



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Verdsetting av reguleringen av norsk plantehelse fra et miljømessig, økonomisk og sosialt perspektiv:

Regulering og overvåking av import, plantevernmidler og mykotoksiner

NIBIO RAPPORT | VOL. 7 | NR. 75 | 2021



Anna Birgitte Milford, Jorunn Børve, Bjørn Arild Hatteland, Marianne Stenrød, Frode Veggeland, Asbjørn Veidal og Guro Brodal
Divisjon for matproduksjon og samfunn
Divisjon for bioteknologi og plantehelse

tittel/title

Verdsetting av reguleringen av norsk plantehelse fra et miljømessig, økonomisk og sosialt perspektiv: Regulering og overvåking av import, plantevernmidler og mykotoksiner

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Anna Birgitte Milford, Jorunn Børve, Bjørn Arild Hatteland, Marianne Stenrød, Frode Veggeland, Asbjørn Veidal og Guro Brodal

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
19.04.2021	7/75/2021	Åpen	10628	17/00262
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-02825-3	2464-1162	163	4	

OPPDRAUGSIVER/EMPLOYER:

Forskningsrådet

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Liv Karin Sameien

STIKKORD/KEYWORDS:

Plantehelse, eple, planteimport, plantevern, korn, mykotoksiner, verdsetting, forbruker, Mattilsynet, regulering

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Samfunnsøkonomi, biologi, agronomi, plantehelse, mathelse, mattrykthet

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Denne rapporten presenterer resultatene fra prosjektet «Valuation of the Norwegian plant health regime from an environmental, economic and social perspective (PlantValue)», som ble finansiert av Forskningsrådet gjennom en utlysning i samarbeid med Mattilsynet om midler til forvaltningsforskning på dyre- og plantehelse. Formålet med prosjektet var å få økt kunnskap om de miljømessige, økonomiske og sosiale konsekvensene av reguleringen av plantehelse i Norge og ulike metoder for å måle og utforske disse. Vi valgte å fokusere på et utvalg ulike former for reguleringer, og gjennom utvalgte casestudier har vi sett på betydningen av reguleringene for mattrykthet, helse, miljø, produsentøkonomi og forbrukervelferd.

De ulike reguleringsformene og casestudiene er som følger:

- Regulering av import, med epletrær som casestudie
- Godkjenning og regulering av plantevernmiddelbruk, med bruk av tiakloprid i epleproduksjon som casestudie
- Overvåking av uønskede stoffer i mat og fôr, med plantevernmiddelrester i eple og jordbær og mykotoksiner i korn som casestudie

I casestudiene ble det gjort vurderinger av potensielle tap og gevinster for produsenter, forbrukere og naturmiljøet som følge av ulike reguleringsformer. Metoder fra både naturvitenskap og samfunnsvitenskap ble benyttet, i særlig grad biologi (bl.a. feltstudier) og samfunnsøkonomi (bl.a. kvalitative intervjuer og kvantitative spørreundersøkelser).

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Den første casestudien i prosjektet tar for seg reguleringen av import, og har som hovedtema å se på konsekvensene av at det ble åpnet for import av epletrær i 2015. Det ble gjennomført feltstudier og i tillegg benyttet data fra «FruktKlient» (database for sorteringsresultater og felldata hos fruktprodusenter) samt fra spørreundersøkelse med epleprodusenter. Studien finner at i de fem årene etter at det ble åpnet for import har det ikke blitt observert karanteneskadegjørere med opphav i importerte epletrær. De viktigste sykdommene på epletrær som kan følge med plantematerialet, i hovedsak frukttrekraft hadde verken høyere eller lavere omfang på importerte trær i forhold til norskproduserte trær. Da importerte trær utgjorde over 80% av trærne planta var det lite norskproduserte trær å sammenligne med. Trær med greiner som raskt kommer i bæring utgjorde 80-90% av plantingene. Det var en klar økning i antall daa plantet hvert år etter at det ble åpnet for import. Dette kan skyldes en noe lavere pris på importerte trær og til dels kortere leveringstid for trær enn det som gjaldt før åpning for import.

Plantevernmiddelet tiakloprid (merkenavn Calypso, Bayer Crop Science) er i år (fra 03.02.2021) ikke lenger godkjent for bruk etter at midlet mistet sin godkjenning i 2019. En gjennomgang av studier som omhandler tiakloprid og andre neonikotinoider viser at slike bredtvirkende insektmidler har ulike sub-letale effekter på pollinerende insekter, som negative effekter på immunsystemet til bier, dårligere pollinering og negative effekter på utviklingen av humlesamfunn. Feltstudien som ble gjennomført i dette prosjektet fant ingen repellerende effekter på bier når dette ble påført som nattsprøyting i blomstringen. Det betyr at dette har ingen direkte effekt på biene og pollineringen de utfører, men biene kan potensielt ta middelet opp i dagene etter sprøyting, og man kan ikke utelukke langtidseffekter. Estimerte dekningsbidragskalkyler viser at forbud mot plantevernmidler kan få negative økonomiske konsekvenser for epleprodusenter hvis ikke de blir erstattet med andre midler og andre alternative tiltak som reduserer risikoen for avlingstap som følge av insektangrep. Studien viser også at de fleste epleprodusenter gjør en vurdering av nødvendigheten av det før de bruker et plantevernmiddel som Calypso, og at en del er bekymret for at det skal gå ut over nyttefaunaen i feltene, noe som kan forårsake større problemer på sikt.

Kvalitative fokusgruppeintervjuer og en kvantitativ spørreundersøkelse viser at forbrukere er bekymret for plantevernmiddelbruk, og mener myndigheter og produsenter har omtrent like stort ansvar for å sikre at dette ikke skader bier og andre pollinerende insekter, og har tillitt til begge disse. Forbrukere føler generelt at de kan for lite om plantevernmidler, og hverken forbrukere eller epleprodusenter mener at forbrukere har ansvar for at plantevernmidler ikke skader bier. En regresjonsanalyse viser også at forbrukere med lavere tillitt til at myndigheter og produsenter tar ansvar for miljø, er mer tilbøyelige til å velge økologiske matvarer, noe som tilsier at de i større grad selv tar et ansvar. Data fra spørreundersøkelse med epleprodusenter viser at disse i stor grad føler ansvar for at plantevernmidler brukes på en trygg måte, men de mener også at myndighetenes arbeid på dette feltet er svært viktig. Noen epleprodusenter savner tilgang til flere plantevernmidler, og det blir ytret ønske om at Mattilsynet brukte mer tid på å forstå produsentenes situasjon når regelverk blir utformet.

De ulike aktørene innen produksjon og omsetning av næringsmidler har ansvaret for at næringsmiddelregelverket, inkludert grenseverdier for rester av uønskede stoffer, overholdes. Den offentlige overvåkingen og kontrollen er imidlertid en svært viktig brikke når det gjelder rester av plantevernmidler i mat og fôr. Bransjekontrollen avhenger av velfungerende internkontrollsystemer både hos primærprodusent, grossist, importør mv., men sannsynligheten for å avdekke brudd på regelverket synes å være begrenset. På mykotoksinområdet har imidlertid bransjekontrollen vært det mest konsistente elementet av overvåking og kontroll av mykotoksiner i korn, men denne har vært konsentrert om kun mykotoksinet (DON) i havre og mathvete, samt HT2+T2 toksiner i havre til gryn. Dagens kunnskap om giftighet og mulige helseeffekter av ulike mykotoksiner og en nyere

risikovurdering gjennomført av VKM, peker imidlertid på et tydelig behov for en økt overvåking på dette området.

Det er store forskjeller mellom de ulike stoffgruppene som forekommer i mat og fôr, både med tanke på hvordan de oppstår og hvordan de eventuelt fordeler seg i produktet. Plantevernmidler er en gruppe stoffer som tilføres i landbruksproduksjonen på jevnlig basis og gjerne ved sprøyting av hele kulturen, og regelverket for bruk av plantevernmidler og regelverket for rester av plantevernmidler i næringsmidler henger tett sammen. Naturlige toksiner som mykotoksiner produseres i kulturen/produksjonsmiljøet under bestemte forhold, og med til dels store forskjeller mellom år og regioner. Forutsetningene for en god nok overvåking sett fra et mattrygghetsperspektiv, er imidlertid i hovedsak de samme for både mykotoksiner og plantevernmidler. God og oppdatert kunnskap om forbruksmønstre og produkter med høy risiko for forekomst av helseskadelige stoffer (dvs. toksisitet av ulike toksiner og risiko for forekomst i ulike produkter), samt grenseverdier og en helserisikovurdering som i størst mulig grad avdekker reell helserisiko, er grunnleggende.

Reguleringer som angår planteimport, plantevernmidler og overvåking er til en viss grad styrt på EU-nivå eller gjennom andre internasjonale forpliktelser. I Norge reguleres forvaltningen av plantehelse primært gjennom Matloven og Plantehelseforskriften, og Mattilsynet har det overordnede ansvaret for å føre tilsyn og fatte vedtak som er nødvendig for å gjennomføre forskriftens bestemmelser. Norge har således et relativt stort handlingsrom med tanke på utvikling av plantehelseforvaltningen generelt og importkontrollen spesielt. Dette handlingsrommet inkluderer både muligheten til å knytte Norge tettere opp til EUs regelverk, eventuelt innlemme plantehelseområdet i EØS-avtalen, og muligheten for å beholde et nasjonalt regelverk og eventuelt innføre tiltak for å forbedre dette. Dette gjør at det har høy relevans å øke kunnskapsnivået om konsekvenser av ulike reguleringstiltak, som kan tas i bruk når vurderinger om slike tiltak skal gjøres.

En helhetsvurdering av de ulike, mulige konsekvensene av ulike reguleringer for import, plantevernmiddelbruk og overvåking viser at dette påvirker produsentøkonomi, miljø, helse og forbrukere på ulike måter, noe som gjør det nødvendig å foreta avveininger mellom disse mulige konsekvensene. Kunnskap om de mulige konsekvensene er en forutsetning for å kunne gjøre de rette avveiningene, og selv om det ofte er metodiske utfordringer både innen biologi og samfunnsvitenskap er det viktig å gjennomføre studier for å ha et best mulig kunnskapsgrunnlag. Det er også av stor betydning at kunnskap som allerede foreligger tas i bruk når regelverk for plantehelse utformes.

LAND/COUNTRY: Norge

FYLKE/COUNTY:

KOMMUNE/MUNICIPALITY:

STED/LOKALITET:

GODKJENT /APPROVED

Peder Lombnæs

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Anna Birgitte Milford

NAVN/NAME



NIBIO

NØRSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

Denne rapporten er et resultat av prosjektet “Valuation of the Norwegian plant health regime from an environmental, economic and social perspective (PlantValue)”, eller «Verdsetting av reguleringen av norsk plantehelse fra et miljømessig, økonomisk og sosialt perspektiv» på norsk. Dette fireårige prosjektet startet opp i januar 2017 og ble finansiert av Forskningsrådet. Prosjektet fikk tilslag etter søknad til utlysningen «Forskning om verdsetting av norsk landdyrhelse og/eller plantehelse» innenfor BIONÆR-programmet, der det ble etterspurt tverrfaglig forskning på forvaltning og naturvitenskap.

