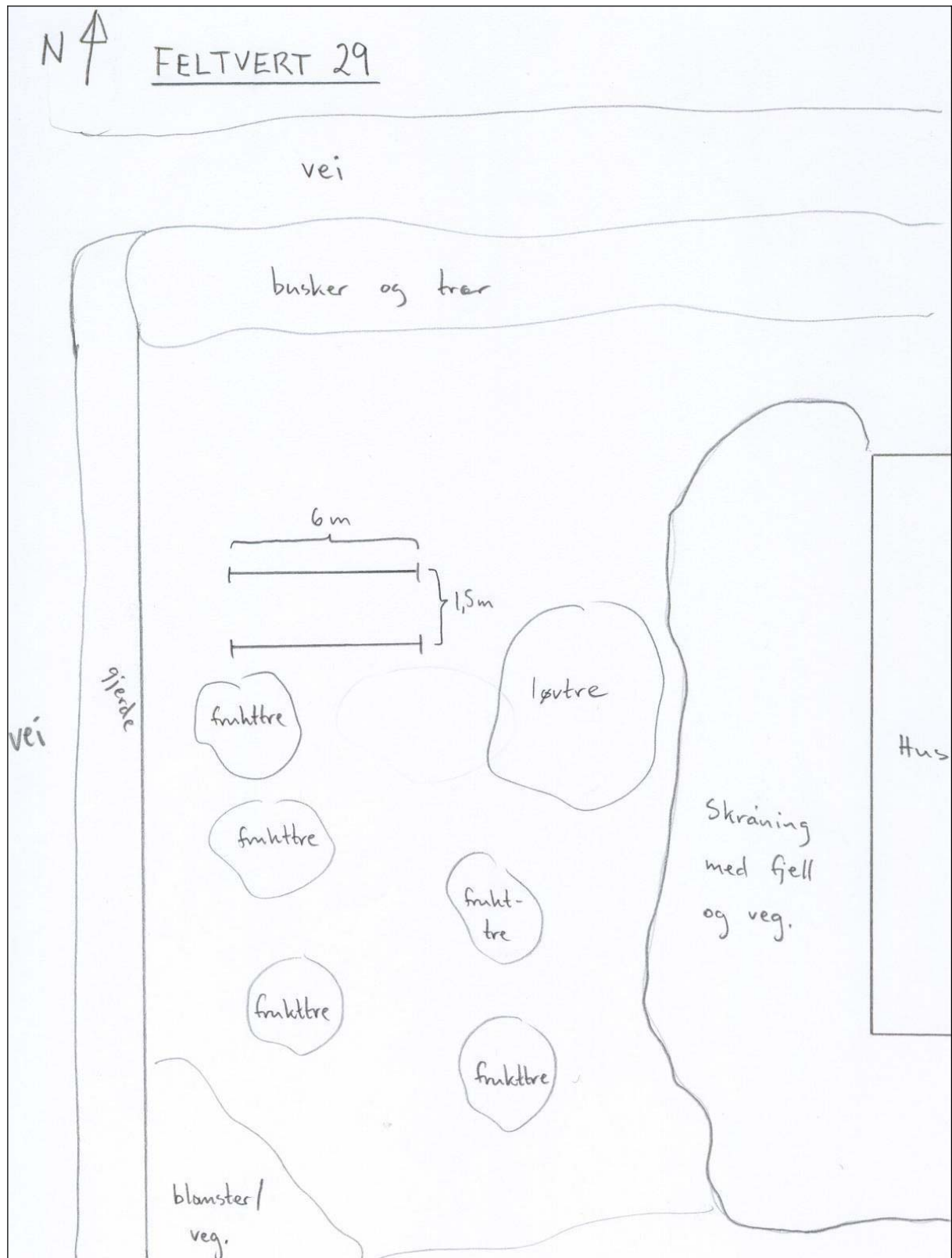


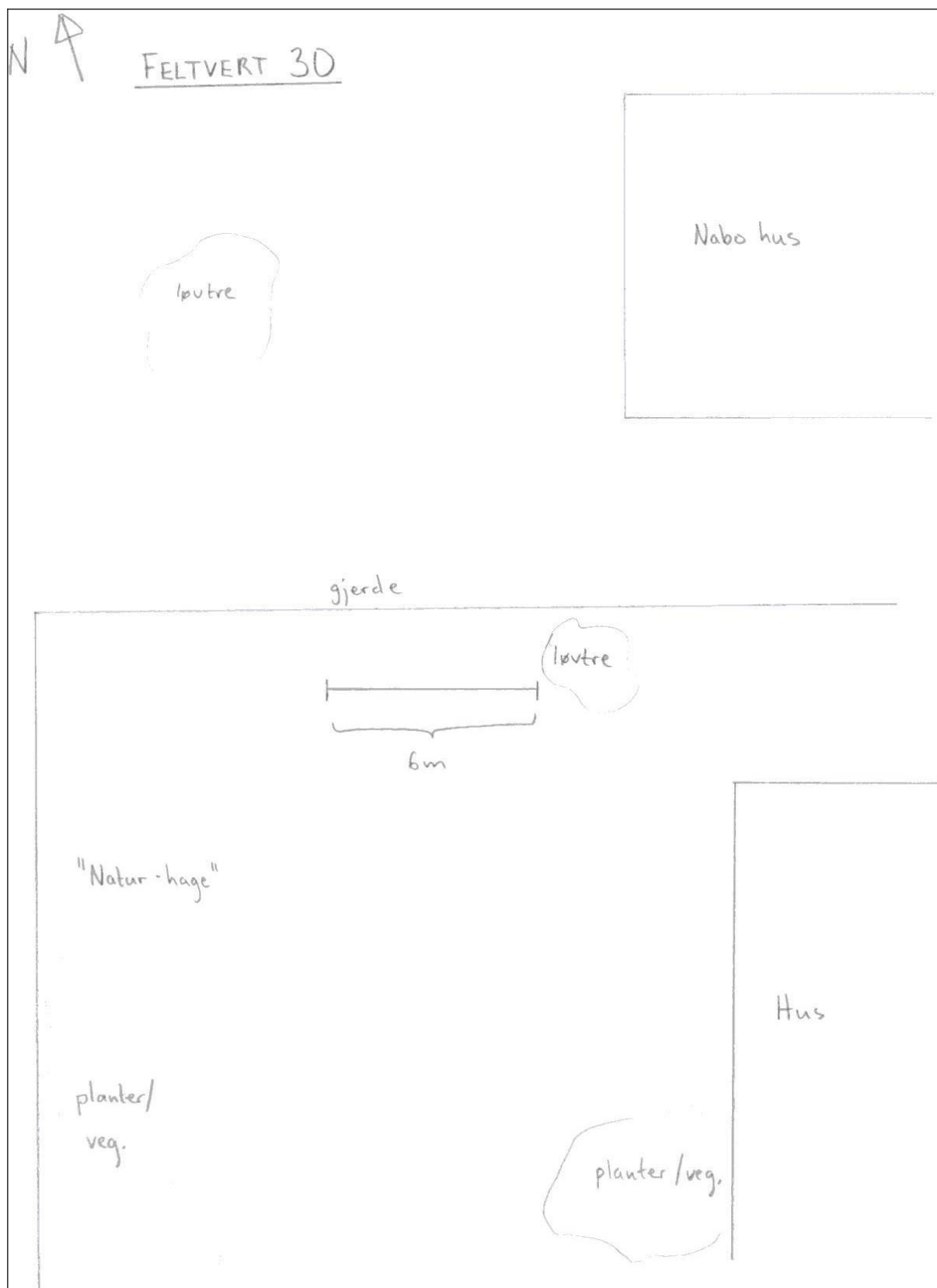












B Billefangst hos feltverter i Follo

Tabell B-1: Billefangst hos feltvert 1 (med lukststoff). Billefangst er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsetningsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
3	A	16.05.2004	26.05.2004	26	Før blomstring
3	B	16.05.2004	26.05.2004	54	
3	C	16.05.2004	26.05.2004	41	
3	D	16.05.2004	26.05.2004	71	
3	A	26.05.2004	07.06.2004	28	I blomstring
3	B	26.05.2004	07.06.2004	35	
3	C	26.05.2004	07.06.2004	20	
3	D	26.05.2004	07.06.2004	36	
3	A	07.06.2004	26.06.2004	13	I blomstring
3	B	07.06.2004	26.06.2004	40	
3	C	07.06.2004	26.06.2004	17	
3	D	07.06.2004	26.06.2004	36	
3	A	26.06.2004	02.07.2004	13	
3	B	26.06.2004	02.07.2004	13	
3	C	26.06.2004	02.07.2004	4	
3	D	26.06.2004	02.07.2004	7	

Tabell B-2: Billefangst hos feltvert 2 (med lukststoff). Billefangst er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsetningsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
3	A	16.05.2004	22.05.2004	1	Før blomstring
3	B	16.05.2004	22.05.2004	1	
3	C	16.05.2004	22.05.2004	0	
3	D	16.05.2004	22.05.2004	0	
3	E	16.05.2004	22.05.2004	2	
3	F	16.05.2004	22.05.2004	4	
3	G	16.05.2004	22.05.2004	2	
3	C	22.05.2004	26.05.2004	0	I blomstring
3	A	22.05.2004	04.06.2004	1	
3	B	22.05.2004	04.06.2004	2	
3	C	26.05.2004	04.06.2004	2	
3	D	22.05.2004	04.06.2004	4	
3	E	22.05.2004	04.06.2004	2	
3	F	22.05.2004	04.06.2004	2	
3	G	22.05.2004	04.06.2004	9	
3	A	04.06.2004	07.06.2004	1	
3	B	04.06.2004	07.06.2004	0	
3	C	04.06.2004	07.06.2004	0	
3	D	04.06.2004	07.06.2004	0	
3	E	04.06.2004	07.06.2004	0	
3	F	04.06.2004	07.06.2004	1	
3	G	04.06.2004	07.06.2004	2	
3	A	07.06.2004	15.06.2004	2	
3	B	07.06.2004	15.06.2004	1	
3	C	07.06.2004	15.06.2004	3	
3	D	07.06.2004	15.06.2004	5	
3	E	07.06.2004	15.06.2004	1	
3	F	07.06.2004	15.06.2004	6	
3	G	07.06.2004	15.06.2004	0	
3	A	15.06.2004	29.06.2004	3	
3	B	15.06.2004	29.06.2004	1	
3	C	15.06.2004	29.06.2004	2	
3	D	15.06.2004	29.06.2004	6	
3	E	15.06.2004	29.06.2004	3	
3	F	15.06.2004	29.06.2004	5	
3	G	15.06.2004	29.06.2004	2	
3	A	29.06.2004	05.07.2004	1	
3	B	29.06.2004	05.07.2004	0	
3	C	29.06.2004	05.07.2004	2	
3	D	29.06.2004	05.07.2004	1	
3	E	29.06.2004	05.07.2004	0	
3	F	29.06.2004	05.07.2004	1	
3	G	29.06.2004	05.07.2004	3	

Tabell B-3: Billefangst hos feltvert 3 (med luktstoff). Billefangst er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsetningsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
3	A	15.05.2004	22.05.2004	158	Før blomstring
3	B	15.05.2004	22.05.2004	162	
3	C	15.05.2004	22.05.2004	151	
3	A	22.05.2004	26.05.2004	49	
3	B	22.05.2004	26.05.2004	61	
3	C	22.05.2004	26.05.2004	54	
3	A	26.05.2004	04.06.2005	34	
3	B	26.05.2004	04.06.2005	29	
3	C	26.05.2004	04.06.2005	29	
3	A	04.06.2005	07.06.2004	5	I blomstring
3	B	04.06.2005	07.06.2004	5	
3	C	04.06.2005	07.06.2004	4	
3	A	07.06.2004	15.06.2004	11	
3	B	07.06.2004	15.06.2004	9	
3	C	07.06.2004	15.06.2004	7	
3	A	15.06.2004	29.06.2004	8	
3	B	15.06.2004	29.06.2004	17	
3	C	15.06.2004	29.06.2004	12	
3	A	29.06.2004	05.07.2004	6	
3	B	29.06.2004	05.07.2004	8	
3	C	29.06.2004	05.07.2004	19	