I prosjektet har alle hovedforfatterne bidratt til kapittel 1 (Innledning) og kapittel 7 (Konsekvenser av plantehelsereguleringer: Verdsetting og avveininger). Kapittel 2 (Forvaltning av plantehelse i Norge – internasjonale og nasjonale rammebetingelser) er skrevet av Frode Veggeland, kapittel 3 (Regulering av import av epletrær) er skrevet av Jorunn Børve og Anna Birgitte Milford, med bidrag fra Anders Halland til analyse av data fra FruktKlienten. Kapittel 4 (Regulering av plantevernmiddebruk – Tikloprid i epleproduksjon som casestudie) er skrevet av Bjørn Arild Hatteland og Asbjørn Veidal, og kapittel 5 (Overvåking av plantevernmidler og mykotoksiner i mat og fôr) er skrevet av Marianne Stenrød, Asbjørn Veidal og Guro Brodal. Kapittel 6 (Verdsetting av regulering av norsk plantehelse: Forbrukere og epleprodusenters vurderinger) er skrevet av Anna Birgitte Milford. Valborg Kvakkestad og Roma Gwynn, Torbjørn Haukås og Bianca Cavicchi har bidratt til arbeidet med innhenting av informasjon og med innspill i flere deler av prosjektet, spesielt til kapittel 2, 3 og 4. Randi Bolli har bidratt med sammenstilling av overvåkingsdata for plantevernmidler i eple og jordbær samt innspill til deler av kapittel 5. Peder Lombnæs har stått for kvalitetssikring av rapporten.

Referansegruppen for prosjektet har bestått av Mattilsynet, Gartnerhallen og Norsk Landbruksrådgiving. Vil vil gjerne takke dem for gode innspill underveis i prosjektet.

Bergen, 19.04.21

Anna Birgitte Milford

Innhold

1	Innledning.....	9
1.1	Regulering av plantehelse	9
1.2	Tilnærming til problemstillingen	11
1.3	Regulering av import av epletrær.....	12
1.4	Effekt av plantevernmiddelreguleringer på bier	14
1.5	Overvåking av plantevernmidler og mykotoksiner i mat og fôr.....	14
1.6	Metode	15
1.6.1	Forbrukerundersøkelse	16
1.6.2	Produsentundersøkelse	16
1.7	Oversikt rapport	17
2	Forvaltning av plantehelse i Norge – internasjonale og nasjonale rammebetingelser	18
2.1	Innledning.....	18
2.2	Internasjonale rammebetingelser	18
2.2.1	WTO og IPPC	18
2.2.2	Plantehelseforvaltning i EU og EØS.....	19
2.3	Forvaltning av plantehelse i Norge.....	21
2.3.1	Lover og regelverk.....	21
2.3.2	Tilsyn og importkontroll	23
2.3.3	Forvaltning av plantehelse vs. forvaltning av mattrygghet/dyrehelse.....	25
2.4	Nasjonale og internasjonale utfordringer på plantehelseområdet.....	25
2.5	Veien videre – handlingsrom og kunnskapsbehov	26
3	Regulering av import av epletrær	27
3.1	Innledning.....	27
3.1.1	Effekt av importregelverk på sykdommer i frukttrær	27
3.1.2	Regelverk i EU for frukttrær	28
3.1.3	Hvilke patogener burde stått på EU sine lister?.....	32
3.1.4	Sammendrag	33
3.2	Resultater	33
3.2.1	Feltundersøkelser.....	33
3.2.2	Spørreundersøkelse	37
3.2.3	FruktKlientdata.....	41
3.2.4	Oppsummering av resultater og diskusjon	44
3.3	Økonomiske og sosiale konsekvenser av regulering av import.....	45
3.3.1	Importforbudet fram til 2015.....	45
3.3.2	Epleprodusenters holdninger til import av epletrær	46
3.3.3	Lønnsomhet med norske og importerte epletrær	47
3.3.4	Forbrukeres holdninger til import av epletrær	47
3.4	Konklusjoner.....	48
4	Regulering av plantevernmiddelbruk – Tiaklopid i epleproduksjon som casestudie	50
4.1	Innledning.....	50
4.2	Resultater – litteratur på neonikotinoider og feltforsøk med tiaklopid.....	50
4.2.1	Neonikotinoider og negative effekter på bier.....	50

4.2.2	Metode.....	51
4.2.3	Sprøyteforsøk med tiaklopid (Calypso).....	51
4.2.4	Bakgrunn og metode.....	52
4.2.5	Økonomisk betydning av Calypso	54
4.3	Epleprodusenters avveining mellom ulike konsekvenser av bruk av plantevernmidler	55
4.3.1	Om Calypso	55
4.3.2	Oppfatninger om og holdninger til plantevernmidler generelt	57
4.4	Oppsummerende diskusjon.....	60
5	Overvåking av plantevernmidler og mykotoksiner i mat og fôr	62
5.1	Plantehelse og utfordringer med uønskede stoffer i mat og fôr.....	62
5.2	Plantevernmidler	63
5.2.1	Dagens overvåking av rester av plantevernmidler i næringsmidler.....	63
5.2.2	Metodikk og datamateriale for case-study.....	64
5.2.3	Analyse av overvåkingsdata for eple og jordbær 2012-2016.....	65
5.2.4	Vurdering av utformingen av overvåkings-/prøvetakingsprogram.....	71
5.2.5	Betydningen av offentlig overvåking og kontroll	77
5.3	Mykotoksiner i korn.....	79
5.3.1	Bakgrunn	79
5.3.2	Hovedtrekk fra overvåking/kartlegging av mykotoksiner i norsk korn	88
5.3.3	Tiltak mot mykotoksiner i korn	91
5.3.4	Kornprodusentenes kostnader ved DON	94
5.3.5	Betydning og behov for offentlig regulering og virkemidler	101
5.3.6	Forslag til aktuelle forbedringspunkter	103
5.4	Konklusjoner.....	104
6	Verdsetting av reguleringen av norsk plante helse: Forbrukere og epleprodusenters vurderinger.....	106
6.1	Innledning.....	106
6.2	Ulike metoder for verdsetting av ikke-markedsførbare goder.....	106
6.3	Metodebeskrivelse	109
6.3.1	Kvalitative intervjuer	109
6.3.2	Kvantitativ spørreundersøkelse	110
6.3.3	Bruk av resultater fra forbruker- og produsentundersøkelse.....	111
6.4	Forbrukeres holdninger til bruk av plantevernmidler	111
6.4.1	Bekymring for plantevernmiddelbruk.....	111
6.4.2	Aksept for bruk av plantevernmiddelbruk	115
6.5	Ansvar og tillit.....	118
6.5.1	Fokusgruppediskusjon om ansvar med forbrukere	118
6.5.2	Kvalitative intervjuer om ansvar: Produsenter	119
6.5.3	Hvem er ansvarlige?.....	120
6.5.4	Tillit til myndigheter og Mattilsynet.....	126
6.5.5	Tillit til produsenter.....	129
6.5.6	Tillit til forbrukere	129
6.5.7	Regresjonsanalyse.....	132
6.6	Kunnskap og informasjon	136
6.7	Sammenheng mellom preferanser for norsk og bekymring for plantevernmidler	137
6.8	Produsenters oppfatninger av Mattilsynet	138

6.9 Oppsummering	143
7 Konsekvenser av plantehelsereguleringer: Verdsetting og avveininger.....	145
7.1 Diskusjon av resultater fra casestudier i sammenheng med eksisterende kunnskap om temaene	145
7.1.1 Regulering av import.....	145
7.1.2 Regulering av plantevernmiddelbruk.....	146
7.1.3 Overvåking av uønskede stoffer i mat og fôr	147
7.2 Verdsetting og avveininger i våre casestudier.....	148
7.2.1 Casestudie 1: Import av epletrær	148
7.2.2 Casestudie 2: Regulering av plantevernmiddelet Calypso/tiaklopid i epledyrking.....	149
7.2.3 Casestudie 3: Overvåking	150
7.2.4 Oppsummering i tabell.....	151
7.3 Avsluttende kommentarer	152
7.3.1 Måling av konsekvenser av plantehelsereguleringer: Metoder og resultater	153
7.3.2 Sammenhenger og avveininger for kunnskapsbaserte avgjørelser om regelverksendringer	154
Litteraturreferanse.....	156

1 Innledning

Før i tiden hadde de fleste i Norge god kontroll på hvor det meste av maten de spiste kom fra. De hadde dyrket, plukket, fisket eller slaktet den selv, og de visste godt hva som hadde foregått i produksjonsprosessen. I dag er det få som er slike såkalte «selvbergere», de fleste av oss bor i byer og har ikke annet valg enn å stole på at de som produserer maten vår sørger for at den er trygg å spise, og at det ikke er gjort skade på miljø, dyr eller mennesker i produksjonsprosessen. Det er flere grunner til at vi kan ha denne tilliten. Blant annet kan vi anta at de som produserer maten har en egeninteresse av å produsere den på en tillitsvekkende måte. Hvis det kommer fram at maten er helseskadelig eller at produksjonsprosessen har vært kritikkverdig, vil de kunne miste tilliten hos forbrukerne, og dermed levebrødet sitt. Vi kan også anta at produsenter vil finne det moralsk problematisk å selge mat som de vet kan være helseskadelig for den som spiser den, eller som har skadet natur og miljø, som er en viktig del av ressursgrunnlaget både for dem selv og kommende generasjoner. En annen viktig grunn til at vi kan ha tillit til produsentene, er at matproduksjonen i Norge i dag er regulert av myndighetene gjennom bl.a. regelverk, opplæring og sertifisering av produsenter, overvåking og kontrollering.

I prosjektet «Verdsetting av reguleringen av norsk plantehelse fra et miljømessig, økonomisk og sosialt perspektiv» har vi sett på verdien av arbeidet myndighetene, først og fremst Mattilsynet, gjør når de regulerer plantebasert matproduksjon i Norge. Arbeidet har betydelig verdi for forbrukere/borgere som sikres at plantebasert mat de spiser er trygg og at natur og miljø ivaretas. Men også matprodusenter har nytte av å kunne føle seg trygg på at så lenge de holder seg til regelverket, vil ikke produksjonen deres kunne rammes av kritikk slik at de mister markedet sitt. Reguleringsarbeidet skal også sikre at produsentene ikke utsettes for skade fra bruk av plantevernmidler, eller at plantevernmidler blir brukt på en måte som skader nytteinsekter eller gir resistens mot skadegjørere, noe som også vil gå ut over produsentøkonomien.

Men som samfunn har vi flere mål, både økonomiske, sosiale og miljømessige. Noen ganger vil disse målene komme i konflikt med hverandre, og i reguleringen av plantehelse, pesticidbruk og mykotoksiner oppstår det nettopp slike målkonflikter og dilemmaer. En regulering som gir gevinst på et område kan gi tap på et annet, og dette gjør det vanskelig å vurdere hva som er den endelige verdien av det arbeidet som Mattilsynet gjør.

Verdsetting av reguleringen av norsk plantehelse må derfor ta for seg alle disse aspektene, og i prosjektet har vi brukt casestudier (regulering av import av epletrær, plantevernmiddelbruk i epleproduksjon og overvåking av plantevernmiddelrester og mykotoksiner) for å illustrere hvordan en slik verdisseting kan gjøres, og hvilke ulike dilemmaer som kan oppstå.

1.1 Regulering av plantehelse

Dette prosjektet tar for seg reguleringen av plantehelse i Norge. Plantehelse er relatert til tilstanden til planter, individuelle eller sammen med andre organismer, i naturlige eller dyrkede økosystemer (Cook 2000). Men begrepet plantehelse kan også referere til lovgivende eller administrative prosedyrer som er implementert for å hindre introduksjon av eller spredning of planteskadegjørere (f. eks. sykdommer, insekter eller andre invaderende arter) (MacLeod m.fl. 2010).

God plantehelse er et forutsetning for å oppnå tilstrekkelig produksjon av mat av høy kvalitet, og er derfor viktig for ethvert samfunn; det påvirker både økonomi, helse og miljø. Plantehelse har karakteristikkene til et fellesgode (Garcia-Figuera m.fl. 2021), og myndigheter verden over har anerkjent plantehelse som et område det er viktig å regulere. Reguleringen av plantehelse har oppstått fra behovet for å sikre tilgang til mat, avverge katastrofer som sult, og hindre at bønder får store avlingstap (Fry 1982, Zadoks 2003).

Det er ventet at økning i både befolkningstall og inntekt i de kommende år vil føre til en formidabel økning i etterspørselen etter mat, og hvis ikke avling per dekar økes, vil landbruksarealer måtte utvides, som igjen vil redusere naturmangfoldet (Waterfield og Zilberman 2012). God plantehelse er avgjørende for å få høye avlinger per dekar, men er i stor grad påvirket av presset fra skadegjørere og tilgjengelige hjelpemidler mot disse. Plantesykdommer og skadegjørere truer i økende grad plantehelse (Giovani m.fl. 2020), forsterket av globalisering og klimaendringer (Bebber m.fl. 2014). Det er derfor viktig med tiltak for bedret plantehelse, og disse kan generelt deles i to kategorier; kurative og preventive. *Preventive tiltak* er ment å skulle hindre skadelige organismer og invaderende arter i å spre seg til nye land eller områder. Herunder faller restriksjoner på import for å hindre introduksjon av skadegjørende insekter, planter og patogener til et land, men også en del plantevernmidler kan brukes preventativt. *Kurative tiltak* skal begrense skade fra organismer og sykdommer som allerede har etablert seg i det regulerte området, og mange plantevernmidler er i denne kategorien.

Introduksjon av invaderende arter som insekter og plantepatogener gjennom import er estimert til å gi store økonomiske tap for både landbruks og skogsnæringen, samt for private hageeiere (Robinson m. fl. 2011, Hulme 2009). Invaderende arter er også en trussel mot økosystemer og ville arter, og er bl.a. en viktig årsak til at mange insekter blir utryddet (Olson 2006). Det er estimert at det i USA i snitt årlig etablerer seg 2,5 nye arter som stammer fra import, det meste av dette kommer fra handel med levende planter (Liebhold 2012). Man regner også med at majoriteten av planteskadegjørere som forårsaker tap for landbruksnæringen i USA er introduserte arter (Waterfield og Zilberman 2012).

En invaderende art som er kjent for de fleste i Norge er Iberiasneglen. Det er antatt at den kom som blindpassesjer ved import av levende planter, og den har etter hvert spredt seg til store deler av landet. Forskere ved Sveriges Landbruksuniversitet (SLU) estimerte i 2007 at Iberiasneglen årlig kostet svenske hageeiere mellom 45 og 450 millioner svenske kroner (Gren m.fl. 2007). I tillegg ble tiden hageeierne brukte til sneglebekjempelse estimert til å være 1-5 timer i året, tilsvarende en verdi av 90-450 millioner svenske kroner. Kostnader påført landbruksnæringen ble ikke estimert.

Restriksjoner på import kan være en løsning, men dette kan noen ganger være i strid med gjeldende handelsavtaler, samt med mål om økt økonomisk aktivitet og lave priser for forbrukere (Waterfield og Zilberman 2012).

Plantevernmidler kan beskytte planter mot ulike skadegjørere, og derved redusere risiko for avlingstap. Men bruk av plantevernmidler kan også potensielt ha en negativ påvirkning på helse og miljø ettersom det kan føre til forurensing av luft og vann og gi helseskade på landbruksarbeidere eller plantevernmiddelrester i mat (Pretty m.fl. 2001). Plantevernmidler kan også skade nytteorganismer og påvirke smittepress på nabogårder (Waterfield og Zilberman 2012). I tillegg fører bekjempelse av skadegjørere til at de etter hvert blir resistente mot tiltakene, ettersom det forsterker prosessen med seleksjon (Palumbi 2001).

I Norge skrev Regjeringen i 2016 en handlingsplan for bærekraftig bruk av plantevernmidler (2016-2020) som fastslo at et hovedmål var å « redusere risiko for helse og miljø ved bruk av plantevernmidler og redusere avhengigheten av kjemiske plantevernmidler » (Regjeringen 2016). Andre mål i planen er at « yrkesbrukere skal ha et bevisst forhold til bruk av plantevernmidler og skal benytte integrert plantevern (IPV), at « godkjenning av plantevernmidler skal sikre minst mulig risiko for helse og miljø under norske forhold », at « kunnskapen om plantevernmidler under norske forhold må derfor være god » og at « forekomsten av rester av plantevernmidler i norskprodusert mat og drikkevann skal være lavest mulig og skal ikke overskride vedtatte grenseverdier. »

I Norge er mange av regulerings tiltakene for god plantehelse pålagt Mattilsynet. Reguleringsarbeidet deres har konsekvenser ikke bare på planter, insekter, dyreliv, jord, vann og luftkvalitet, men også produsentenes muligheter til å maksimere mengden og kvaliteten på avlinger. Forbrukere påvirkes for

eksempel gjennom eksponering for stoffer som potensielt kan være helseskadelige, og tap av miljøressurser og biodiversitet, som mange verdsetter.

Det å drive effektiv politikk som reduserer de skadelige effektene av plantevernmidler, samtidig som produksjonsnivået opprettholdes, er en hovedutfordring i arbeidet med å oppnå et mer bærekraftig landbruk (Möhring m. fl. 2019). Optimal plantevernmiddelkontroll skal kunne balansere de kvantifiserbare gevinstene av bedret avling og risikoreduksjon, mot de eksterne kostnadene som plantevernmiddelbruk medfører (Waterfield og Zilberman 2012). Kompleksiteten i dette øker ved det at myndighetene står overfor økende press fra aktører med ulike interesser for plantehelsereguleringer: For eksempel, for noen næringsaktører kan reguleringer føre til reduserte produksjonsmuligheter og økte kostnader, som igjen gir høyere priser og mindre muligheter for tilstrekkelig produksjon av matvarer som er konkurransedyktig med import. På den annen side er det også sterke interesser for å ha en streng reguleringer av hensyn til helse og miljø.

Mattilsynets reguleringer kan endres ettersom ny kunnskap oppnås, eller som konsekvens av endrede politiske prioriteringer. Endringer i reguleringstiltak vil påvirke miljø, produsenter og forbrukere, og det er derfor viktig at myndighetene vurderer og evaluerer de ulike effektene av endrede reguleringer. Det er også viktig å kunne måle de positive effektene av eksisterende reguleringer, for å kunne styrke den politiske viljen til å fortsette å finansiere disse reguleringene. Samtidig er det også viktig å kunne måle de negative effektene, for eksempel for produsenter, ettersom dette kan fordre en form for kompensasjon.

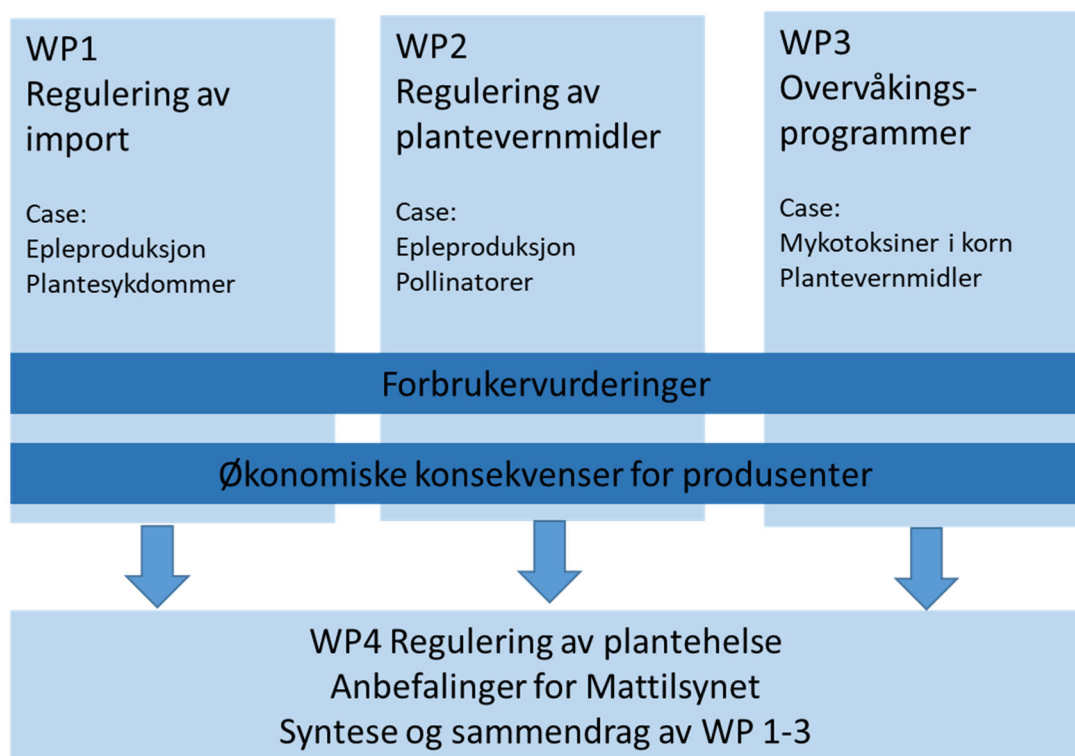
1.2 Tilnærming til problemstillingen

I prosjektet har vi valgt å ta for oss ulike former for regulering foretatt av Mattilsynet, og vi har sett på hvordan disse brukes på spesifikke områder som dermed danner casene for denne studien. Disse ulike reguleringsformene og casene er som følger:

- Regulering av import, med epletrær som case
- Regulering av plantevernmiddelbruk, med bruk av tiaklopid i epleproduksjon som case
- Overvåking av skadelige stoffer i mat og fôr, med plantevernmiddelrester i eple og mykotoksiner i korn som case

En gjennomgang av disse casene med kvantifisering av tap og gevinster der dette er mulig, gir innsikt i problemstillingene og illustrerer hvordan man med verdsetting av reguleringer må veie opp mot hverandre helt ulike aspekter.

Prosjektet ble organisert etter modellen som er gjengitt i Figur 1-1.