Tabell B-4: Billefangst hos feltvert 4 (med luktstoff). Billefangsten er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsetningsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
3	A	16.05.2004	22.05.2004	180	Før blomstring
3	B	16.05.2004	22.05.2004	362	
3	C	16.05.2004	22.05.2004	350	
3	D	16.05.2004	22.05.2004	451	
3	A	22.05.2004	26.05.2004	536	
3	B	22.05.2004	26.05.2004	770	
3	C	22.05.2004	26.05.2004	509	
3	D	22.05.2004	26.05.2004	874	
3	A	26.05.2004	28.05.2004	143	
3	B	26.05.2004	28.05.2004	373	I blomstring
3	C	26.05.2004	28.05.2004	171	
3	D	26.05.2004	28.05.2004	363	
3	A	28.05.2004	04.06.2004	28	
3	B	28.05.2004	04.06.2004	157	
3	C	28.05.2004	04.06.2004	110	
3	D	28.05.2004	04.06.2004	268	
3	A	04.06.2004	07.06.2004	4	
3	B	04.06.2004	07.06.2004	34	
3	C	04.06.2004	07.06.2004	54	
3	D	04.06.2004	07.06.2004	22	
3	A	07.06.2004	15.06.2004	7	I blomstring
3	B	07.06.2004	15.06.2004	40	
3	C	07.06.2004	15.06.2004	58	
3	D	07.06.2004	15.06.2004	33	
3	A	15.06.2004	29.06.2004	1	
3	B	15.06.2004	29.06.2004	6	
3	C	15.06.2004	29.06.2004	14	
3	D	15.06.2004	29.06.2004	7	
3	A	29.06.2004	05.07.2004	0	
3	B	29.06.2004	05.07.2004	18	
3	C	29.06.2004	05.07.2004	42	
3	D	29.06.2004	05.07.2004	10	

Tabell B-5: Billefangst hos feltvert 5 (med lukststoff). Billefangst er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsetningsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
3	A	15.05.2004	22.05.2004	133	Før blomstring
3	B	15.05.2004	26.05.2004	40	
3	C	15.05.2004	22.05.2004	166	
3	D	15.05.2004	26.05.2004	77	
3	E	15.05.2004	22.05.2004	234	
3	F	15.05.2004	22.05.2004	162	
3	E	22.05.2004	26.05.2004	79	
3	F	22.05.2004	26.05.2004	61	
3	A	22.05.2004	04.06.2004	54	
3	C	22.05.2004	04.06.2004	92	
3	E	26.05.2004	04.06.2004	191	
3	F	26.05.2004	04.06.2004	177	
3	A	04.06.2004	07.06.2004	9	
3	B	26.05.2004	07.06.2004	55	
3	C	04.06.2004	07.06.2004	26	
3	D	26.05.2004	07.06.2004	43	
3	E	04.06.2004	07.06.2004	31	
3	F	04.06.2004	07.06.2004	32	
3	A	07.06.2004	18.06.2004	38	I blomstring
3	B	07.06.2004	18.06.2004	97	
3	C	07.06.2004	18.06.2004	37	
3	D	07.06.2004	18.06.2004	63	
3	E	07.06.2004	18.06.2004	19	
3	F	07.06.2004	18.06.2004	54	
3	A	18.06.2004	29.06.2004	24	
3	B	18.06.2004	29.06.2004	80	
3	C	18.06.2004	29.06.2004	67	
3	D	18.06.2004	29.06.2004	67	
3	E	18.06.2004	29.06.2004	14	
3	F	18.06.2004	29.06.2004	65	
3	A	29.06.2004	05.07.2004	22	
3	B	29.06.2004	05.07.2004	39	
3	C	29.06.2004	05.07.2004	64	
3	D	29.06.2004	05.07.2004	37	
3	E	29.06.2004	05.07.2004	21	
3	F	29.06.2004	05.07.2004	55	

Billefangst hos feltvert 5 etter felleperioden fram til avsluttet skaderegistrering

Behandling	Plassering	Utsetningsdato	Innsamlingsdato	Billefangst
3	A	05.07.2004	13.07.2004	19
3	B	05.07.2004	13.07.2004	54
3	C	05.07.2004	13.07.2004	60
3	D	05.07.2004	13.07.2004	60
3	E	05.07.2004	13.07.2004	38
3	F	05.07.2004	13.07.2004	81
3	A	13.07.2004	21.07.2004	24
3	B	13.07.2004	21.07.2004	44
3	C	13.07.2004	21.07.2004	99
3	D	13.07.2004	21.07.2004	48
3	E	13.07.2004	21.07.2004	42
3	F	13.07.2004	21.07.2004	81
3	A	21.07.2004	04.08.2004	17
3	B	21.07.2004	04.08.2004	23
3	C	21.07.2004	04.08.2004	59
3	D	21.07.2004	04.08.2004	40
3	E	21.07.2004	04.08.2004	41
3	F	21.07.2004	04.08.2004	74

Tabell B-6: Billefangst hos feltvert 6 (med luktstoff). Billefangst er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsettingsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
3	A	15.05.2004	26.05.2004	22	Før blomstring
3	B	15.05.2004	26.05.2004	51	
3	C	15.05.2004	22.05.2004	181	
3	D	15.05.2004	22.05.2004	85	
3	C	22.05.2004	26.05.2004	179	
3	D	22.05.2004	26.05.2004	208	
3	A	26.05.2004	01.06.2004	32	
3	B	26.05.2004	01.06.2004	88	
3	C	26.05.2004	01.06.2004	197	
3	D	26.05.2004	01.06.2004	107	
3	A	01.06.2004	07.06.2004	43	I blomstring
3	B	01.06.2004	07.06.2004	19	
3	C	01.06.2004	07.06.2004	98	
3	D	01.06.2004	07.06.2004	84	
3	A	07.06.2004	29.06.2004	30	
3	B	07.06.2004	29.06.2004	52	
3	C	07.06.2004	29.06.2004	37	
3	D	07.06.2004	29.06.2004	38	
3	A	29.06.2004	05.07.2004	7	
3	B	29.06.2004	05.07.2004	31	
3	C	29.06.2004	05.07.2004	7	
3	D	29.06.2004	05.07.2004	18	

Tabell B-7: Billefangst hos feltvert 7 (med luktstoff). Billefangst er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsettingsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
3	A	16.05.2004	22.05.2004	83	Før blomstring
3	B	16.05.2004	26.05.2004	43	
3	C	16.05.2004	26.05.2004	51	
3	A	22.05.2004	01.06.2004	69	
3	B	26.05.2004	01.06.2004	48	
3	C	26.05.2004	01.06.2004	45	
3	A	01.06.2004	11.06.2004	14	
3	B	01.06.2004	11.06.2004	55	
3	C	01.06.2004	11.06.2004	78	
3	A	11.06.2004	29.06.2004	15	I blomstring
3	B	11.06.2004	29.06.2004	19	
3	C	11.06.2004	29.06.2004	13	
3	A	29.06.2004	05.07.2004	18	
3	B	29.06.2004	05.07.2004	18	
3	C	29.06.2004	05.07.2004	10	

Tabell B-8: Billefangst hos feltvert 8 (med luktstoffer). Billefangst er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsettingsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
3	A	16.05.2004	22.05.2004	100	Før blomstring
3	B	16.05.2004	26.05.2004	23	
3	C	16.05.2004	26.05.2004	74	
3	D	16.05.2004	26.05.2004	22	
3	A	22.05.2004	07.06.2004	18	
3	B	26.05.2004	07.06.2004	25	
3	C	26.05.2004	07.06.2004	29	
3	D	26.05.2004	07.06.2004	16	
3	A	07.06.2004	29.06.2004	53	I blomstring
3	B	07.06.2004	29.06.2004	21	
3	C	07.06.2004	29.06.2004	62	
3	D	07.06.2004	29.06.2004	17	
3	A	29.06.2004	05.07.2004	37	
3	B	29.06.2004	05.07.2004	10	
3	C	29.06.2004	05.07.2004	32	
3	D	29.06.2004	05.07.2004	10	

Tabell B-9: Billefangst hos feltvert 9 (med luktstoff). Billefangst er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsettingsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
3	A	15.05.2004	26.05.2004	86	Før blomstring
3	B	15.05.2004	26.05.2004	93	
3	C	15.05.2004	26.05.2004	47	
3	D	15.05.2004	26.05.2004	102	
3	E	15.05.2004	26.05.2004	104	
3	A	26.05.2004	07.06.2004	31	I blomstring
3	B	26.05.2004	07.06.2004	47	
3	C	26.05.2004	07.06.2004	51	
3	D	26.05.2004	07.06.2004	59	
3	E	26.05.2004	07.06.2004	29	
3	A	07.06.2004	18.06.2004	23	
3	B	07.06.2004	18.06.2004	38	
3	C	07.06.2004	18.06.2004	10	
3	D	07.06.2004	18.06.2004	4	
3	E	07.06.2004	18.06.2004	0	
3	A	18.06.2004	30.06.2004	20	
3	B	18.06.2004	30.06.2004	58	
3	C	18.06.2004	30.06.2004	27	
3	D	18.06.2004	30.06.2004	2	
3	E	18.06.2004	30.06.2004	0	
3	A	30.06.2004	05.07.2004	5	
3	B	30.06.2004	05.07.2004	27	
3	C	30.06.2004	05.07.2004	13	
3	D	30.06.2004	05.07.2004	2	
3	E	30.06.2004	05.07.2004	0	

Tabell B-10: Billefangst hos feltvert 10 (med lukststoff). Billefangst er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsetningsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
3	A	16.05.2004	26.05.2004	9	Før blomstring
3	B	16.05.2004	26.05.2004	17	
3	C	16.05.2004	26.05.2004	21	
3	A	26.05.2004	04.06.2004	10	
3	B	26.05.2004	04.06.2004	5	
3	C	26.05.2004	04.06.2004	8	
3	A	04.06.2004	07.06.2004	0	
3	B	04.06.2004	07.06.2004	1	
3	C	04.06.2004	07.06.2004	0	
3	A	07.06.2004	21.06.2004	2	I blomstring
3	B	07.06.2004	21.06.2004	3	
3	C	07.06.2004	21.06.2004	0	
3	A	21.06.2004	05.07.2004	3	
3	B	21.06.2004	05.07.2004	0	
3	C	21.06.2004	05.07.2004	4	

Tabell B-10b: Billefangst hos feltvert 10b (med lukststoff). Billefangst er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsetningsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
3	A	16.05.2004	26.05.2004	10	Før blomstring
3	B	16.05.2004	26.05.2004	19	
3	C	16.05.2004	26.05.2004	14	
3	D	16.05.2004	26.05.2004	22	
3	E	16.05.2004	26.05.2004	12	
3	A	26.05.2004	04.06.2004	9	
3	B	26.05.2004	04.06.2004	10	
3	C	26.05.2004	04.06.2004	4	
3	D	26.05.2004	04.06.2004	0	
3	E	26.05.2004	04.06.2004	3	I blomstring
3	A	04.06.2004	07.06.2004	1	
3	B	04.06.2004	07.06.2004	2	
3	C	04.06.2004	07.06.2004	4	
3	D	04.06.2004	07.06.2004	0	
3	E	04.06.2004	07.06.2004	1	
3	A	07.06.2004	29.06.2004	1	
3	B	07.06.2004	29.06.2004	29	
3	C	07.06.2004	29.06.2004	8	
3	D	07.06.2004	29.06.2004	4	
3	E	07.06.2004	29.06.2004	4	
3	A	29.06.2004	05.07.2004	10	
3	B	29.06.2004	05.07.2004	8	
3	C	29.06.2004	05.07.2004	5	
3	D	29.06.2004	05.07.2004	1	
3	E	29.06.2004	05.07.2004	2	