Figur 1-1. Struktur på forskningsprosjektet

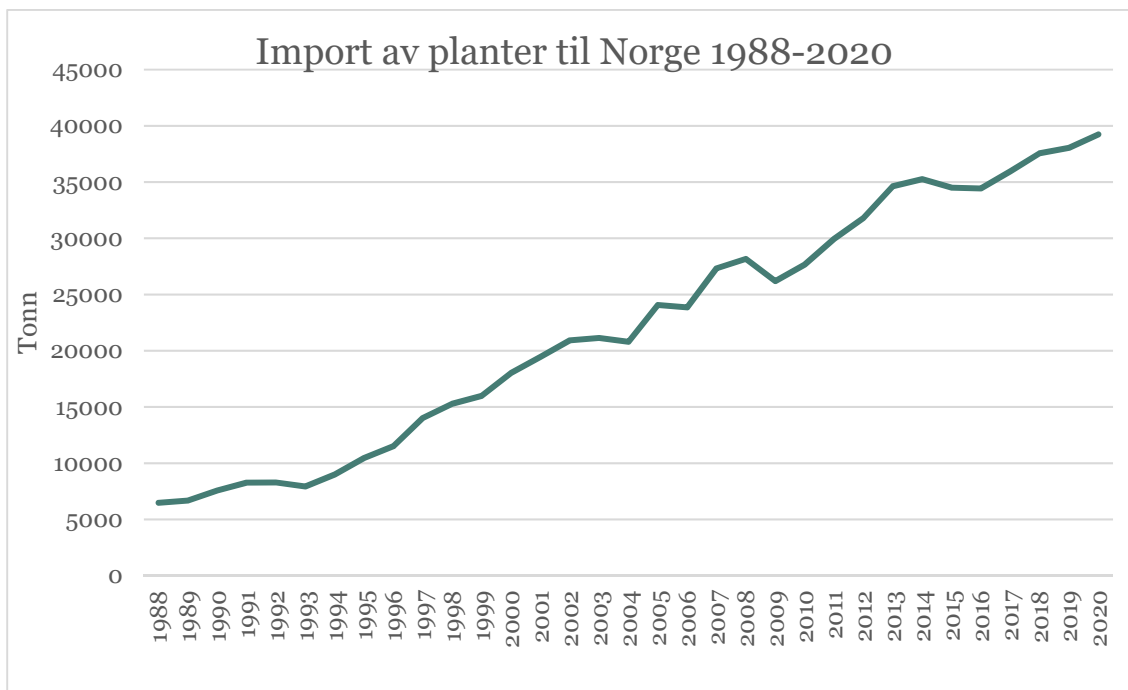
De tre temaene regulering av import, regulering av plantevernmidler og overvåkingsprogrammer danner hver sin arbeidspakke i prosjektet. I alle ble det gjort vurderinger av forbrukeraspekter og konsekvenser for produsentøkonomi. Arbeidet med disse samfunnsvitenskapelige aspektene ble lagt under en fjerde arbeidspakke.

Plantehelseøkonomi handler om å regulere slik at at samfunnets nettofortjeneste fra plantehelse blir maksimert (Gren 2008). Produktene vi har valgt i casestudiene våre kan alle potensielt stå overfor plantehelseproblemer som kan få negative konsekvenser for norsk produksjon, men forskjeller mellom næringer, produkter og planteskadegjørere tilsier at konsekvensene vil være ulike, og derved at de anbefalte politiske tiltakene vil være forskjellige i hvert tilfelle.

Fra et forbrukerståsted kan et velfungerende plantehelseregime ses på som et viktig fellesgode, som beskytter dem for å bli eksponert for skadelige stoffer, og sikrer tilgang til tilstrekkelige mengder trygg og sunn mat og rent drikkevann. Dette er et fellesgode som forbrukerne gjerne må betale for over skatteseddelen. Forbrukeraspektet er dekket i egne undersøkelser, og resultatene er beskrevet i kapittel 6, der også noen av resultatene fra undersøkelser med epleprodusenter er beskrevet.

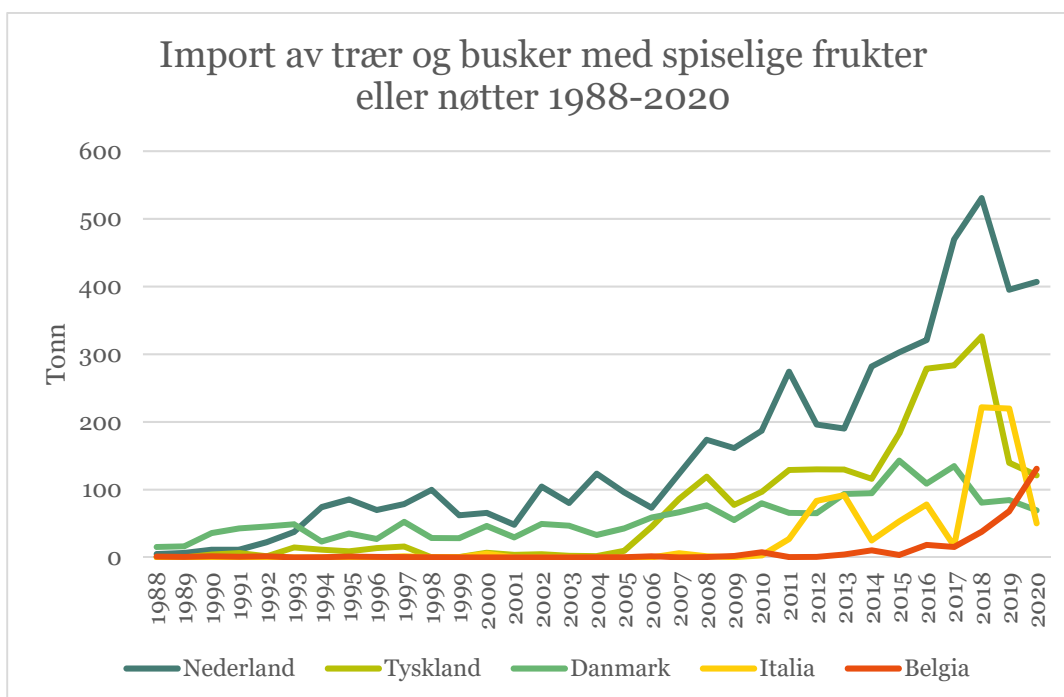
1.3 Regulering av import av epletrær

Som vist i Figur 1-2 har det også i Norge vært en kraftig økning i import av planter de siste 30 år, særlig siden 1993. I tonn ble det i 2020 importert ca. fem ganger så mye planter fra utlandet som i 1988, og trenden ser ikke ut til å være avtagende.



Figur 1-2. Import av levende planter (herunder røtter), stiklinger og pødekviser; mycelium (ikke medregnet løker, rotknoller, stengelknoller og rotstokke) (klassifisert som 06.02 i Tolltariffen)

Av denne importen utgjør trær og busker med spiselige frukter og eller nøtter under 1%, i hele perioden. Det har vært en liten økning og i 2018 var det totalt 2% av importen (Figur 1-3).



Figur 1-3. Import av trær og busker som skal bære spiselige frukter eller nøtter, også pødede (klassifisert som 06.02.2000 i Tolltariffen)

Import av epletrær ble valgt som case til dette prosjektet fordi dette er noe som fortsatt er relativt nytt i Norge. Import av epletrær var ikke tillatt fram til 2015, og temaet var gjenstand for omfattende debatt i perioden før forskriftsendringen kom (Milford og Haukås 2017). Import av epletrær er også et interessant tema siden det er et strengt kontrollregime og særegne krav fra Norge til både lokaliteten trærne kan produseres og kontroll av dem. Dette er med hensyn på karanteneskadegjørere, men de er ikke de største sykdomsutfordringene i norsk frukt dyrking. Fra andre land ble det rapportert om at det var en stor risiko for å få andre sykdommer, som for eksempel frukttrekraft med trærne (Weber, 2014). Frukttrekraft var også et problem på de norskproduserte trærne. Importørene av epletrær hadde derfor et eller to års garanti mot frukttrekraft i annonsene for trær i 2016, da søknaden til dette prosjektet ble skrevet. Frukttrekraft er en vanlig årsak til reklamasjoner, og i England er det eksempler på at en planteskole må erstatte trær til en verdi av 0.5 millioner årlig (A. Berrie, personlig kommunikasjon).

1.4 Effekt av plantevernmiddelelreguleringer på bier

Risikoen for negative effekter av plantevernmidler på nytteorganismer blir nøye vurdert før disse midlene eventuelt blir godkjent for bruk (f.eks. Directive 2009/128/EC; Regulation (EC) No 1107/2009). Til tross for dette er det flere ulike plantevernmidler som er godkjent selv om de har negative effekter på nytte dyr som pollinerende insekter. Dette gjelder spesielt bredtvirkende midler som pyretroider og neonicotinoider, der sistnevnte har særlig vært i fokus de siste 10 årene (Blacquièr et al. 2012). Tidligere studier har særlig fokusert på honningbier (Gill et al. 2012; Henry et al. 2012), men ville bier som humler ser ut til å være minst like mye påvirket (Rundlöf et al. 2015). I Norge har Calypso (tiakloprid som virkestoff) vært på markedet i rundt 15 år og har vært brukt mot en rekke skadeinsekter i frukt og bær, som bladlus, sugere, teger, kirsebærflue og rognebærmøll.

I dette prosjektet ville vi undersøke nærmere hvilke negative effekter man har påvist gjennom ulike studier av neonicotinoider og bier. Vi ville videre fokusere på tiakloprid og hvilke effekter dette middelet kan ha på bier under fruktblomstringen, siden dette har vært tillatt å bruke som nattpøying i Norge frem til 2021. I tillegg vil vi vurdere hvor viktig dette insektmiddelet er for økonomien i norsk frukt dyrking, samt gjøre samfunnsmessige vurderinger av hvem som har ansvaret for at slike plantevernmidler blir regulert og brukt på en forsvarlig måte.

I studiet stilte vi følgende spørsmål:

Hva kan konsekvensen av reguleringen samt bruken av tiakloprid være i Norge på bier?

Og hvor viktig er slike bredtvirkende plantevernmidler i forhold til skadeinsekt, og hva er økonomiske tap for norske frukt bønders hvis slike insektmidler blir forbudt å bruke?

Hvem er det som har ansvar for at slike sprøytemidler blir regulert og brukt mest mulig skånsomt i forhold til bier?

1.5 Overvåking av plantevernmidler og mykotoksiner i mat og fôr

Det potensielle avlingstapet forårsaket av planteskadegjørere er ca. 60% i Nordvest-Europa (Oerke 2006), så god plantehelse er avgjørende for å opprettholde matsikkerhet og mattrygghet. Dagens bønder må sikre god plantehelse i sine kulturer under et regelverk som stiller strenge krav til hvilke tiltak som kan implementeres og hvilke hensyn som må tas for å ivareta mattrygghet og miljø. Det er nylig publisert rapporter som oppsummerer kunnskapsstatus basert på norsk forskning knyttet til mattrygghet i primærproduksjon og næringsmiddelindustri (Wastesson mfl. 2019 a og b), blant annet med fokus på uønskede stoffer i mat og fôr. Godt plantehelsearbeid med gode tiltak for integrert plantevern, både kjemiske, biologiske, dyrkingstekniske mm, og en målrettet og tilstrekkelig overvåking er avgjørende for å minimere risikoen for forhøyet og potensielt helseskadelig innhold av slike uønskede stoffer i mat.

Det er fastsatt grenseverdier for (rest)nivåer (MRL, ML) av en rekke forurensninger og uønskede stoffer i ulike matvarer og fôr, for å sikre mattrygghet og folke- og dyrehelse. Rester av plantevernmidler (Regulation (EC) No 396/2005; FOR-2009-08-18-1117) og nivåer av mykotoksiner (Regulation (EC) No 1881/2006; FOR-2015-07-03-870) i mat og fôr er tett knyttet til plantehelse og planterverntiltak, og er derfor valgt som et av case-studiene i dette prosjektet.

Plantevernmidler benyttes regelmessig i dagens landbruksproduksjon og plantevernmiddelrester i norskprodusert og importert mat og fôr undersøkes i et av Mattilsynets løpende overvåkings- og kontrollprogram (OK-program). Årlig analyseres om lag 1400 prøver og hver prøve som viser funn over MRL risikovurderes av Mattilsynet. Resultater fra overvåkingen viser rester av plantevernmidler over MRL i 2,1 % av analyserte prøver i gjennomsnitt for de siste 6 årene (2014-2019) (Mattilsynet og NIBIO 2020). Gjennomsnittet for importerte varer (fra EU/EØS eller utenfor) var 3,1 %, mens det for norske produkter var et gjennomsnitt på 0,2 % i samme periode. Det er generelt færre funn av plantevernmidler i grønnsaker og urter enn i frukt og bær. Imidlertid er andel funn i konsentrasjonsnivåer over MRL høyere i grønnsaker og urter. Korn og ris viser generelt få funn av plantevernmiddelrester. I prosjektet har vi gått gjennom data fra OK-programmet for plantevernmidler i mat og fôr for 5-års perioden 2012-2016, og analysert hvordan funn av plantevernmidler i eple og jordbær varierer mellom norskprodusert, import fra EU/EØS og fra land utenfor EU/EØS. Vi har også sett nærmere på selve utformingen og gjennomføringen av overvåkingsprogrammet og betydningen av den offentlige overvåkingen og kontrollen som gjennomføres på dette området.

Mykotoksiner (soppgifter) er naturlige kjemiske forbindelser (sekundære metabolitter, stoffskifteprodukter) som dannes av plantepatogene sopper som vokser/utvikles på ulike vekster under bestemte forhold. Det har i lang tid vært kjent at inntak av sopp- og muggbefengte mat- og fôrvarer kan forårsake alvorlig sykdom og i visse tilfeller død hos mennesker og dyr. Noen mykotoksiner kan være akutt giftige, mens andre har mer langsiktige kroniske eller kumulative helseeffekter, som bla redusert immunforsvar og utvikling av kreft. Kunnskapen om mykotoksiner er fortsatt ufullstendig, men det er ingen tvil om at de forårsaker alvorlige negative helseeffekter og betydelige økonomiske tap i store deler av verden. Kornplanten kan angripes av soppjukdommer som forårsaker produksjon av mykotoksiner, og mykotoksiner i kornet utgjør en risiko både for folke- og dyrehelse. En risikovurdering gjennomført av VKM (VKM 2013) peker på en rekke utfordringer og kunnskapsmangler knytte til mykotoksiner og korn i Norge. Videre peker en nylig vurdering av overvåking av forurensninger i mat (VKM 2019) på behovet for bedre overvåking av mykotoksiner. Vi har i prosjektet sett nærmere på omfanget av dagens overvåking, de ulike aktørene, og risiko ved en mangelfull overvåking. Det er videre gjennomført en økonomisk analyse av tiltak bonden gjennomfører på grunnlag av funn av mykotoksiner i korn avdekket ved kontrolltiltak hos kornmøllene.

Overvåking av plantevernmidler og mykotoksiner i mat og fôr representerer et område med omfattende regulering og overvåking (plantevernmidler) og et område hvor regulering og overvåking er av mindre omfang (mykotoksiner), men hvor kunnskapsgrunnlaget om behovet for overvåking og kontroll er under stadig utvikling. En sammenlikning av disse to case-studiene vil være egnet til å vise verdien av offentlig overvåking og kontroll på dette området.

1.6 Metode

Prosjektet består av ulike deler og ulike metoder for analyse ble brukt i de ulike delene. Disse er beskrevet i de respektive kapitlene der metodene er brukt. Men det ble også samlet inn kvalitative og kvantitative data fra forbrukere og epleprodusenter, og disse dataene ble benyttet i flere deler av prosjektet, derfor blir metoden brukt ved disse beskrevet her. Data samlet inn av forskere i prosjektet ble gjort i henhold til gjeldende personvernregler og godkjent av NSD (Norsk senter for forskningsdata).

1.6.1 Forbrukerundersøkelse

Det ble gjennomført to fokusgruppeintervjuer med forbrukere i Bergen i juni 2019. Utvalget av deltagere ble gjort av markedsundersøkelsesbyrået Norstat. Hver deltager fikk tildelt et gavekort på 500 kroner etter gjennomført fokusgruppeintervju. Gruppene ble delt inn i to, i den ene gruppen var personer i alderen 18-35, i den andre personer i alderen 36-65. Hver gruppe ble stilt de samme spørsmålene, og samtalen ble både filmet og tatt opp på lydbånd, og i etterkant transkribert. De transkriberte intervjuene ble overført til programvaren NVivo og kodet etter ulike temaer. Alle deltagerne hadde på forhånd godtatt at informasjonen de delte ble brukt til forskningsprosjektet. Deltagernes fulle navn ble ikke gjort kjent.

Temaer som ble dekket i fokusgruppene var: 1) Plantevernmidler, bruken av dem og mulige grunner til å være bekymret, 2) Hvem har ansvar for at plantevernmidler brukes på en måte som ikke skader miljø og helse, 3) Avveininger mellom å bruke og å la være å bruke plantevernmidler, 4) Mattilsynets oppgaver med å regulere plantevernmiddelbruk, 5) Import av epletrær og 6) Mykotoksiner. Intervjuguiden finnes i vedlegg 1.

Det kvalitative datamaterialet ble brukt til å utvikle et spørreskjema til kvantitativ spørreundersøkelse. Den kvantitative spørreundersøkelsen med forbrukere ble gjennomført gjennom Norstats forbrukerpanel. Gjennom Norstat får respondentene tilsendt e-post med forespørsel om å delta i undersøkelsen, og de som fullfører undersøkelsen får en utbetaling. Respondenter som svarte på et innledende spørsmål at de aldri spiste epler fikk ikke gå videre i undersøkelsen. Det ble hentet inn data fra et utvalg på 1010 personer som er representative for den norske befolkningen når det gjelder kjønn, alder og geografisk fordeling. Undersøkelsen ble sendt ut i slutten januar 2020.

1.6.2 Produsentundersøkelse

Det ble gjennomført dybdeintervjuer med 11 epleprodusenter. Intervjuene ble gjort i Hardanger, Sogn og Telemark ved besøk på gården til produsentene. I disse intervjuene var temaene hovedsakelig knyttet til arbeidspakke 1 om import av epletrær, og til arbeidspakke 2 om bruk av plantevernmiddelet Calypso. Produsentene som ble intervjuet var tilfeldig utvalgt. Det ble gjort lydopptak av alle intervjuene som ble transkribert, overført til programvaren NVivo og kodet etter ulike temaer. Som en del av det kvalitative materialet har vi også brukt kommentarer som ble lagt inn som en del av den kvantitative spørreundersøkelsen.

Spørreskjema til en kvantitativ spørreundersøkelse med epleprodusenter ble utarbeidet delvis på grunnlag av det kvalitative intervjumaterialet, idet enkelte spørsmål tok utgangspunkt i beskrivelser og utsagn framsatt av de intervjuede produsentene. En del av spørsmålene som ble stilt i produsentundersøkelsen var de samme som ble stilt i forbrukerundersøkelsen.

Et elektronisk spørreskjema ble sendt på e-post til alle registrerte medlemmer av de 8 største norske fruktlagene i landet, 465 utsendinger. Dette ble gjort sommeren og høsten 2020. Av disse var det 189 som påbegynte undersøkelsen, men bare 155 som fullførte hele. En del av de som påbegynte besvarte relativt mange spørsmål før de avbrøt. Enkelte av de som mottok spørreskjema viste seg å ikke være i målgruppen fordi de ikke drev med kommersiell fruktproduksjon, derfor ble det totale antallet for populasjonen nedjustert til 446. Svarprosenten for de som påbegynte er dermed 42%, og for de som fullførte er den 35%.

Spørreskjemaene ble på forhånd testet ut på medlemmer i referansegruppen i prosjektet og prosjektmedarbeidere som ikke hadde vært med på selve utarbeidelsen av spørreskjemaet. Produsentundersøkelsen ble i tillegg testet ut på noen epleprodusenter.

1.7 Oversikt rapport

Rapporten består av 6 ulike kapitler. Kapittel 2 tar for seg det regulatoriske rammeverket for plantehelse i Norge, med fokus på regulering av import, og spesielt i forhold til EU og EØS. Deretter følger kapittel 3, som beskriver casestudiet med reguleringen av import av epletrær, med fokus på effekt av endringen som skjedde i 2015 da det ble gjort en forskriftsendring som åpnet for import av epletrær. I kapittel 4 beskrives casestudiet om plantevernmiddelet tiakloprid i epledyrking, med fokus på effekt på polinatorer, i tillegg til økonomiske effekter på produsenter. Kapittel 5 beskriver casestudiet om overvåking av plantevernmidler og mykotoksiner. I kapittel 6 legges hovedresultatene fra den kvalitative og kvantitative datainnsamlingen blant forbrukere og produsenter, som beskriver hvordan disse to gruppene verdsetter Mattilsynets arbeid på plantehelseområdet, med spesielt fokus på regulering av plantevernmidler. Til slutt presenteres en syntese av disse ulike studiene i kapittel 7.

2 Forvaltning av plantehelse i Norge – internasjonale og nasjonale rammebetingelser

2.1 Innledning

Hensikten med dette kapittelet er å beskrive det regulatoriske rammeverket av betydning for forvaltning av plantehelse i Norge med fokus på importkontrollen, og å identifisere og vurdere noen sentrale utfordringer – nasjonalt og internasjonalt – knyttet til denne forvaltningen.¹ I denne sammenhengen viser forvaltning av plantehelse i Norge til de tiltak som skal bidra til «...å hindre introduksjon og spredning av planteskadegjørere, bekjempe eller utrydde eventuelle utbrudd i Norge og sikre produksjon og omsetning av planter og formeringsmateriale med best mulig helse og tilfredsstillende kvalitet» (Plantehelseforskriften §1 – jf. Landbruks- og matdepartementet 2000). Tiltak for å beskytte plantehelse betegnes også som 'plantesanitære' eller 'fytosanitære tiltak' og kan omfatte alt fra lover og regler og virkemiddelbruk til importkontroll og organisering av tilsynsvirksomheten. Norge er også underlagt internasjonale forpliktelser på dette området, der WTOs avtale om sanitære og fyto-sanitære tiltak (SPS-avtalen) og den internasjonale plantevernkonvensjonen (International Plant Protection Convention - IPPC) står sentralt (MacLeaod et al. 2010; Silvis et al. 2019). De internasjonale avtalene er særlig viktige som premissgivere for regulering av handel med planter på tvers av landegrensene, både for å bidra til god plantehelse globalt og for å unngå at plantehelsetiltak fungerer som urettmessige handelshindringer. I WTOs SPS-avtale² (jf. WTO.org) defineres fyto-sanitære tiltak som et hvert tiltak som er iverksatt for å beskytte "plant life or health within the territory of the Member from risks arising from the entry, establishment or spread of pests, diseases, disease-carrying organisms or disease-causing organisms" (SPS-avtalen Annex A, 1a). Avtalen viser videre til at fyto-sanitære tiltak også kan være tiltak som kan "prevent or limit other damage within the territory of the Member from the entry, establishment or spread of pests" (SPS-avtalen Annex A, 1d). Forvaltning av plantehelse omfatter med andre ord både tiltak som er innrettet mot den innenlandske planteproduksjonen, mot innføring av planter gjennom import, og mot eksport av planter. Vi skal videre i dette kapittelet se nærmere på ulike elementer av «plantehelseforvaltningen», både internasjonale rammebetingelser og nasjonalt regulatorisk rammeverk.

2.2 Internasjonale rammebetingelser

2.2.1 WTO og IPPC

WTOs SPS-avtale ble forhandlet fram under den såkalte Uruguay-Runden i GATT³ (1986-94) og bidro til å utvide og styrke den internasjonale reguleringen av mattrygghet, dyrehelse og plantehelse. Avtalen er rettet mot "all sanitary and phytosanitary measures which may, directly or indirectly, affect international trade" (SPS-avtalen, art. 1.1) (WTO.org). To elementer i denne avtalen står særlig sentralt: 1) Medlemslandene kan oppfylle sine forpliktelser under avtalen ved å basere nasjonale tiltak på anerkjente internasjonale standarder – på plantehelseområdet henvises det her til standarder

¹ Regulering av plantevernmidler, som er del av EØS-avtalen og der Norge har implementert EUs regelverk, blir ikke berørt i dette kapittelet.