Tabell B-11: Billefangst hos feltvert 11 (uten lukstoff). Billefangst er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsettingsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
2	A	18.05.2004	03.06.2004	3	Før blomstring
2	B	18.05.2004	03.06.2004	0	
2	C	18.05.2004	03.06.2004	8	
2	D	18.05.2004	03.06.2004	8	
2	E	18.05.2004	03.06.2004	2	
2	F	18.05.2004	03.06.2004	4	
2	G	18.05.2004	03.06.2004	6	
2	H	18.05.2004	03.06.2004	9	
2	I	18.05.2004	03.06.2004	2	
2	J	18.05.2004	03.06.2004	4	
2	K	18.05.2004	03.06.2004	18	
2	L	18.05.2004	03.06.2004	5	
2	M	18.05.2004	03.06.2004	3	
2	N	18.05.2004	03.06.2004	7	
2	O	18.05.2004	03.06.2004	4	
2	P	18.05.2004	03.06.2004	0	
2	Q	18.05.2004	03.06.2004	5	
2	R	18.05.2004	03.06.2004	4	
2	A	03.06.2004	09.06.2004	1	
2	B	03.06.2004	09.06.2004	0	
2	C	03.06.2004	09.06.2004	1	
2	D	03.06.2004	09.06.2004	1	
2	E	03.06.2004	09.06.2004	0	
2	F	03.06.2004	09.06.2004	0	
2	G	03.06.2004	09.06.2004	1	
2	H	03.06.2004	09.06.2004	1	
2	I	03.06.2004	09.06.2004	0	
2	J	03.06.2004	09.06.2004	1	
2	K	03.06.2004	09.06.2004	5	
2	L	03.06.2004	09.06.2004	1	
2	M	03.06.2004	09.06.2004	0	
2	N	03.06.2004	09.06.2004	0	
2	O	03.06.2004	09.06.2004	3	
2	P	03.06.2004	09.06.2004	0	
2	Q	03.06.2004	09.06.2004	1	
2	R	03.06.2004	09.06.2004	3	
2	A	09.06.2004	05.07.2004	4	I blomstring
2	B	09.06.2004	05.07.2004	8	
2	C	09.06.2004	05.07.2004	11	
2	D	09.06.2004	05.07.2004	7	
2	E	09.06.2004	05.07.2004	3	
2	F	09.06.2004	05.07.2004	4	
2	G	09.06.2004	05.07.2004	1	
2	H	09.06.2004	05.07.2004	11	
2	I	09.06.2004	05.07.2004	18	
2	J	09.06.2004	05.07.2004	8	
2	K	09.06.2004	05.07.2004	13	
2	L	09.06.2004	05.07.2004	21	
2	M	09.06.2004	05.07.2004	18	
2	N	09.06.2004	05.07.2004	3	
2	O	09.06.2004	05.07.2004	6	
2	P	09.06.2004	05.07.2004	7	
2	Q	09.06.2004	05.07.2004	5	
2	R	09.06.2004	05.07.2004	8	

Tabell B-12: Billefangst hos feltvert 12 (uten luktstoff). Billefangst er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsetningsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
2	A	18.05.2004	02.06.2004	9	Før blomstring
2	B	18.05.2004	02.06.2004	19	
2	C	18.05.2004	02.06.2004	23	
2	D	18.05.2004	02.06.2004	20	
2	E	18.05.2004	02.06.2004	10	
2	F	18.05.2004	02.06.2004	16	
2	G	18.05.2004	02.06.2004	3	
2	H	18.05.2004	02.06.2004	1	
2	I	18.05.2004	02.06.2004	25	
2	J	18.05.2004	02.06.2004	12	
2	K	18.05.2004	02.06.2004	9	
2	L	18.05.2004	02.06.2004	0	
2	M	18.05.2004	02.06.2004	31	
2	N	18.05.2004	02.06.2004	6	
2	O	18.05.2004	02.06.2004	1	
2	P	18.05.2004	02.06.2004	11	
2	Q	18.05.2004	02.06.2004	19	
2	R	18.05.2004	02.06.2004	12	
2	S	18.05.2004	02.06.2004	0	
2	T	18.05.2004	02.06.2004	11	
2	U	18.05.2004	02.06.2004	4	
2	V	18.05.2004	02.06.2004	4	
2	A	02.06.2004	09.06.2004	3	I blomstring
2	B	02.06.2004	09.06.2004	5	
2	C	02.06.2004	09.06.2004	2	
2	D	02.06.2004	09.06.2004	2	
2	E	02.06.2004	09.06.2004	3	
2	F	02.06.2004	09.06.2004	4	
2	G	02.06.2004	09.06.2004	2	
2	H	02.06.2004	09.06.2004	1	
2	I	02.06.2004	09.06.2004	2	
2	J	02.06.2004	09.06.2004	9	
2	K	02.06.2004	09.06.2004	2	
2	L	02.06.2004	09.06.2004	4	
2	M	02.06.2004	09.06.2004	1	
2	N	02.06.2004	09.06.2004	6	
2	O	02.06.2004	09.06.2004	9	
2	P	02.06.2004	09.06.2004	0	
2	Q	02.06.2004	09.06.2004	10	
2	R	02.06.2004	09.06.2004	3	
2	S	02.06.2004	09.06.2004	0	
2	T	02.06.2004	09.06.2004	1	
2	U	02.06.2004	09.06.2004	2	
2	V	02.06.2004	09.06.2004	1	
2	A	09.06.2004	05.07.2004	5	I blomstring
2	B	09.06.2004	05.07.2004	25	
2	C	09.06.2004	05.07.2004	9	
2	D	09.06.2004	05.07.2004	3	
2	E	09.06.2004	05.07.2004	0	
2	F	09.06.2004	05.07.2004	2	
2	G	09.06.2004	05.07.2004	3	
2	H	09.06.2004	05.07.2004	1	
2	I	09.06.2004	05.07.2004	8	
2	J	09.06.2004	05.07.2004	10	
2	K	09.06.2004	05.07.2004	12	
2	L	09.06.2004	05.07.2004	8	
2	M	09.06.2004	05.07.2004	2	
2	N	09.06.2004	05.07.2004	5	

Forts Tabell B-12

Behandling	Plassering	Utsettingsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
2	O	09.06.2004	05.07.2004	10	
2	P	09.06.2004	05.07.2004	4	
2	Q	09.06.2004	05.07.2004	8	
2	R	09.06.2004	05.07.2004	5	
2	S	09.06.2004	05.07.2004	2	
2	T	09.06.2004	05.07.2004	1	
2	U	09.06.2004	05.07.2004	5	
2	V	09.06.2004	05.07.2004	2	

Tabell B-13: Billefangst hos feltvert 13 (uten luktstoff). Billefangst er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsettingsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
2	A	18.05.2004	02.06.2004	25	
2	B	18.05.2004	02.06.2004	1	
2	C	18.05.2004	02.06.2004	2	Før blomstring
2	D	18.05.2004	02.06.2004	34	
2	E	18.05.2004	02.06.2004	3	
2	A	02.06.2004	08.06.2004	7	
2	B	02.06.2004	08.06.2004	7	
2	C	02.06.2004	08.06.2004	21	
2	D	02.06.2004	08.06.2004	20	
2	E	02.06.2004	08.06.2004	6	
2	A	08.06.2004	02.07.2004	7	
2	B	08.06.2004	02.07.2004	5	
2	C	08.06.2004	02.07.2004	7	I blomstring
2	D	08.06.2004	02.07.2004	14	
2	E	08.06.2004	02.07.2004	1	

Tabell B-14: Billefangst hos feltvert 14 (uten luktstoff). Billefangst er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsettingsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
2	A	18.05.2004	02.06.2004	0	
2	B	18.05.2004	02.06.2004	1	
2	C	18.05.2004	02.06.2004	0	Før blomstring
2	A	02.06.2004	08.06.2004	0	
2	B	02.06.2004	08.06.2004	2	
2	C	02.06.2004	08.06.2004	0	
2	A	08.06.2004	05.07.2004	4	
2	B	08.06.2004	05.07.2004	3	I blomstring
2	C	08.06.2004	05.07.2004	2	

Tabell B-15: Billefangst hos feltvert 15 (uten luktstoffer). Billefangst er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsettingsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
2	A	18.05.2004	02.06.2004	11	Før blomstring
2	B	18.05.2004	02.06.2004	12	
2	C	18.05.2004	02.06.2004	4	
2	D	18.05.2004	02.06.2004	20	
2	E	18.05.2004	02.06.2004	4	
2	F	18.05.2004	02.06.2004	14	
2	G	18.05.2004	02.06.2004	1	
2	H	18.05.2004	02.06.2004	10	
2	I	18.05.2004	02.06.2004	2	
2	J	18.05.2004	02.06.2004	7	
2	A	02.06.2004	08.06.2004	6	
2	B	02.06.2004	08.06.2004	2	
2	C	02.06.2004	08.06.2004	3	
2	D	02.06.2004	08.06.2004	5	
2	E	02.06.2004	08.06.2004	8	
2	F	02.06.2004	08.06.2004	5	
2	G	02.06.2004	08.06.2004	6	
2	H	02.06.2004	08.06.2004	9	
2	I	02.06.2004	08.06.2004	5	
2	J	02.06.2004	08.06.2004	2	
2	A	08.06.2004	05.07.2004	2	I blomstring
2	B	08.06.2004	05.07.2004	2	
2	C	08.06.2004	05.07.2004	3	
2	D	08.06.2004	05.07.2004	13	
2	E	08.06.2004	05.07.2004	29	
2	F	08.06.2004	05.07.2004	62	
2	G	08.06.2004	05.07.2004	8	
2	H	08.06.2004	05.07.2004	41	
2	I	08.06.2004	05.07.2004	32	
2	J	08.06.2004	05.07.2004	91	

Tabell B-16: Billefangst hos feltvert 16 (uten luktstoff). Billefangst er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsettingsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
2	A	18.05.2004	02.06.2004	5	
2	B	18.05.2004	02.06.2004	9	
2	C	18.05.2004	02.06.2004	2	
2	D	18.05.2004	02.06.2004	1	
2	A	02.06.2004	08.06.2004	5	
2	B	02.06.2004	08.06.2004	12	
2	C	02.06.2004	08.06.2004	2	
2	D	02.06.2004	08.06.2004	3	
2	A	08.06.2004	02.07.2004	8	
2	B	08.06.2004	02.07.2004	33	
2	C	08.06.2004	02.07.2004	16	
2	D	08.06.2004	02.07.2004	37	

Tabell B-17: Billefangst hos feltvert 17 (uten luktstoff). Billefangst er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsettingsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
2	A	18.05.2004	02.06.2004	34	Før blomstring
2	B	18.05.2004	02.06.2004	12	
2	C	18.05.2004	02.06.2004	6	
2	D	18.05.2004	02.06.2004	10	
2	E	18.05.2004	02.06.2004	20	
2	F	18.05.2004	02.06.2004	10	
2	A	02.06.2004	08.06.2004	12	I blomstring
2	B	02.06.2004	08.06.2004	8	
2	C	02.06.2004	08.06.2004	4	
2	D	02.06.2004	08.06.2004	1	
2	E	02.06.2004	08.06.2004	1	
2	F	02.06.2004	08.06.2004	10	
2	A	08.06.2004	05.07.2004	54	I blomstring
2	B	08.06.2004	05.07.2004	49	
2	C	08.06.2004	05.07.2004	38	
2	D	08.06.2004	05.07.2004	4	
2	E	08.06.2004	05.07.2004	7	
2	F	08.06.2004	05.07.2004	12	

Tabell B-18: Billefangst hos feltvert 18 (uten luktstoff). Billefangst er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsettingsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
2	A	18.05.2004	03.06.2004	57	Før blomstring
2	B	18.05.2004	03.06.2004	17	
2	C	18.05.2004	03.06.2004	25	
2	D	18.05.2004	03.06.2004	40	
2	E	18.05.2004	03.06.2004	95	
2	F	18.05.2004	03.06.2004	81	
2	G	18.05.2004	03.06.2004	57	
2	H	18.05.2004	03.06.2004	36	
2	I	18.05.2004	03.06.2004	52	
2	A	03.06.2004	08.06.2004	9	I blomstring
2	B	03.06.2004	08.06.2004	9	
2	C	03.06.2004	08.06.2004	10	
2	D	03.06.2004	08.06.2004	25	
2	E	03.06.2004	08.06.2004	16	
2	F	03.06.2004	08.06.2004	20	
2	G	03.06.2004	08.06.2004	34	
2	H	03.06.2004	08.06.2004	22	
2	I	03.06.2004	08.06.2004	16	
2	A	08.06.2004	05.07.2004	25	I blomstring
2	B	08.06.2004	05.07.2004	26	
2	C	08.06.2004	05.07.2004	23	
2	D	08.06.2004	05.07.2004	58	
2	E	08.06.2004	05.07.2004	19	
2	F	08.06.2004	05.07.2004	26	
2	G	08.06.2004	05.07.2004	71	
2	H	08.06.2004	05.07.2004	13	
2	I	08.06.2004	05.07.2004	48	

Tabell B-19: Billefangst hos feltvert 19 (uten luktstoff). Billefangst er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsettingsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
2	A	18.05.2004	02.06.2004	2	Før blomstring
2	B	18.05.2004	02.06.2004	3	
2	C	18.05.2004	02.06.2004	14	
2	D	18.05.2004	02.06.2004	19	
2	E	18.05.2004	02.06.2004	14	
2	A	02.06.2004	08.06.2004	22	
2	B	02.06.2004	08.06.2004	23	
2	C	02.06.2004	08.06.2004	20	
2	D	02.06.2004	08.06.2004	27	
2	E	02.06.2004	08.06.2004	15	
2	A	08.06.2004	05.07.2004	53	I blomstring
2	B	08.06.2004	05.07.2004	60	
2	C	08.06.2004	05.07.2004	91	
2	D	08.06.2004	05.07.2004	57	
2	E	08.06.2004	05.07.2004	52	

Tabell B-20: Billefangst hos feltvert 20 (uten luktstoff). Billefangst er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsettingsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
2	A	18.05.2004	03.06.2004	9	Før blomstring
2	B	18.05.2004	03.06.2004	6	
2	C	18.05.2004	03.06.2004	10	
2	D	18.05.2004	03.06.2004	49	
2	E	18.05.2004	03.06.2004	20	
2	F	18.05.2004	03.06.2004	7	
2	G	18.05.2004	03.06.2004	4	
2	H	18.05.2004	03.06.2004	9	
2	I	18.05.2004	03.06.2004	5	
2	J	18.05.2004	03.06.2004	3	
2	K	18.05.2004	03.06.2004	12	
2	L	18.05.2004	03.06.2004	1	
2	M	18.05.2004	03.06.2004	7	
2	N	18.05.2004	03.06.2004	7	
2	A	03.06.2004	09.06.2004	7	
2	B	03.06.2004	09.06.2004	3	
2	C	03.06.2004	09.06.2004	10	
2	D	03.06.2004	09.06.2004	6	
2	E	03.06.2004	09.06.2004	16	
2	F	03.06.2004	09.06.2004	3	
2	G	03.06.2004	09.06.2004	3	
2	H	03.06.2004	09.06.2004	9	
2	I	03.06.2004	09.06.2004	8	
2	J	03.06.2004	09.06.2004	6	
2	K	03.06.2004	09.06.2004	12	
2	L	03.06.2004	09.06.2004	10	
2	M	03.06.2004	09.06.2004	7	
2	N	03.06.2004	09.06.2004	6	
2	A	09.06.2004	05.07.2004	20	I blomstring
2	B	09.06.2004	05.07.2004	6	
2	C	09.06.2004	05.07.2004	20	
2	D	09.06.2004	05.07.2004	29	
2	E	09.06.2004	05.07.2004	16	
2	F	09.06.2004	05.07.2004	12	
2	G	09.06.2004	05.07.2004	43	
2	H	09.06.2004	05.07.2004	14	
2	I	09.06.2004	05.07.2004	18	
2	J	09.06.2004	05.07.2004	19	
2	K	09.06.2004	05.07.2004	12	
2	L	09.06.2004	05.07.2004	4	
2	M	09.06.2004	05.07.2004	21	
2	N	09.06.2004	05.07.2004	10	

C Skaderegistrering hos feltverter i Follo

Tabell C-1: Skaderegistrering i Follo.

Feltvert	Reg nr	Behandling	Antall registrerte bær	Bær med larveskade	Bær uten larveskade
1	1	3	100	42	48
1	2	3	100	44	47
1	3	3	100	30	56
2	1	3	100	11	82
2	2	3	100	16	77
2	3	3	100	20	74
3	1	3	100	29	63
3	2	3	100	32	56
3	3	3	100	43	55
4	1	3	20	17	1
4	2	3	100	61	29
4	3	3	180	80	88
5	1	3	100	61	35
5	2	3	100	55	37
5	3	3	100	67	29
6	1	3	100	34	50
6	2	3	100	33	57
6	3	3	100	48	43
7	1	3	18	11	5
7	2	3	100	66	22
7	3	3	182	135	33
8	1	3	100	51	39
8	2	3	100	47	48
8	3	3	100	59	35
9	1	3	65	27	21
9	2	3	135	52	67
9	3	3	100	33	55
10	1	3	100	34	62
10	2	3	100	30	64
10	3	3	100	24	72
11	1	2	100	32	53
11	2	2	100	55	35
11	3	2	100	43	55
12	1	2	100	33	56
12	2	2	100	32	60
12	3	2	100	30	60
13	1	2	100	46	47
13	2	2	100	34	62
13	3	2	100	36	57
14	1	2	100	20	72
14	2	2	100	23	69
14	3	2	100	29	65
15	1	2	100	32	62
15	2	2	100	17	78
15	3	2	100	20	68
16	1	2	65	21	39
16	2	2	100	35	58
16	3	2	135	56	70

Forts. Tabell C-1

Feltvert	Reg nr	Behandling	Antall registrerte bær	Bær med larveskade	Bær uten larveskade
17	1	2	100	56	34
17	2	2	100	55	36
17	3	2	100	56	28
18	1	2	75	52	17
18	2	2	125	71	39
18	3	2	100	68	25
19	1	2	100	53	41
19	2	2	100	49	41
19	3	2	100	46	48
20	1	2	100	35	47
20	2	2	100	36	46
20	3	2	100	55	38
21	1	3	100	51	44
21	2	3	100	46	46
21	3	3	100	52	43
22	1	3	100	50	45
22	2	3	100	43	47
22	3	3	100	42	50
23	1	3	100	25	65
23	2	3	100	20	69
23	3	3	100	27	71
24	1	3	100	63	29
24	2	3	100	56	40
24	3	3	100	60	36
25	1	3	100	37	55
25	2	3	100	32	52
25	3	3	100	41	56
26	1	3	0	0	0
26	2	3	10	3	5
26	3	3	117	37	73
27	1	3	50	7	40
27	2	3	100	13	86
27	3	3	150	26	119
28	1	3	55	24	29
28	2	3	145	53	77
28	3	3	100	13	78
29	1	3	100	39	51
29	2	3	100	42	53
29	3	3	100	36	54
30	1	3	35	20	10
30	2	3	265	103	140

D Eksempel på forsøksplan hos de økologiske dyrkerne

Hos hver feltvert blir det 4 forskjellige behandlinger som foregår i hver sin forsøksrute. Forsøksrutene får en bredde på 3 rader, og bør legges langs de samme radene. De 3 radene kan om nødvendig ha forskjellige sorter, men bare én sort innen hver rad. På denne måten får alle forsøksrutene samme sortsfordeling. Rute 1 og 3 må plasseres minst 15 meter unna hverandre, og mellom "siste felle" i rute 2 og 3 må det være minst én radavstand. Ingen ruter bør begynne helt i et hjørne av feltet, og helst ikke i en kantrad.

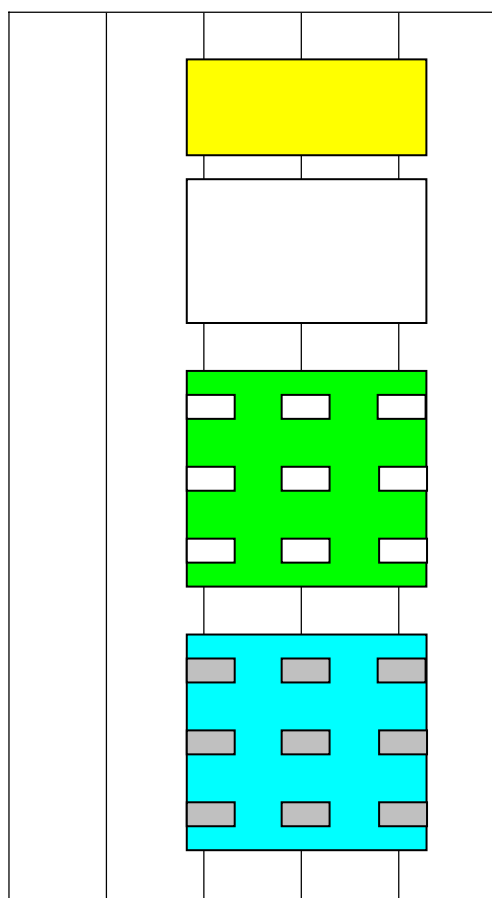
1. Rute med absolutt ingen tiltak mot bringebærbille. Denne ruta kan være kortere enn de andre, men ikke kortere enn 2 meter (og må da ikke legges helt i enden av raden).

2. Rute med 3 x 3 limfeller i et kvadrat, dvs at avstand mellom hver limfelle innen raden = radavstanden i feltet. På kartet under er hver  en limfelle. NB: Ingen andre tiltak mot bille må gjennomføres!

3. Som Rute 2, men hver limfelle er forsterket med luktstoff-dispenser. På kartet under er hver  en limfelle med luktdispenser. NB: Ingen andre tiltak mot bille må gjennomføres!

4. Rute med "**vanlig billepraksis**" dvs med de tiltakene som dyrker pleier å gjennomføre. Dette vil jo gjelde hele feltet unntatt rute 1-3, men det er viktig å merke av en rute også for dette i de tre radene, slik at man gjør avlingsregistreringer et representativt sted.

Eksempel på feltkart hos dyrker med 1 mål (=300 m rad) fordelt på 6 rader a 50 m:



Dersom radene er for korte til å innpasse de fire rutene, må det vurderes å kjøre 2x2 eller 2x3 feller i rute 2 og 3 i stedet for 3x3. Da blir rutene kortere (og evt bare 2 rader brede)

Hva må dyrker gjøre? Ved spørsmål: ring Nina T på 64 94 92 89 eller 988 92 255

1. Gjennom sesongen føre inn opplysninger i **feltdagbok** for økoprosjekt og eget skjema for opplysninger til bringebærtilførsøk.
2. **Så snart som mulig: Plassere og merke opp ruter** i samråd med Nina T. Det er veldig viktig at ingen "vanlige tiltak" mot bringebærtilførs (risting i tråden, plukking, etc) utføres i rute 1, 2 og 3. Disse tre rutene må derfor merkes godt!
3. **Ca 14 dager før begynnende blomstring: Heng opp limfellene i rute 2 og 3** (18 stk til sammen). Det skal være 1 radavstand mellom hver felle i både bredde- og lengderetning innen en rute. Fellene henges i ståltråd eller lignende 5-10 cm ned fra strengen. Bøy unna stengler/ blad, slik at disse ikke kontinuerlig kommer borti fellene. Dispenserne med lukkestoff henges i strengen fra samme sted som limfellen, men er ikke festet til limfellen. Dispenser skal henge ovenfor limfelle, dvs at den befinner seg i de 5-10 cm som er mellom streng og overkant på limfelle.
4. Bruk en vannfast tusj og **merk hver limfelle** øverst med rutenr (2 eller 3) pluss plassering i rute (bruk bokstavene A til I, der E er midtre felle). Husk å skrive inn felleplasseringen på feltkartet.
5. Om lukkestoffet i dispenserne: Sørg for at lukkestoffdispensere og limfeller **ikke forstyrres av uvedkommende**. Innholdet i dispenserne er konfidensielt (det er betingelsen for å få prøve dem ut). Dispenserne er godt forseglet, men vær klar over at innholdet er brannfarlig: Tenk på det som om det skulle vært bensin eller sprit (f.eks en lighter). Pass på at barn ikke begynner å "operere" på dem. Innholdet i dispenserne skal iflg vår samarbeidspartner i Storbritannia holde i flere uker, men det gjenstår å se. **Hold derfor øye med væsknivået i kapslene – dersom de går tomme, må Nina T. kontaktes.**
6. Det er mulig at fellene går ned i effektivitet når blomstring begynner. Dette fordi fellene da konkurrerer med blomstene i å tiltrekke biller. Derfor vil vi holde disse to periodene fra hverandre, og skifte ut limfellene **når tidligste sort i rutene er i gang med blomstring**. De gamle limfellene tas ned og dekkes med ett stramt lag tynn og klar husholdningsplast på begge sider. Skriv dyrkernavn og perioden fellene har vært oppe med vannfast tusj på plasten. Fellene er fra tidligere merket med rutenr og intern plassering (jfr punkt 3). **Fellene pakkes godt og sendes Plantevernet v/N. Trandem, Høgskoleveien 7, 1432 ÅS.** Nye feller henges opp og merkes som tidligere. Lukstdispenserne henger oppe hele tiden (skal ikke skiftes, men sjekk væsknivå).
7. 14 dager etter punkt 4: Skift limfeller en gang til. Samme prosedyre som forrige gang
8. 14 dager etter punkt 5: Ta ned feller og dispensere. Som over, men ingen nye feller henges opp.
9. Ved høsting: Gjennomfør **makk-registrering** for alle 4 ledd én gang per uke de tre første ukene av høsting. Se neste ark. Dette er det mest arbeidskrevende punktet, men husk at alt ovenfor har liten verdi uten denne registreringen.

Registrering av billeskade (makk i bæra)

Tidspunkt: En gang per uke i de tre første ukene av høsting.

Antall bær som plukkes hver gang: 100 bær med hams per rute

Viktig: At samme person gjør plukking hver gang. At samme persom gjør makkvurdering hver gang. Dersom to deler på plukking eller vurdering, så gjør like mye hver av hver rute og sort i hver registrering (spør dersom dette er uklart)

Plukkemetode dersom alle radene i rutene er av samme sort:

Stå midt i rute (på ene siden av midtraden). Knip av 50 tilfeldige modne bær på midtraden og nærmeste side av sideraden. Hold deg til de 2-3 midterste radmeterne av ruta. Gå på andre siden av midtraden og gjør det samme der.