² WTO – World Trade Organization: Verdens handelsorganisasjon. WTOs SPS-avtale: WTO Agreement on Sanitary and Phytosanitary Measures.

³ GATT: General Agreement on Tariffs and Trade – global handelsavtale som ble etablert i 1947. Uruguay-runden var den siste forhandlingsrunden i GATT og endte med etableringen av WTO, der GATT inngikk.

utarbeidet innenfor rammen av IPPC (jf. SPS-avtalens art. 3 og Annex A); 2) Nasjonale tiltak skal kunne faglig begrunnes med utgangspunkt i vitenskapelig kunnskap – enten ved å være basert på internasjonale standarder (se pkt. 1) eller ved å bygge på anerkjente risikovurderinger (jf. også gjennomføring av PRA - "Pest Risk Analysis"). SPS-avtalen viser videre til et forholdsmessighetsprinsipp, dvs. at tiltaket som innføres for å beskytte plantehelsen i minst mulig grad skal påvirke handel negativt.

IPPC er en mellomstatlig avtale som ble etablert i 1952 av FNs landbruksorganisasjon (Food and Agriculture Organisation – FAO) og har som formål å beskytte "the world's plant resources from the spread and introduction of pests, and promoting safe trade" (IPPC.int). I dag er 181 land og territorier tilsluttet plantevernkonvensjonen, inkludert Norge. Innenfor rammen av IPPC utarbeides det internasjonale plantehelsestandarder, jf. International Standards for Phytosanitary measures (ISMs). Det er frivillig for landene å følge disse standardene. Gjennom WTOs SPS-avtale har imidlertid disse standardene – og dermed også IPPC – fått økt betydning ettersom henvisningen til IPPC i avtalen har gitt standardene en form for semi-bindende virkning ved at det å følge standardene kan oppfylle avtaleforpliktelser i SPS-avtalen (Veggeland & Borgen 2005). IPPC er i dag den eneste globale standardiseringsorganisasjonen på plantehelseområdet. Gjennom tilslutningen til IPPC har Norge forpliktet seg til å opprette en offisiell plantevernorganisasjon – denne rollen er i dag tildelt Mattilsynet. Norge deltar også i samarbeidet under EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) som er en regional plantevernorganisasjon under IPPC som dekker 55 land i Europa og Middelhavsområdene og som utvikler regionale standarder av betydning for det norske plantehelsereguleringssystemet.

2.2.2 Plantehelseforvaltning i EU og EØS

Plantehelse er i EU primært regulert gjennom General Food Law (European Union 2002), plantehelseforordningen (European Union 2016) og kontrollforordningen (European Union 2017). EUs Food Law skal blant annet bidra til «(...) a high level of protection of human life and health and the protection of consumers' interests, including fair practices in food trade, taking account of, where appropriate, the protection of animal health and welfare, plant health and the environment» (Artikkel 5.1). EUs plantehelseforordning etablerer «(...) rules to determine the phytosanitary risks posed by any species, strain or biotype of pathogenic agents, animals or parasitic plants injurious to plants or plant products ('pests') and measures to reduce those risks to an acceptable level» (Artikkel 1.1).

Plantehelseforordningen fra 2016 etablerte et nytt regulatorisk rammeverk for plantehelse i Europa med vektlegging av forebyggende tiltak og styrking av virkemidler som raskt skal kunne oppdage og kontrollere planteskadegjørere i Europa, herunder strengere regler for importkontroll (European Commission 2016). Importkontrollen er nærmere spesifisert i kontrollforordningen (2017). EU viser til at plantehelsebeskyttelse har stor global betydning, ikke minst med tanke på å opprettholde et bærekraftig landbruk, ivareta matsikkerhet, og beskytte miljøet. Den kombinerte effekten av globalisering av handel med planter og planteprodukter og klimaendringer antas å øke risikoen for innføring og etablering av nye planteskadegjørere i Europa. Styrking av importkontrollen, også for planter, gjennom den nye kontrollforordningen fra 2017, betraktes derfor som et viktig virkemiddel for å redusere og om mulig fjerne slik risiko. Problemer knyttet til planteimport og plantehelse i Europa illustreres av resultater fra importkontrollen inn til EU-markedet. For eksempel, i 2018 notifiserte EUs medlemsland 1712 problematiske tilfeller; 280 av tilfellene dreide seg om forbudte produkter, 2279 om regelbrudd knyttet til emballasjemateriale av tre, og 4579 av tilfellene dreide seg om fravær av eller mangelfulle fytosanitære sertifikater (European Union 2019:2). EU har derfor i tråd med den nye kontrollforordningen fra 2017 vært opptatt av å styrke både plantehelsekontrollen internt (gjennom fokus på produksjonskontroll) og importkontrollen mot tredjeland.

Kontrollforordningen stiller detaljerte krav til risikobasert kontroll, prøvetaking og analyser, ressursbehov, kompetanse- og opplæringsbehov, etatsrevisjoner m.m. Forordningen utvidet

gyldighetsområdet for kontrollbestemmelsene til også å gjelde plantehelse og klargjorde blant annet også at plantevernmidler omfattes av reglene. Et viktig formål med de nye reglene var å styrke harmoniseringen av kontrollsystemer i Europa, slik at landene skulle få på plass systemer og tiltak som bedre kunne sikre etterlevelse av EUs felles regelverk for mat, dyrehelse, dyrevelferd, plantehelse og fôr. Forordningen gjelder for «(...) the official controls performed for the verification of compliance with the rules, whether established at Union level or by the Member States, to apply Union legislation. (...)», herunder «(...) protective measures against pests of plants» (Artikkel 1.2). EUs kontrollbestemmelser fungerer som en form for «paraply» over de sektorspesifikke kontrollbestemmelsene, og bygger på noen felles prinsipper som at det skal være felles regler for produksjonskontroll, fravær av grensekontroll mellom landene (bortsett fra i unntakssituasjoner) for å sikre fri vareflyt på tvers av landegrensene, at avsenderland skal ha ansvar for etterlevelse av regelverket på en enhetlig måte, og at landene skal ha et felles regime for importkontroll for import fra tredjeland.

I EU-markedet skal det i prinsippet være ”fri flyt” av varer, herunder planter, mellom landene. Det er med andre ord ikke grensekontroll intern i det indre marked. Grensekontroll gjøres imidlertid av import fra land utenfor EU/det indre marked (”tredjeland”). Import fra tredjeland skjer gjennom EU-godkjente grensekontrollposter – BCPs (Border Control Posts) – i tillegg kan kontroll også skje på ankomststed (Elvestad og Veggeland 2020). Forsendelsen skal meldes inn til kontrollposten før ankomst, og ved ankomst til kontrollposten skal det gjennomføres dokumentkontroll for 100 % av forsendelsene (ibid.). Fysisk sjekk av forsendelsene avhenger av hvilken risikoprofil det aktuelle produktet har. Kontrollforordningen harmoniserer minimumskrav til kontrollfrekvens, spesifiserer betingelsene for myndighetenes delegering av kontrolloppgaver (for eksempel delegering av ansvar til importører), stiller krav til bruk av ”helsedokumenter” ved innførsel av varer (jf. Common Health Entry Document – CHED), og har detaljerte regler for importkontroll/grensekontroll, herunder krav til grensekontrollstasjonene og til gjennomføring av dokumentkontroll, identitetskontroll og fysisk kontroll. Forordningen stiller videre krav til kvalifikasjoner og kompetanse hos personale i tilsyn og på grensekontrollstasjoner. Import av planter fra tredjeland skal altså som hovedregel gå via en godkjent grensekontrollstasjon, men det kan tillates at plantene tas ut direkte til importør – i så fall skal det gjøres full dokumentkontroll på grensen og full kontroll av sendinger hos importør.

Norge er gjennom EØS-avtalen forpliktet av EUs Food Law og kontrollforordning når det gjelder mat- og veterinærområdet (mattrygghet og dyrehelse), men har unntak på plantehelseområdet (Veggeland 2016). Norge er derfor heller ikke forpliktet av kontrollordningen når det gjelder plantehelse. Da EØS-avtalen ble forhandlet fram på begynnelsen av 1990-tallet, ble det eksplisitt gjort unntak for både en rekke av EUs veterinærbestemmelser, inkludert veterinær grensekontroll og for EUs plantesanitære regelverk (Utenriksdepartementet 1992).⁴ Begge disse unntakene ble begrunnet med at EU hadde til dels foreldede regelverk på det tidspunkt EØS-avtalen ble forhandlet fram. For det veterinære området ble det ved henvisning til at EU var i ferd med å revidere regelverket, vist til at ”det vil skje en vurdering av nytt regelverk i EØS-samarbeidet” (Utenriksdepartementet 1992: 127). I siste halvdel av 1990-tallet inngikk EU og Norge i en dialog og senere forhandlinger som endte med at det gjenstående veterinære regelverket, inkludert grensekontrollreglene, ble innlemmet i EØS-avtalen i 1999 (Veggeland 2016). Når det gjaldt det plantesanitære regelverket, da med henvisning til at prinsippene i det foreliggende utkast til nytt EU regelverk ”er i samsvar med EFTA-landenes holdninger og ivaretar

⁴Det var også unntak i EØS-avtalen for regulering av plantevernmidler. Følgelig hadde Norge et rent nasjonalt regelverk for godkjenning og bruk av plantevernmidler, selv om noe av det grensende regelverket, som regler om rester av plantevernmidler i næringsmidler og fôrvarer og regler om klassifisering av merking av farlige kjemikalier, var blitt gjennomført i norsk rett. I 2015 ble så EUs regelverk på plantevernmidelområdet tatt inn i EØS-avtalen og gjennomført i norsk rett gjennom forskriftsendringer (Utenriksdepartementet 2015).

norske hensyn”, ble det vist til følgende: ”Intensjonen er at en skal etablere felles EØS-bestemmelser på området (Utenriksdepartementet 1992: 122).

Pr. 2021 er det i EØS-avtalen fortsatt gjort unntak for de plantesanitære bestemmelsene.⁵ Norge har likevel på eget initiativ valgt å gjennomføre tilpasninger til EU også på dette området. Da den norske plantehelseforskriften ble vedtatt i desember 2000, bygget den i stor grad på EUs daværende regelverk, men med enkelte nasjonale tilpasninger. Selv om Norge formelt sett står fritt til å utforme egne regler for handel med planter og å bestemme hvordan forvaltningen av plantehelse skal foregå, tar norske myndigheter hensyn til utviklingen i EU, både når det gjelder utviklingen av nye regler og praktisering av disse. Mattilsynet viser til at det på plantehelseområdet «har vært sett på som hensiktsmessig å fortsatt ha regler som ligner EUs» (Mattilsynet 2020). I motsetning til situasjonen på det dyresanitære området, står likevel Norge i prinsippet fritt på plantehelseområdet til både ha særegne regler som skiller seg fra EUs regelverk og til å opprettholde grensekontroll mot EU/EØS-land med tanke på innførsel av planter til Norge. I tråd med prinsippene i WTOs SPS-avtale skal imidlertid begrensninger på importen, som kan betraktes som handelshindringer, kunne faglig begrunnes ut fra legitime hensyn.