Plukkemetode dersom radene i rutene er av forskjellig sort

Plukk på samme steder som over, men hold sortene fra hverandre, og plukk omtrent like mange av hver sort (til sammen 100 bær).

Telling av makkbær

Studér hvert bær og vurdér om det er angrepet av billearve. Se etter selve larven samt tydelige gnag i hamsen og andre kjennetegn dere er sikker på kommer fra makkangrep. Fyll ut skjema nedenfor. Til sammen kommer dere til å vurdere 1200 bær i løpet av registreringen (4 ruter X 100 bær X 3 uker).

Første uke med høsting (eksempel i kursiv viser registrering dersom flere sorter i rutene):

Rutenr	Bær med makk-skade	Bær uten makk-skade	Sum bær
1			100
2			100
3			100
4			100
<i>Eks.</i>	<i>4 Tambar + 6 Vetten + 2 Varnes</i>	<i>29 Tambar + 27 Vetten + 32 Varnes</i>	<i>100</i>

Andre uke med høsting

Rutenr	Bær med makk-skade	Bær uten makk-skade	Sum bær
1			100
2			100
3			100
4			100

Tredje uke med høsting

Rutenr	Bær med makk-skade	Bær uten makk-skade	Sum bær
1			100
2			100
3			100
4			100

Navn på dyrker _____

Feltopplysinger, bringebærvilleforsøk

Hensikt med skjemaet: Samle nødvendige opplysninger til å tolke resultater fra forsøket med planteluktstoffer mot bringebærville. Dette kommer i tillegg til føringen av den "ordinære" feltdagboka for økobringebær-prosjektet. Ved spørsmål: Ta kontakt med Nina Trandem (nina.trandem@planteforsk.no, evt 6494 9289/ 988 92 255).

Felleopplysninger (Dere skal henge opp fellene ca 14 dager før første blomstring, og siden bytte ut limfellene 2 ganger - nærmere forklaring i forsøksplanen).

Dato for første opphenging _____ Dato for første bytte _____

Dato for andre bytte _____ Dato for nedtaking av feller _____

Når begynte dispenserne å gå tomme for væske? _____

Har dere sett eller mistenkt at billene kommer seg løs fra limfellene? _____

Registrering av mark i bæra (Se oppskrift i forsøksplanen)

Første gang _____

Andre gang _____

Tredje gang _____

Opplysninger om feltet

Tegn feltkart som viser form på feltet og omgivende vegetasjon (neste side)

Plantear _____ Areal og meter rad _____

Antall nordlige breddegrader _____ moh _____

Antall meter til nærmeste villbringebærkratt _____

Tiltak mot bringebærville i rute 4 og resten av feltet (som ikke er med i forsøket):

Tiltak mot bringebærville i fjor (2003) _____

Tiltak mot bringebærville i forifjor (2002) _____

Evt andre opplysninger _____

FELTKART for dyrker: _____

Tegn omriss av feltet. Tegn inn/Angi:

- Plassering av behandlingsruter med nr (1-4)
- Hvilke 3 rader er rutene i? _____ (Bruk radnumrene dere oppga i feltkartet i feltdagboka for økoprosjektet).
- Plassering av feller i rute 2 og 3 (bruk bokstavene A-I i hver rute).

Tegn/skriv også hva slags vegetasjon som grenser til feltet. Spesielt interessant er frukttrær, hegg og andre lignenede trær som blomstrer før bringebæra, samt andre bringebær (dyrket eller vill).

Tegn på nordpil her:

E Feltkart for de økologiske dyrkerne

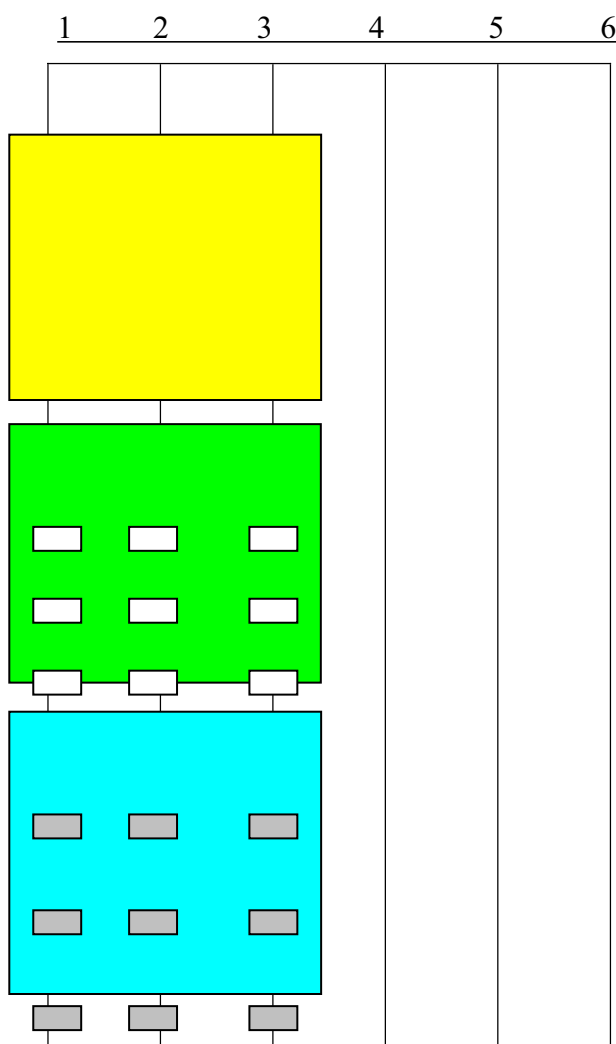
Dyrker 1

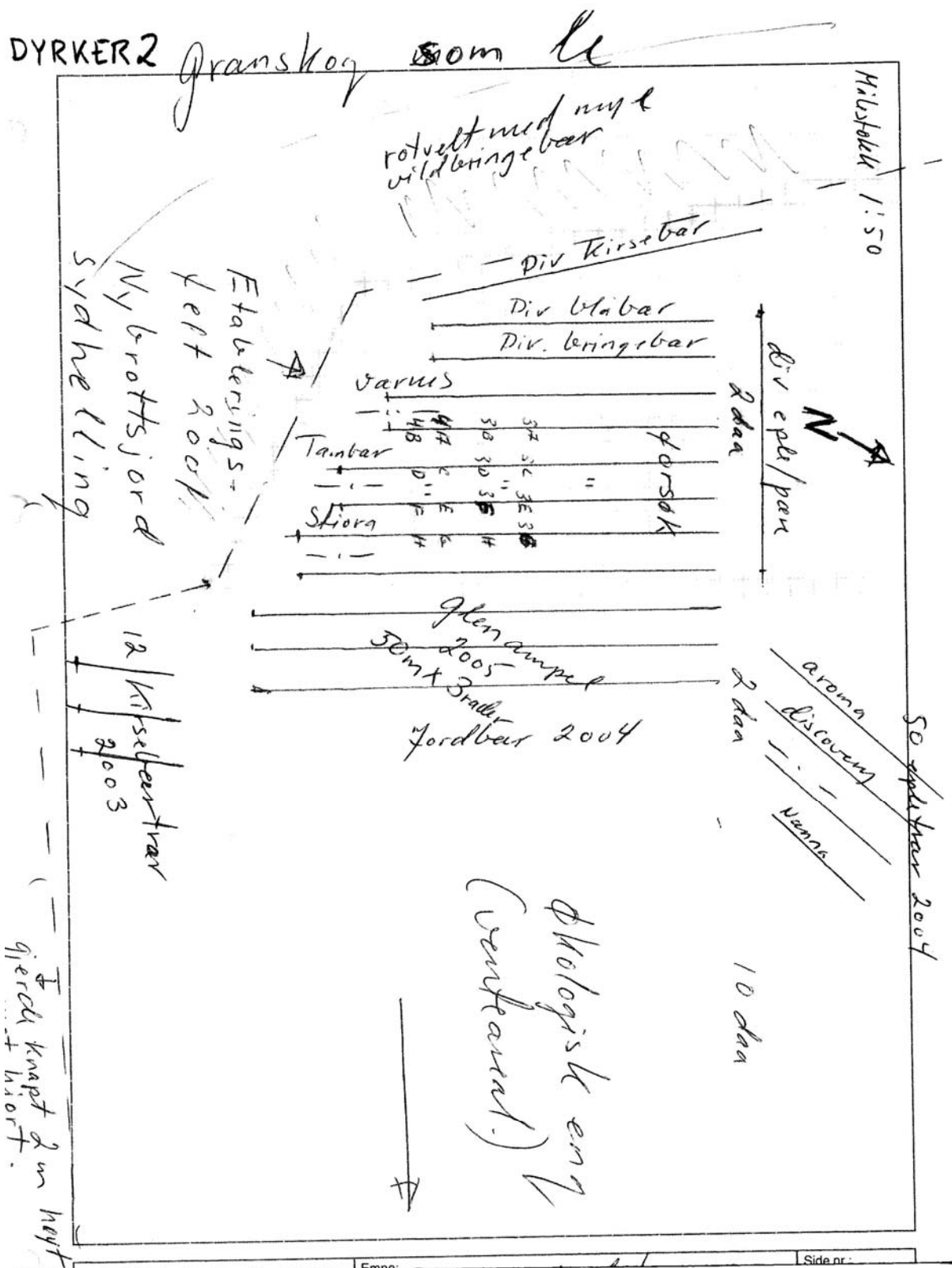
3 behandlinger:

1. Absolutt ingen tiltak mot bringebærville
2. Limfeller  – tetthet og areal som i ledd 3
3. Limfeller med luktstoff-dispenser  - 3x3 stk i et kvadrat som er 3 rader bredt

Radene ligger i sørvest-nordøst retning med nordøst øverst på feltkart. Hver rad er 35 m
Rad: 1 Borgun, 2 Balder, 3 Vene. Rad 4 1/3 hver med fra SV Vene, Balder og Borgun, Rad 5
1/2 hver fra SV Varnes og Tambar. Rad 6 Klargjort for planting.

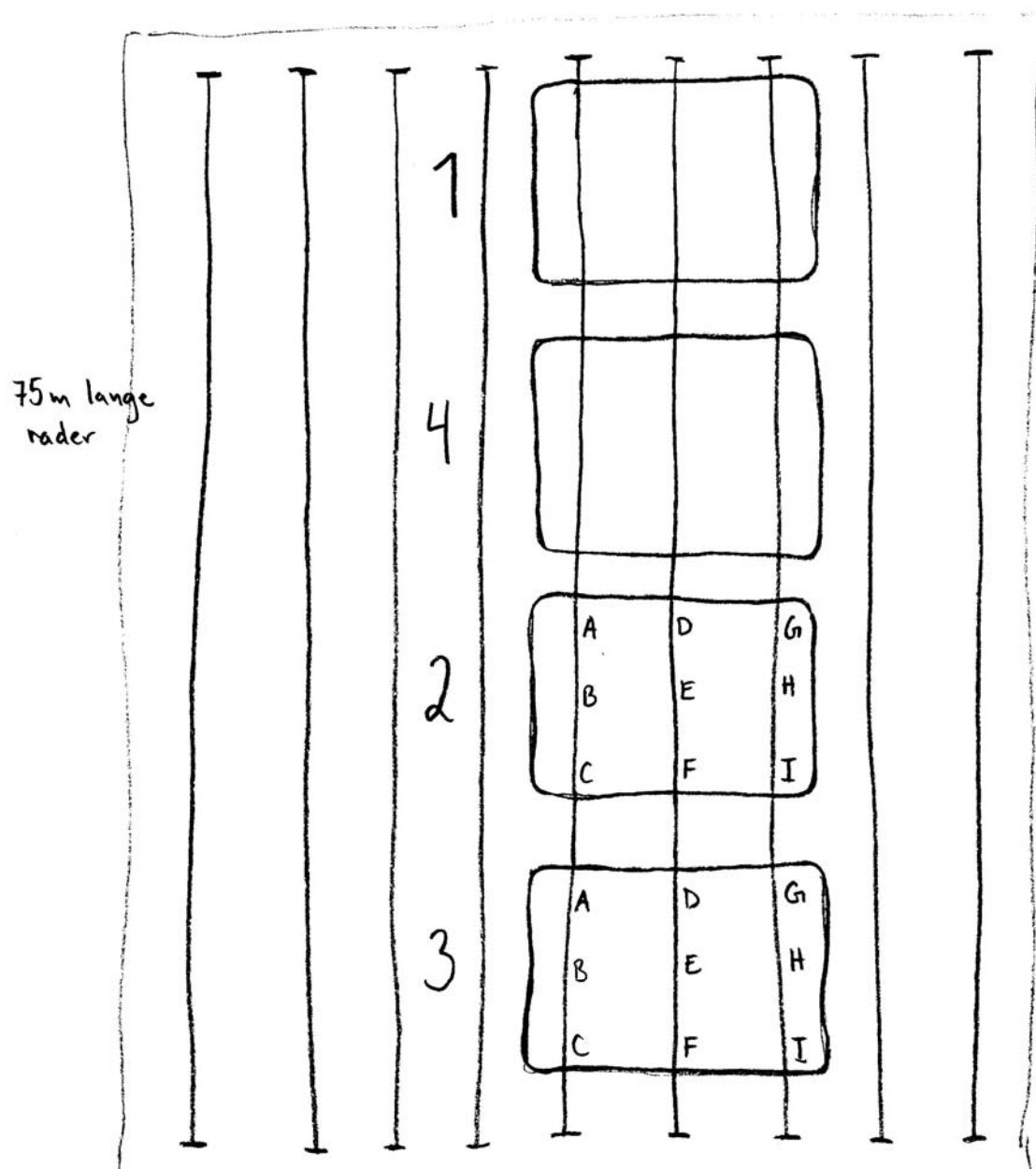
Det går en bekk parallelt Ø og ca 6 m fra Borgunnraden og langs denne er det litt villbringebær. Ellers lite i nærheten. Langs bekk vokser det flere større seljer og skaper le. Bringebær er plantet på opphøyd bedd med Mypex og graset slås i mellom.



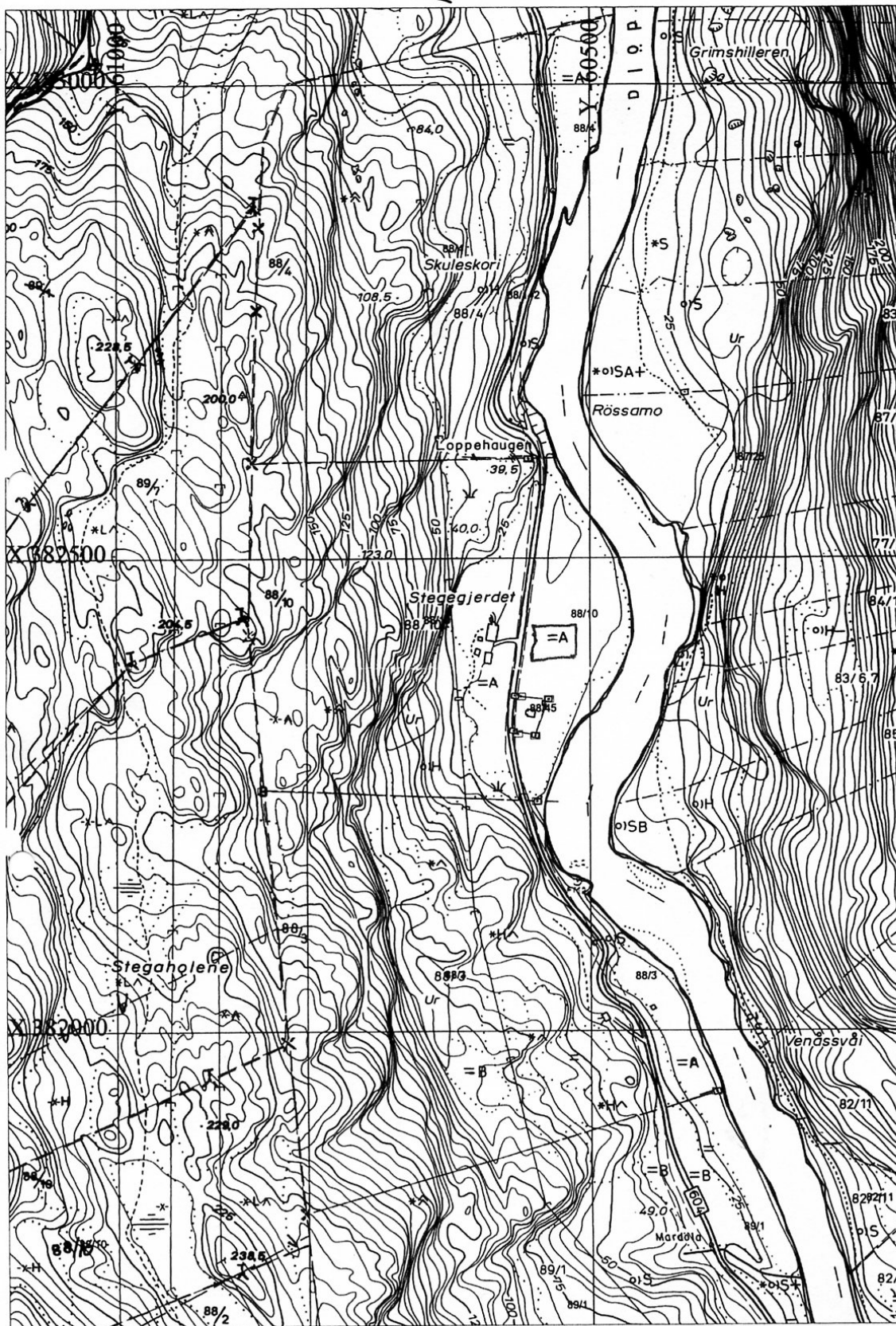


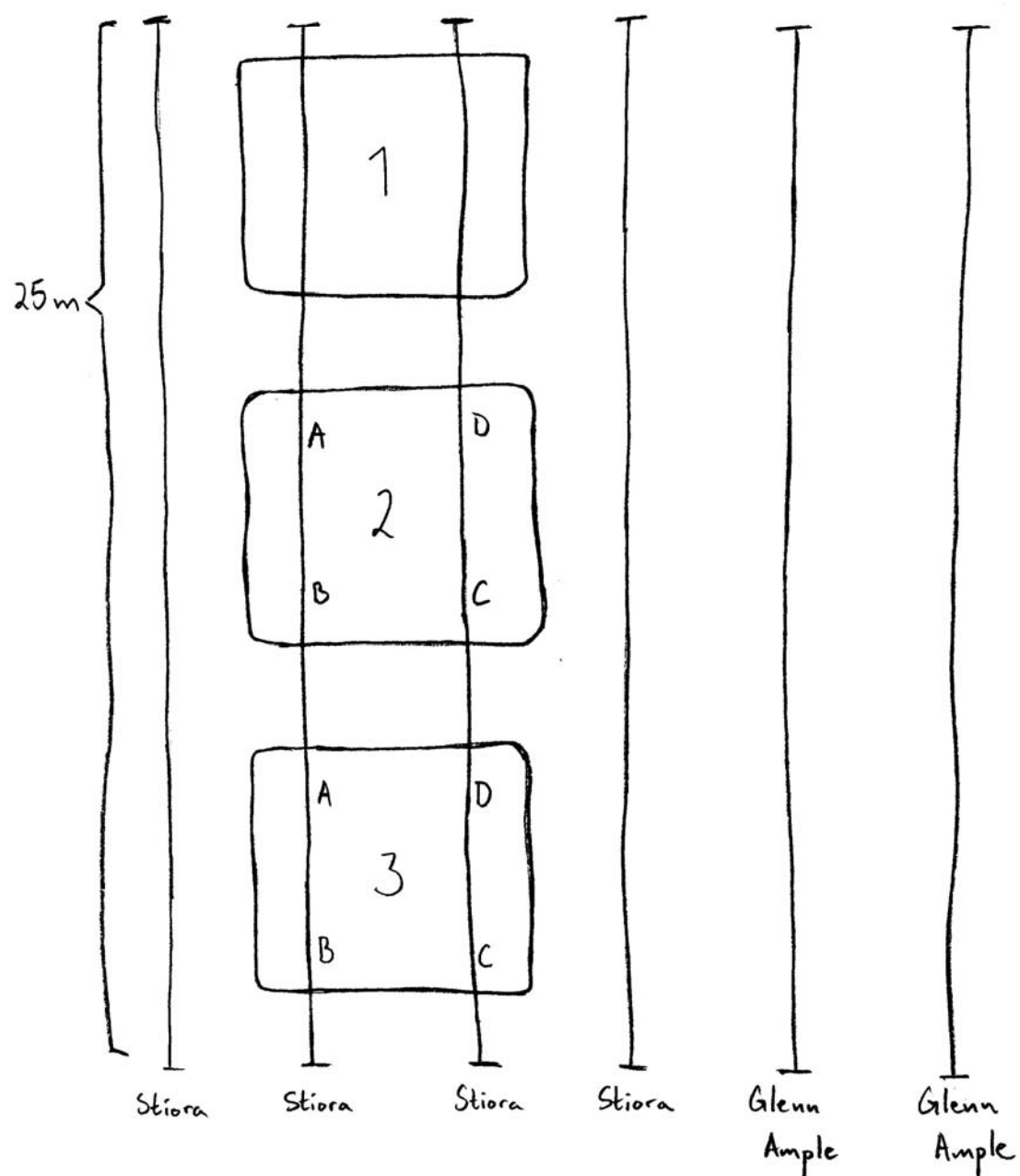
N → DYRKER 3

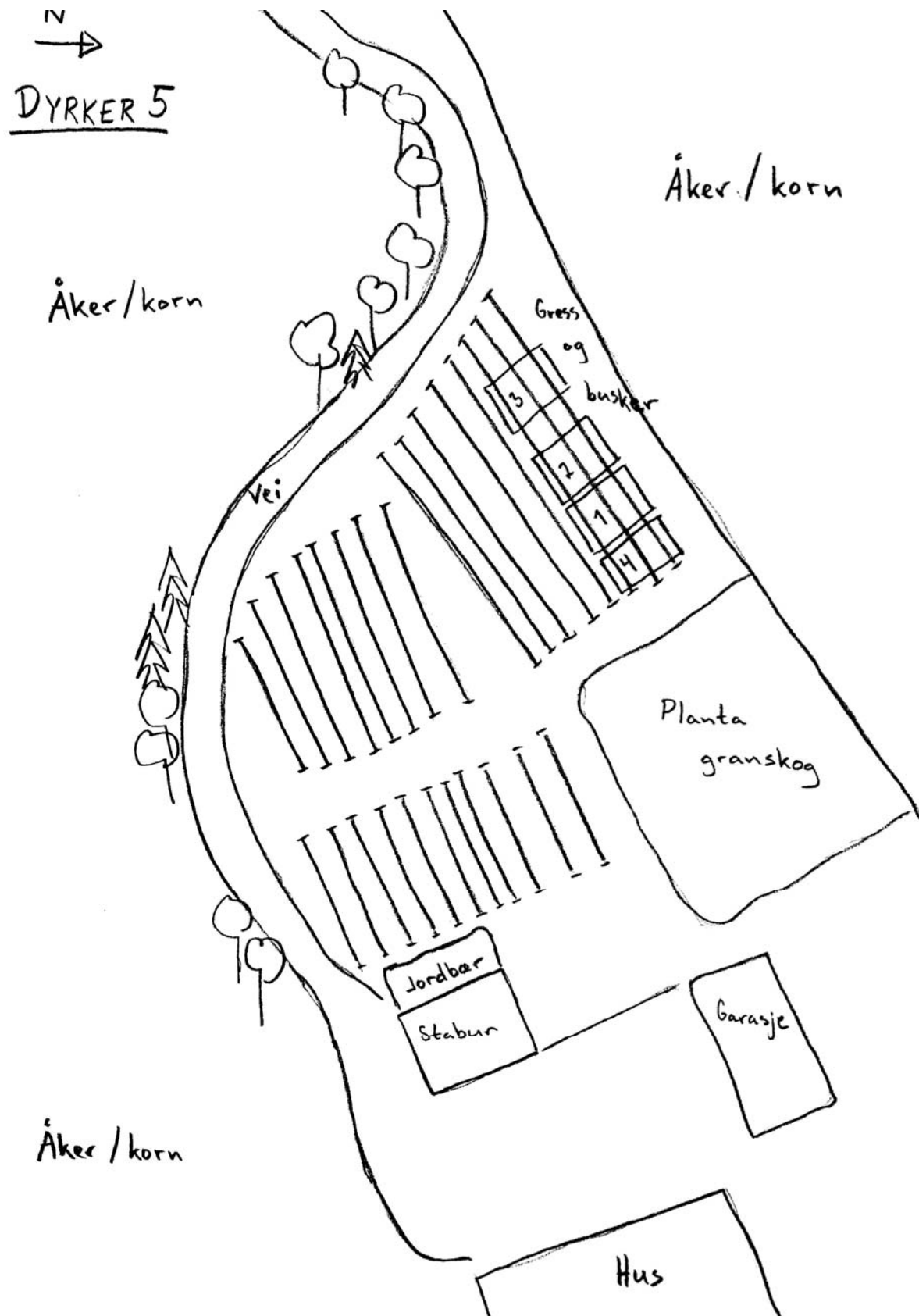
Vei



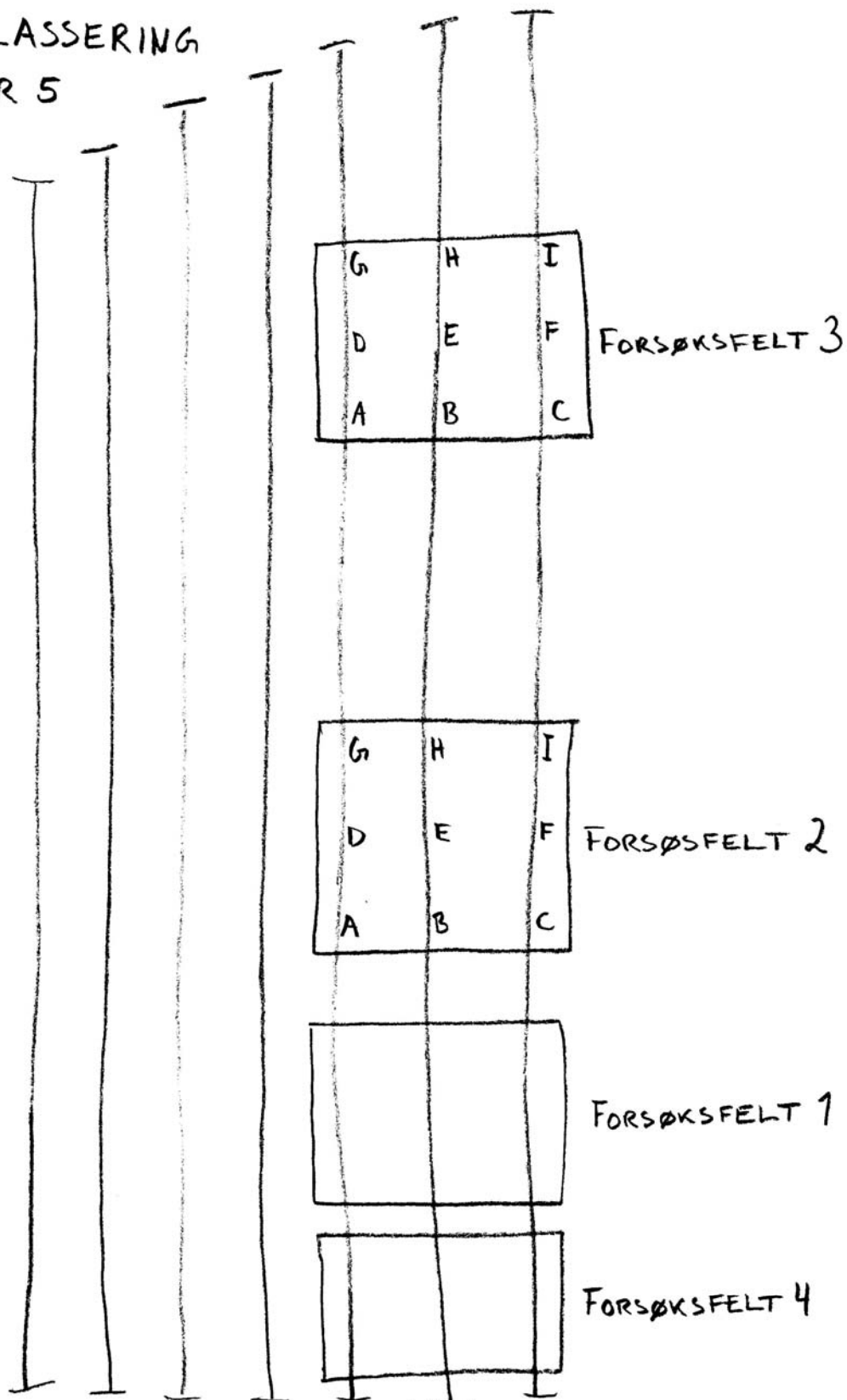
Dyrker 3



DYRKER 4



FELLEPLASSERING DYRKER 5



F Billefangst hos de økologiske dyrkerne

Tabell F-1: Billefangst hos dyrker 1 (Sømna). Billefangst er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsettingsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
2	A	07.06.2004	22.06.2004	7	Før blomstring
2	B	07.06.2004	22.06.2004	6	
2	C	07.06.2004	22.06.2004	10	
2	D	07.06.2004	22.06.2004	4	
2	E	07.06.2004	22.06.2004	2	
2	F	07.06.2004	22.06.2004	4	
2	G	07.06.2004	22.06.2004	15	
2	H	07.06.2004	22.06.2004	7	
2	I	07.06.2004	22.06.2004	5	
3	A	07.06.2004	22.06.2004	44	I blomstring
3	B	07.06.2004	22.06.2004	35	
3	C	07.06.2004	22.06.2004	2	
3	D	07.06.2004	22.06.2004	3	
3	E	07.06.2004	22.06.2004	6	
3	F	07.06.2004	22.06.2004	3	
3	G	07.06.2004	22.06.2004	12	
3	H	07.06.2004	22.06.2004	26	
3	I	07.06.2004	22.06.2004	8	
2	A	22.06.2004	29.07.2004	1	I blomstring
2	B	22.06.2004	29.07.2004	2	
2	C	22.06.2004	29.07.2004	0	
2	D	22.06.2004	29.07.2004	4	
2	E	22.06.2004	29.07.2004	3	
2	F	22.06.2004	29.07.2004	6	
2	G	22.06.2004	29.07.2004	6	
2	H	22.06.2004	29.07.2004	11	
2	I	22.06.2004	29.07.2004	8	
3	A	22.06.2004	29.07.2004	1	
3	B	22.06.2004	29.07.2004	0	
3	C	22.06.2004	29.07.2004	2	
3	D	22.06.2004	29.07.2004	1	
3	E	22.06.2004	29.07.2004	6	
3	F	22.06.2004	29.07.2004	0	
3	G	22.06.2004	29.07.2004	1	
3	H	22.06.2004	29.07.2004	3	
3	I	22.06.2004	29.07.2004	5	

Tabell F-2: Billefangst hos dyrker 2 (Vihals). Billefangst er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsettingsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
2	A	25.05.2004	08.06.2004	13	Før blomstring
2	B	25.05.2004	08.06.2004	29	
2	C	25.05.2004	08.06.2004	18	
2	D	25.05.2004	08.06.2004	24	
2	E	25.05.2004	08.06.2004	2	
2	F	25.05.2004	08.06.2004	24	
2	G	25.05.2004	08.06.2004	8	
2	H	25.05.2004	08.06.2004	3	
3	A	25.05.2004	08.06.2004	145	
3	B	25.05.2004	08.06.2004	52	
3	C	25.05.2004	08.06.2004	72	
3	D	25.05.2004	08.06.2004	85	
3	E	25.05.2004	08.06.2004	53	
3	F	25.05.2004	08.06.2004	47	
3	G	25.05.2004	08.06.2004	74	
3	H	25.05.2004	08.06.2004	55	
2	A	08.06.2004	19.06.2004	0	
2	B	08.06.2004	19.06.2004	0	
2	C	08.06.2004	19.06.2004	0	
2	D	08.06.2004	19.06.2004	0	
2	E	08.06.2004	19.06.2004	0	
2	F	08.06.2004	19.06.2004	0	
2	G	08.06.2004	19.06.2004	0	
2	H	08.06.2004	19.06.2004	1	
3	A	08.06.2004	19.06.2004	3	
3	B	08.06.2004	19.06.2004	4	
3	C	08.06.2004	19.06.2004	7	
3	D	08.06.2004	19.06.2004	4	
3	E	08.06.2004	19.06.2004	2	
3	F	08.06.2004	19.06.2004	6	
3	G	08.06.2004	19.06.2004	2	
3	H	08.06.2004	19.06.2004	5	
2	A	19.06.2004	07.07.2004	1	I blomstring
2	B	19.06.2004	07.07.2004	1	
2	C	19.06.2004	07.07.2004	1	
2	D	19.06.2004	07.07.2004	1	
2	E	19.06.2004	07.07.2004	0	
2	F	19.06.2004	07.07.2004	1	
2	G	19.06.2004	07.07.2004	2	