EU etablerte gjennom den siste revisjonen av kontrollforordningen (jf. European Union 2017) et mer integrert kontrollsystem, der reglene for importkontroll av dyr, animalske- og ikke-animalske produkter, herunder planter, ble samlet, spesifisert og styrket innenfor en helhetlig ramme. Denne utviklingen har også fått betydning for Norge ettersom plantehelse ikke er del av EØS-avtalen, og Norge dermed behandles som tredjeland i denne sammenheng. Styrking av EUs planteheseregelverk kan være positivt for Norge gitt at dette bidrar til å redusere risiko knyttet til import av planter fra EU-land. Samtidig vil styrking av EUs tredjelandskontroll kunne påføre ekstrakostnader for norsk eksport til EU, i form av både økt tidsbruk og ekstra dokumentasjonskrav. Norge står imidlertid fortsatt i prinsippet fritt, innenfor de rammer som er lagt i WTO/IPPC, med hensyn til hvordan importkontrollen for planter skal utformes og praktiseres.

2.3 Forvaltning av plantehelse i Norge

2.3.1 Lover og regelverk

Forvaltning av plantehelse, herunder importkontrollen, reguleres primært gjennom Matloven (Helse- og omsorgsdepartementet 2003), Plantehelseforskriften (Landbruks- og matdepartementet 2000) og Forskrift om tiltak mot *Phytophthora ramorum*⁶ (Mattilsynet 2019). Mattilsynets veiledere, som for eksempel Mattilsynets veileder om import av planter (Mattilsynet 2019) og Mattilsynets veileder om internkontroll-plantehelse, (Mattilsynet 2016), gir kunnskap om hvordan regelverket skal forstås og praktiseres.

Matlovens formål (§1) er ”å sikre helsemessig trygge næringsmidler og fremme helse, kvalitet og forbrukerhensyn langs hele produksjonskjeden, samt ivareta miljøvennlig produksjon”. Loven skal videre fremme god plante- og dyrehelse og ivareta hensynet til aktørene langs hele produksjonskjeden, herunder markedsadgang i utlandet. ”Alle forhold vedrørende plante- og dyrehelse, herunder produkter, gjenstander og organismer som kan føre med seg smitte” er dekket av loven (§2). Når det gjelder plantehelse, viser Matloven til at ”enhver skal utvise nødvendig aktsomhet, slik at det ikke oppstår fare for utvikling eller spredning av planteskadegjørere” (§18). Videre skal ikke planter

⁵ Det er i den forbindelse interessant å merke seg at Sveits, som verken er med i EU eller EØS, har fullt ut tilpasset sitt planteheseregelverk til EU og gjennom en egen avtale inngår i det indre marked på dette området. Det betyr også at Sveits i motsetning til Norge, i praksis følger EUs kontrollbestemmelser når det gjelder plantehelse.

⁶ Ser ikke nærmere på denne her.

omsettes eller flyttes ”når det er grunn til mistanke om planteskadegjørere som kan gi vesentlige samfunnsmessige konsekvenser” (§18). Kapittel 5 i Matloven (§23-28) åpner for sanksjoner og straff ved brudd på regelverket. Videre detaljer for forvaltning av plantehelse gis i forskrifter. Her er det særlig plantehelseforskriften som har stor betydning. Denne er hjemlet i Matloven og må leses i sammenheng med denne.

Plantehelseforskriften inneholder krav og bestemmelser om ”tilsyn vedrørende plantehelse for planter og andre smittebærende elementer” så vel som ”tilsyn vedrørende kvalitet og merking av planter og formeringsmateriale” (§2). Forskriftens kapittel 5 spesifiserer nærmere bestemmelser om import, herunder at ”importøren skal sørge for mottakskontroll av sertifikatpliktige planter og andre smittebærende emner” og at ”importøren kan kontrollere varene selv eller avtale at en virksomhet som er registrert, jf. § 7, skal gjøre det” (§23b). For gjennomføring av mottakskontroll stilles det krav om at varene er fulgt av et sertifikat som er i samsvar med kravene, og at sendingens innhold er i samsvar med sertifikatet (§23b). Mattilsynet har det overordnede ansvaret for å føre tilsyn og fatte vedtak som er nødvendig for å gjennomføre forskriftens bestemmelser (§36). I den forbindelse har Mattilsynet eller eventuelt en annen instans som Mattilsynet delegerer myndighet til, ”adgang til å foreta kontroll av produksjon av planter og plantedeler, samt kontroll på andre steder hvor planteskadegjørere kan forekomme” (§36).

Plantehelseforskriften stiller en rekke krav til planter og plantemateriale som importeres. Kravene omfatter lister over hvilke karanteneskadegjørere som er forbudt å introdusere og spre (jf. vedlegg 1-2 forskriften). Særskilte krav til import av en del planter og andre smittebærende emner er spesifisert i vedlegg 4A. Det er Mattilsynet, gjerne med faglig støtte fra Norsk Institutt for bioøkonomi (NIBIO), som foreslår eventuelle endringer i listen over skadegjørere. I tillegg vil anbefalinger fra EPPO inngå som del av premissgrunnet for utforming av listen. Eksportlandets myndigheter skal forholde seg til de norske kravene når de skriver sertifikater beregnet på eksport til Norge. Plantesertifikatene skal være stilet til Mattilsynet og skal kunne bekrefte at de norske importkravene er oppfylt, dvs. at de anses å være fri for de skadegjørerne som er oppført på listene, og at de eventuelle påkrevde kontrollene og testene er gjennomført i eksportlandet. Når det i regelverket står at det skal gjennomføres ”offisielle kontroller”, innebærer det at det er offentlige myndigheter som skal ha gjennomført kontroll..

Plantebedrifter/virksomheter har en rekke plikter under lovverket (Mattilsynet 2016; 2019), herunder å sørge for nødvendig kompetanse, kontrollere egen virksomhet (jf. internkontroll), og legge fram dokumentasjon. Videre er virksomhetene pliktig til generelt å hindre spredning av karanteneskadegjørere⁷, omsette kvalitetsvare, merke varene, melde fra om karanteneskadegjørere (varslingsplikt), og selv iverksette nødvendige tiltak. Mattilsynet har på sin side ansvar for å føre løpende tilsyn med virksomhetene og å føre nødvendig tilsyn etter mottatt varsel. Tilsyn kan skje gjennom inspeksjon i virksomheten, revisjon, dokumentkontroll, og prøvetaking.

I den forbindelse er det viktig å merke seg at Mattilsynet i mange tilfeller også får bistand til å analysere og oppdage eventuelle nye skadegjørere. Til dette formål har NIBIO fått oppgaven som nasjonalt referanselaboratorium for diagnostikk av planteskadegjørere (Sundheim 2016). NIBIO har for øvrig også spilt en viktig rolle med tanke på å arrangere kurs for importører om mottakskontroll av importsendinger, der Mattilsynet også deltar med veiledning om regelverket (Mattilsynet 2017).

I tillegg til inspeksjon er Mattilsynet pliktig til å veilede om regelverket, men skal i følge veilederen ikke gi råd i konkrete tilfeller. I tråd med Matlovens §28 er det straffbart ”å flytte eller omsette varer

⁷ Mattilsynet viser til at karanteneskadegjørere er ”planteskadegjørere som kan være vanskelig å bekjempe, og som kan gi store skader i planteproduksjonen hvis de får etablere og spre seg. Forekomst av karanteneskadegjørere i et land kan dessuten skape vanskeligheter ved eksport av planter og plantedeler til andre land” (Mattilsynet 2012).

med mistanke om funn av en alvorlig skadegjører” (Mattilsynet 2019: 19). Mattilsynet har innenfor rammen av Matloven et sett av virkemidler som *kan* anvendes ved brudd på regelverket. Sendinger som ikke oppfyller regelverkets krav kan nektes importert. Videre kan Mattilsynet fatte vedtak knyttet til mangler ved importørens mottakskontroll eller melderutiner. Hvilke virkemidler som er aktuelle å ta i bruk ved regelbrudd, vil kunne variere avhengig av den enkelte sak, herunder alvorlighetsgrad.

2.3.2 Tilsyn og importkontroll

Mattilsynet har ansvar for å foreslå utforming av plantehelseregelverket under Matloven, så vel som å føre tilsyn med at dette regelverket følges opp og etterleves. Det overordnede hensyn som skal ivaretas er å fremme god plantehelse gjennom å beskytte norsk planteproduksjon mot angrep av farlige skadegjørere. Matloven understreker virksomhetenes selvstendige ansvar for at varer som slippes ut i markedet ikke utgjør noen fare for helse og miljø. Selv om Mattilsynet fører tilsyn med de som produserer, importerer og omsetter planteprodukter, skal virksomhetene selv ha kontroll med at plantene ikke utgjør noe fare for plantehelsen. Matloven, som ble vedtatt i 2003, klaggjorde og understreket nettopp virksomhetenes selvstendige ansvar.

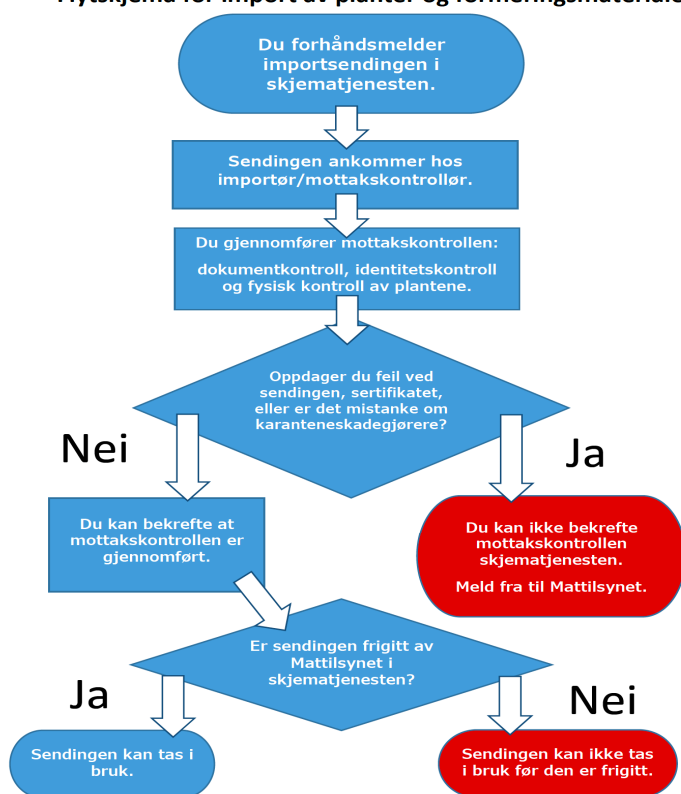
Når det gjelder importkontrollen, er importørene tillagt et særlig ansvar for å beskytte den norske plantehelsen. Dette ansvaret er styrket de siste årene, ikke minst på bakgrunn av endringene i plantehelseforskriften som ble gjort i mars 2016, der krav til mottakskontroll ved import av planter og andre smittebærende emner ble adressert. Disse endringene har samtidig skapt noen nye utfordringer for forvaltning med og inspeksjon av dette området (Mattilsynet 2017). Mattilsynet skriver følgende om importkontrollen på plantehelseområdet:

«Ved import av planter, plantedeler og smittebærende emner som jord og trevirke, er det en risiko for at det kan følge med plantesykdommer og -skadedyr som kan føre til store negative økonomiske og miljømessige konsekvenser om de spres i Norge. Det er derfor strenge regler for innførsel av disse varene til Norge (...) Det er den som importerer som er ansvarlig for at en sending er fulgt av nødvendig dokumentasjon, at sendingen er i samsvar med det som er angitt på sertifikatet, at varene er frie for planteskadegjørere listet i forskrift om plantehelse og for øvrig er i samsvar med innførselskravene. Det er Mattilsynet som frigir de enkelte importsendingene. Før frigivelse vurderer Mattilsynet om det skal gjennomføres kontroll med dokumenter og varepartier». (Mattilsynet 2021).