2	H	19.06.2004	07.07.2004	1	
3	A	19.06.2004	07.07.2004	4	
3	B	19.06.2004	07.07.2004	3	
3	C	19.06.2004	07.07.2004	2	
3	D	19.06.2004	07.07.2004	2	
3	E	19.06.2004	07.07.2004	1	
3	F	19.06.2004	07.07.2004	1	
3	G	19.06.2004	07.07.2004	1	
3	H	19.06.2004	07.07.2004	5	
2	A	07.07.2004	20.07.2004	1	
2	B	07.07.2004	20.07.2004	1	
2	C	07.07.2004	20.07.2004	1	
2	D	07.07.2004	20.07.2004	0	

Forts. Tabell F-2

Behandling	Plassering	Utsettingsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
2	E	07.07.2004	20.07.2004	0	
2	F	07.07.2004	20.07.2004	0	
2	G	07.07.2004	20.07.2004	1	
2	H	07.07.2004	20.07.2004	0	
3	A	07.07.2004	20.07.2004	0	
3	B	07.07.2004	20.07.2004	3	
3	C	07.07.2004	20.07.2004	0	
3	D	07.07.2004	20.07.2004	0	
3	E	07.07.2004	20.07.2004	1	
3	F	07.07.2004	20.07.2004	1	
3	G	07.07.2004	20.07.2004	2	
3	H	07.07.2004	20.07.2004	2	
Villbringe.3	Vest	25.05.2004	08.06.2004	51	
Villbringe.3	Syd	25.05.2004	08.06.2004	13	
Villbringe.3	Vest	08.06.2004	19.06.2004	7	
Villbringe.3	Syd	08.06.2004	19.06.2004	3	
Villbringe.3	Vest	19.06.2004	07.07.2004	2	
Villbringe.3	Syd	19.06.2004	07.07.2004	3	

Tabell F-3: Billefangst hos dyrker 3 (Gaupne). Billefangst er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsettingsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
2	A		26.06.2004	0	
2	B		26.06.2004	0	
2	C		26.06.2004	0	
2	D		26.06.2004	0	Før
2	E		26.06.2004	0	blomstring
2	F		26.06.2004	0	
2	G		26.06.2004	0	
2	H		26.06.2004	0	
2	I		26.06.2004	0	
3	A		26.06.2004	0	
3	B		26.06.2004	0	
3	C		26.06.2004	0	
3	D		26.06.2004	0	
3	E		26.06.2004	0	
3	F		26.06.2004	1	
3	G		26.06.2004	0	
3	H		26.06.2004	0	
3	I		26.06.2004	0	
2	A			mangler	
2	B			mangler	
2	C			mangler	
2	D		04.08.2004	0	I blomstring
2	E		04.08.2004	0	
2	F		04.08.2004	0	
2	G		04.08.2004	0	
2	H		04.08.2004	0	
2	I		04.08.2004	0	
3	A		04.08.2004	0	
3	B		04.08.2004	0	
3	C		04.08.2004	0	
3	D		04.08.2004	0	
3	E		04.08.2004	0	
3	F		04.08.2004	0	
3	G		04.08.2004	0	
3	H		04.08.2004	0	
3	I		04.08.2004	0	

Tabell F-4: Billefangst hos dyrker 4 (Årdal). Billefangst er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsettingsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
2	A	20.05.2004	29.05.2004	1	Før blomstring
2	B	20.05.2004	29.05.2004	1	
2	C	20.05.2004	29.05.2004	0	
2	D	20.05.2004	29.05.2004	2	
3	A	20.05.2004	29.05.2004	0	
3	B	20.05.2004	29.05.2004	0	
3	C	20.05.2004	29.05.2004	0	
3	D	20.05.2004	29.05.2004	0	
2	A	29.05.2004	12.06.2004	1	I blomstring
2	B	29.05.2004	12.06.2004	2	
2	C	29.05.2004	12.06.2004	2	
2	D	29.05.2004	12.06.2004	0	
3	A	29.05.2004	12.06.2004	0	
3	B	29.05.2004	12.06.2004	1	
3	C	29.05.2004	12.06.2004	0	
3	D	29.05.2004	12.06.2004	1	
2	A	12.06.2004		0	
2	B	12.06.2004		0	
2	C	12.06.2004		0	
2	D	12.06.2004		0	
3	A	12.06.2004		0	
3	B	12.06.2004		0	
3	C	12.06.2004		0	
3	D	12.06.2004		0	

Tabell F-5: Billefangst hos dyrker 5 (Årnes). Billefangst er oppgitt i antall biller per felle.

Behandling	Plassering	Utsettingsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
2	A	14.05.2004	20.05.2004	10	Før blomstring
2	B	14.05.2004	20.05.2004	11	
2	C	14.05.2004	20.05.2004	8	
2	D	14.05.2004	20.05.2004	6	
2	E	14.05.2004	20.05.2004	4	
2	F	14.05.2004	20.05.2004	7	
2	G	14.05.2004	20.05.2004	13	
2	H	14.05.2004	20.05.2004	8	
2	I	14.05.2004	20.05.2004	10	
3	A	14.05.2004	20.05.2004	66	
3	B	14.05.2004	20.05.2004	44	
3	C	14.05.2004	20.05.2004	24	
3	D	14.05.2004	20.05.2004	67	
3	E	14.05.2004	20.05.2004	27	
3	F	14.05.2004	20.05.2004	19	
3	G	14.05.2004	20.05.2004	59	
3	H	14.05.2004	20.05.2004	32	
3	I	14.05.2004	20.05.2004	9	
2	A	20.05.2004	28.05.2004	14	
2	B	20.05.2004	28.05.2004	12	
2	C	20.05.2004	28.05.2004	14	
2	D	20.05.2004	28.05.2004	8	
2	E	20.05.2004	28.05.2004	5	
2	F	20.05.2004	28.05.2004	9	
2	G	20.05.2004	28.05.2004	9	
2	H	20.05.2004	28.05.2004	10	
2	I	20.05.2004	28.05.2004	9	
3	A	20.05.2004	28.05.2004	114	
3	B	20.05.2004	28.05.2004	115	
3	C	20.05.2004	28.05.2004	135	
3	D	20.05.2004	28.05.2004	82	
3	E	20.05.2004	28.05.2004	105	
3	F	20.05.2004	28.05.2004	55	
3	G	20.05.2004	28.05.2004	87	
3	H	20.05.2004	28.05.2004	67	
3	I	20.05.2004	28.05.2004	21	
2	A	28.05.2004	03.06.2004	11	
2	B	28.05.2004	03.06.2004	31	
2	C	28.05.2004	03.06.2004	11	
2	D	28.05.2004	03.06.2004	10	
2	E	28.05.2004	03.06.2004	20	
2	F	28.05.2004	03.06.2004	8	
2	G	28.05.2004	03.06.2004	10	
2	H	28.05.2004	03.06.2004	12	
2	I	28.05.2004	03.06.2004	16	
3	A	28.05.2004	03.06.2004	195	
3	B	28.05.2004	03.06.2004	157	
3	C	28.05.2004	03.06.2004	72	
3	D	28.05.2004	03.06.2004	173	
3	E	28.05.2004	03.06.2004	97	
3	F	28.05.2004	03.06.2004	36	
3	G	28.05.2004	03.06.2004	109	

Forts. Tabell F-5

Behandling	Plassering	Utsettingsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
3	H	28.05.2004	03.06.2004	135	
3	I	28.05.2004	03.06.2004	46	
2	A	03.06.2004	11.06.2004	5	
2	B	03.06.2004	11.06.2004	4	
2	C	03.06.2004	11.06.2004	0	
2	D	03.06.2004	11.06.2004	2	
2	E	03.06.2004	11.06.2004	2	
2	F	03.06.2004	11.06.2004	0	
2	G	03.06.2004	11.06.2004	2	
2	H	03.06.2004	11.06.2004	2	
2	I	03.06.2004	11.06.2004	0	
3	A	03.06.2004	11.06.2004	19	
3	B	03.06.2004	11.06.2004	21	
3	C	03.06.2004	11.06.2004	8	
3	D	03.06.2004	11.06.2004	27	
3	E	03.06.2004	11.06.2004	17	
3	F	03.06.2004	11.06.2004	9	
3	G	03.06.2004	11.06.2004	14	
3	H	03.06.2004	11.06.2004	24	
3	I	03.06.2004	11.06.2004	2	
2	A	11.06.2004	18.06.2004	6	
2	B	11.06.2004	18.06.2004	7	
2	C	11.06.2004	18.06.2004	3	
2	D	11.06.2004	18.06.2004	9	I blomstring
2	E	11.06.2004	18.06.2004	17	
2	F	11.06.2004	18.06.2004	16	
2	G	11.06.2004	18.06.2004	10	
2	H	11.06.2004	18.06.2004	7	
2	I	11.06.2004	18.06.2004	3	
3	A	11.06.2004	18.06.2004	3	
3	B	11.06.2004	18.06.2004	7	
3	C	11.06.2004	18.06.2004	2	
3	D	11.06.2004	18.06.2004	10	
3	E	11.06.2004	18.06.2004	8	
3	F	11.06.2004	18.06.2004	4	
3	G	11.06.2004	18.06.2004	3	
3	H	11.06.2004	18.06.2004	5	
3	I	11.06.2004	18.06.2004	1	
2	A	18.06.2004	25.06.2004	9	
2	B	18.06.2004	25.06.2004	16	
2	C	18.06.2004	25.06.2004	6	
2	D	18.06.2004	25.06.2004	6	
2	E	18.06.2004	25.06.2004	9	
2	F	18.06.2004	25.06.2004	9	
2	G	18.06.2004	25.06.2004	9	
2	H	18.06.2004	25.06.2004	10	
2	I	18.06.2004	25.06.2004	0	
3	A	18.06.2004	25.06.2004	1	
3	B	18.06.2004	25.06.2004	7	
3	C	18.06.2004	25.06.2004	0	
3	D	18.06.2004	25.06.2004	5	
3	E	18.06.2004	25.06.2004	7	

Forts. Tabell F-5

Behandling	Plassering	Utsettingsdato	Innsamlingsdato	Billefangst	Blomstring
3	F	18.06.2004	25.06.2004	0	
3	G	18.06.2004	25.06.2004	3	
3	H	18.06.2004	25.06.2004	1	
3	I	18.06.2004	25.06.2004	1	
2	A	25.06.2004	02.07.2004	24	
2	B	25.06.2004	02.07.2004	17	
2	C	25.06.2004	02.07.2004	5	
2	D	25.06.2004	02.07.2004	8	
2	E	25.06.2004	02.07.2004	17	
2	F	25.06.2004	02.07.2004	13	
2	G	25.06.2004	02.07.2004	29	
2	H	25.06.2004	02.07.2004	13	
2	I	25.06.2004	02.07.2004	4	
3	A	25.06.2004	02.07.2004	3	
3	B	25.06.2004	02.07.2004	7	
3	C	25.06.2004	02.07.2004	1	
3	D	25.06.2004	02.07.2004	7	
3	E	25.06.2004	02.07.2004	13	
3	F	25.06.2004	02.07.2004	7	
3	G	25.06.2004	02.07.2004	3	
3	H	25.06.2004	02.07.2004	7	
3	I	25.06.2004	02.07.2004	0	
2	A	02.07.2004	09.07.2004	5	
2	B	02.07.2004	09.07.2004	11	
2	C	02.07.2004	09.07.2004	4	
2	D	02.07.2004	09.07.2004	4	
2	E	02.07.2004	09.07.2004	6	
2	F	02.07.2004	09.07.2004	8	
2	G	02.07.2004	09.07.2004	17	
2	H	02.07.2004	09.07.2004	6	
2	I	02.07.2004	09.07.2004	0	
3	A	02.07.2004	09.07.2004	9	
3	B	02.07.2004	09.07.2004	3	
3	C	02.07.2004	09.07.2004	3	
3	D	02.07.2004	09.07.2004	9	
3	E	02.07.2004	09.07.2004	2	
3	F	02.07.2004	09.07.2004	5	
3	G	02.07.2004	09.07.2004	2	
3	H	02.07.2004	09.07.2004	6	
3	I	02.07.2004	09.07.2004	2	

G Skaderegistrering hos økologiske dyrkere

Tabell G-1: Skaderegistrering hos dyrker 1 (Sømna).

Reg nr	Behandling	Sort	Antall registrerte bær	Bær med larveskade	Bær uten larveskade
1	1	Borgun	32	25	7
1	1	Balder	32	25	7
1	1	Vene	35	22	13
1	2	Borgun	33	22	11
1	2	Balder	36	25	11
1	2	Vene	34	26	8
1	3	Borgun	33	24	9
1	3	Balder	37	26	11
1	3	Vene	34	20	14
2	1	Borgun	33	25	8
2	1	Balder	33	18	15
2	1	Vene	33	26	7
2	2	Borgun	33	26	7
2	2	Balder	32	17	15
2	2	Vene	33	24	9
2	3	Borgun	33	22	11
2	3	Balder	32	26	6
2	3	Vene	31	19	12
3	1	Borgun	33	18	15
3	1	Balder	33	18	15
3	1	Vene	33	10	23
3	2	Borgun	33	19	14
3	2	Balder	33	12	21
3	2	Vene	31	19	12
3	3	Borgun	34	21	13
3	3	Balder	33	16	17
3	3	Vene	33	15	18

Tabell G-2: Skaderegistrering hos dyrker 2 (Vihals).

Reg nr	Behandling	Sort	Antall registrerte bær	Bær med larveskade	Bær uten larveskade
1	1	Tambar	100	20	80
1	2	Tambar	100	39	61
1	3	Tambar	100	53	47
1	4	Tambar	100	30	70
1	1	Stiora	50	15	35
1	2	Stiora	50	21	29
1	3	Stiora	50	25	25
1	4	Stiora	50	21	29
1	1	Varnes	50	7	43
1	2	Varnes	50	20	30
1	3	Varnes	50	28	22
1	4	Varnes	50	16	34
1	2	Villbringe bær	50	19	31
2	1	Tambar	100	21	79
2	2	Tambar	100	28	72
2	3	Tambar	100	35	65
2	4	Tambar	100	34	66
2	1	Stiora	50	9	41
2	2	Stiora	50	14	36
2	3	Stiora	50	14	36
2	4	Stiora	50	11	39
2	1	Varnes	50	4	46
2	2	Varnes	50	10	40
2	3	Varnes	50	8	42
2	4	Varnes	50	6	44
2	2	Villbringe bær	50	21	29
3	1	Tambar	100	15	85
3	2	Tambar	100	18	82
3	3	Tambar	100	20	80
3	4	Tambar	100	22	78
3	1	Stiora	50	6	44
3	2	Stiora	50	10	40
3	3	Stiora	50	7	43
3	4	Stiora	50	8	42
3	1	Varnes	50	8	42
3	2	Varnes	50	6	44
3	3	Varnes	50	7	43
3	4	Varnes	50	12	38
3	2	Villbringe bær	50	15	35

Tabell G-3: Skaderegistrering hos dyrker 3 (Gaupne).

Reg nr	Behandling	Sort	Antall registrerte bær	Bær med larveskade	Bær uten larveskade
1	1	Glenn Ample	100	0	100
1	2	Glenn Ample	100	0	100
1	3	Glenn Ample	100	0	100
2	1	Glenn Ample	100	0	100
2	2	Glenn Ample	100	0	100
2	3	Glenn Ample	100	0	100
3	1	Glenn Ample	100	0	100
3	2	Glenn Ample	100	0	100
3	3	Glenn Ample	100	0	100

Tabell G-4: Skaderegistrering hos dyrker 4 (Årdal).

Reg nr	Behandling	Sort	Antall registrerte bær	Bær med larveskade	Bær uten larveskade
1	1	Stiora	79	10	69
1	2	Stiora	100	12	88
1	3	Stiora	100	1	99
2	1	Stiora	100	6	94
2	2	Stiora	100	24	76
2	3	Stiora	100	2	98
3	1	Stiora	100	18	82
3	2	Stiora	100	11	89
3	3	Stiora	100	13	87

Tabell G-5: Skaderegistrering hos dyrker 5 (Årnes).

Reg nr	Behandling	Sort	Antall registrerte bær	Bær med larveskade	Bær uten larveskade
1	1	Balder	100	40	44
1	2	Balder	100	26	60
1	3	Balder	100	24	49
1	4	Balder	100	42	38
2	1	Balder	100	39	48
2	2	Balder	100	20	69
2	3	Balder	100	26	61
2	4	Balder	100	39	45
3	1	Balder	100	45	43
3	2	Balder	100	23	60
3	3	Balder	100	33	45
3	4	Balder	100	35	44