Som vi ser av figur 1 under preges importkontroll på plantehelseområdet både av at stort ansvar er lagt til importørene og av økt betydning av indirekte offentlig kontroll, dvs. Mattilsynets kontroll av importører som skal utføre importkontroll. Importørene må blant annet oppfylle følgende krav som Mattilsynet igjen må sørge for blir etterlevet (Mattilsynet 2017, 2019):

- Registrere seg som importør av planter.
- Vite om det er lov å importere de aktuelle planteslagene og fra hvilke områder det er lov å importere fra.
- Vite om planteslag som har spesielle importkrav knyttet til seg
- Etablert internkontroll i virksomheten
- Ha nødvendig kompetanse for å kunne oppfylle kravene i regelverket.
- Kjenne til de aktuelle karanteneskadegjørere som kan følge med plantene som importeres.

Flytskjema for import av planter og formeringsmateriale



Figur 2-1. Flytskjema for hva importørene må gjøre før importerte planter tas i bruk (Mattilsynet 2019:8).

Sentrale elementer i importkontrollen på plantehelse er dermed:

- **Importørenes kontrollansvar:** Forhåndsvurdering og kontroll av de produsenter man importerer fra, ansvar for å ha på plass internkontroll, og omfattende ansvar for mottakerkontroll av importerte sendinger – dokumentkontroll, identitetskontroll og fysisk kontroll.
- **Mattilsynets kontrollansvar:** Oversikt over importørenes kapasitet og evne til å ivareta importkontrollansvar, kontroll av importørenes kontrollsystemer, revisjon, dokumentkontroll, fysisk inspeksjon og prøvetaking, mulighet for å gjennomføre tiltak mot importører som ikke overholder regelverket.

Oversikten over importkontrollen illustrerer at det på plantehelseområdet er noen systemtrekk som kan skape utfordringer med sikte på å realisere målsettingen i lovverket om å beskytte norsk plantehelse: 1) Omfattende ansvar er tillagt importørene som igjen må sørge for å ha tilstrekkelig kompetanse og ressurser til å gjennomføre mottakskontroll og følge opp regelverket; 2) Behov for oppfølging fra Mattilsynets side overfor importørene, herunder både å få oversikt over hvorvidt importørene har nødvendig kompetanse og ressurser til å ivareta sitt ansvar for importkontroll, og identifisere hvorvidt det skjer brudd på regelverket.

Resultatene fra Mattilsynets tilsynsprosjekt i 2017 gir en pekepinn på hvordan noen av disse utfordringene kan komme til uttrykk (Mattilsynet 2017). Tilsynsprosjektet ble igangsatt på bakgrunn av revideringen av plantehelseforskriften i 2016, der det ble stilt nye krav til importkontrollen, og hadde som mandat å ”kontrollere om importørene av planter og plantemateriale har tatt sitt ansvar og etterlever de nye importbestemmelsene” (Mattilsynet 2017: 4). I løpet av prosjektet ble det ført tilsyn med 265 importører av sertifikatpliktige planter, potet og tre – totalt 291 inspeksjoner. Konklusjonen var at ”mange virksomheter ikke gjennomfører en tilfredsstillende kontroll av importsendingene”: 68% av importørene hadde ett eller flere brudd på regelverket; 58% av importørene hadde mangler

relatert til mottakskontrollen; 25% av importørene hadde mangler relatert til kompetanse; 4% av importørene hadde mangler relatert til melderutiner (ibid.). Prosjektet avdekket på denne måten både store utfordringer knyttet til importørenes ansvar for importkontroll, og store utfordringer for Mattilsynet knyttet til å oppdage og forstå importørenes problemer med å ivareta dette ansvaret. Spørsmålet er hvor mange av regelbruddene som hadde blitt oppdaget hvis ikke det målrettede tilsynsprosjektet var blitt gjennomført.

2.3.3 Forvaltning av plantehelse vs. forvaltning av mattrygghet/dyrehelse

Mattilsynet har ansvar for å fremme folke-, plante-, fiske-, og dyrehelse. Store deler av det regelverket Mattilsynet forvalter er basert på EØS-avtalen, herunder regelverket for mattrygghet og dyrehelse, og innebærer at Norge i praksis følger utviklingen i EUs regelverk. EØS-avtalen skaper på disse områdene klare begrensninger med hensyn til hvordan regelverket kan utformes og praktiseres. Når det gjelder mattrygghet og dyrehelse, oppdateres regelverket fortløpende i tråd med EUs vedtak om nye og endringer i gamle regler. For disse områdene er det ingen grensek kontroll mot EU/EØS-landene. EØS-regelverket er derfor rettet primært mot produksjonskontroll, dvs. mot felles regler for og kontroll med produksjonen, herunder krav til kompetanse, dokumentasjon, internkontroll og mottakskontroll. Videre har Norge i tråd med EØS-avtalen EU-godkjente grensek kontrollposter (Border Inspection Posts) rettet mot tredjeland. Slik fungerer Norge som en ”yttergrense” for import av mat og dyr inn til EUs indre marked. Denne grensek kontrollen skal gjennom EØS-avtalen oppfylle EUs krav til handel med tredjeland. Mattilsynet har ansvar for å føre tilsyn med virksomhetene i Norge, mens EFTAs overvåkningsorgan (ESA) har ansvar for å føre tilsyn med at det norske tilsynssystemet oppfyller EØS-avtalens bestemmelser. Plantehelseområdet er utelatt fra EØS-avtalens bestemmelser på alle disse områdene. Det betyr at Norge står rimelig fritt til å bestemme hvordan regelverket, forvaltningssystemet og importkontrollen/grensek kontrollen skal utformes og praktiseres. Dette skaper et handlingsrom for norske myndigheter som gir økt mulighet til å tilpasse regelverk og forvaltningssystem til særegne norske behov. Handlingsrommet er samtidig begrenset av Norges behov for gode handelsrelasjoner, ikke minst med EU som samlet sett er Norges viktigste handelspartner.

2.4 Nasjonale og internasjonale utfordringer på plantehelseområdet

Både det at planteimporten øker (se *Figur 1-2* i kapittel 1) og at det er press i markedet for rask omsetning av varene i markedet, legger press på plantehelsen. Norske myndigheter vurderer plantehelsen pr. i dag som god, og har samtidig et relativt stort handlingsrom innenfor de rettslige og økonomiske begrensninger som gjelder, til å vurdere og iverksette tiltak man mener er nødvendig for å hindre etablering av nye skadegjørere og spredning av eksisterende skadegjørere. Til tross for at Norge har på plass et strengt regelverk, også for importkontroll, introduseres hvert år nye planteskadegjørere. Spørsmålet er derfor på den ene siden om dagens system for importkontroll fungerer hensiktsmessig, og i den sammenheng hvilke eventuelle forbedringsbehov som eksisterer. På den andre siden er spørsmålet hvilke mulige konsekvenser innføring av en annet type importkontrollsystem vil kunne ha, for eksempel gjennom harmonisering mot EU-regelverket. Vi skal se nærmere på disse utfordringene med sikte på å identifisere behovet for mer kunnskap som grunnlag for videre utvikling av importkontrollen.

Forvaltningen av plantehelse i Norge står overfor en rekke internasjonale utfordringer, som globalisering og økt handel, utviklingen i forholdet til EU, og forekomsten av helsekriser, som Covid-19, som har økt oppmerksomheten mot risiko knyttet til smittespredning og dermed behovet for gode systemer for smittekontroll. For Norge er handelen med planter avtalerettslig primært begrenset av WTOs SPS-avtale, og gjennom den også det arbeidet som gjøres innenfor rammen av IPPC. Ettersom plantehelseområdet er unntatt fra EØS-avtalen, står Norge relativt fritt med tanke på hvordan importkontrollen skal utformes og praktiseres. I tråd med dette behandles Norge på

plantehelseområdet som tredjeland av EU, og EUs tredjelandbestemmelser for importkontroll/grensekontroll gjelder dermed ved innførsel av norske varer til EUs indre marked. Dette kan påføre norske planteeksportører kostnader som de ellers ikke ville hatt hvis plantehelseområdet var del av EØS-avtalen. Samtidig ville en eventuell innlemmelse av plantehelseområdet i EØS-avtalen innebære at Norge for det første vil miste mye av muligheten til å tilpasse importkontrollen til særegne norske forhold, og for det andre vil få behov for å tilpasse regelverk og forvaltningssystem til EUs regler, herunder både krav til produksjonskontrollen i Norge relatert til for eksempel kompetanse, internkontroll og dokumentasjon, og krav til kontroll mot tredjeland. Kontrollsystemet ville da med andre ord bygge på de samme prinsipper som i dag gjelder for mattrygghet og dyrehelse (jf. EUs kontrollforordning). Hvilke konsekvenser en slik tilpasning ville fått, er både avhengig av hvor godt utviklet EUs regelverk er blitt, og hvor godt dagens norske regelverk og plantehelseforvaltning, herunder importkontrollen, fungerer.

2.5 Veien videre – handlingsrom og kunnskapsbehov

Norge har et relativt stort handlingsrom med tanke på utvikling av plantehelseforvaltningen generelt og importkontrollen spesielt. Dette handlingsrommet inkluderer både muligheten til å knytte Norge tettere opp til EUs regelverk, eventuelt innlemme plantehelseområdet i EØS-avtalen, og til muligheten for å beholde et nasjonalt regelverk og eventuelt innføre tiltak for å forbedre dette. Mattilsynets tilsynsprosjekt fra 2017 avdekket en rekke mangler knyttet til importkontrollen og bidro til å reise spørsmålet om hvorvidt denne kontrollen – ikke minst importørens rolle - fungerer etter hensikten (Mattilsynet 2017). Spørsmålet er både knyttet til importørens kapasitet og kompetanse til å ivareta sitt ansvar i importkontrollen, og Mattilsynets kapasitet og evne til å kontrollere og følge opp de utfordringene importørene er stilt overfor. For å belyse dette nærmere er det behov for både mer kunnskap om årsakene til de problemene som er oppdaget i importkontrollen knyttet til både importørens rolle og utfordringer i relasjonen mellom Mattilsynet og importørene, og om virkemidler og praktisering av disse, som på en best mulig måte kan bidra til å realisere lovverkets målsetting om å beskytte og fremme norsk plantehelse. I 2020 ble det i regi av NIBIO startet opp et forskningsprosjekt som skal bidra til å belyse flere av disse utfordringene.

3 Regulering av import av epletrær

3.1 Innledning

For å beskytte norsk fruktnæring og grøntmiljøer mot plantesjukdommen pærebrann var det fram til 2015 ikke tillatt med import av epletrær til Norge fra land hvor sjukdommen pærebrann forekommer. Det var i praksis de fleste europeiske land, og de som det var aktuelt å importere fra (Milford og Haukås 2017). Men ettersom næringen ønsket bedre tilgang til epletrær for å dekke behovet for fornying, ble det laget en ny forskrift som trådte i kraft i november 2015, som åpnet for import av plantemateriale av kjernefrukt (eple og pære), også fra land hvor plantesjukdommen pærebrann forekommer. Det konkrete målet i dette arbeidet var å sammenligne sykdommer og avling på norskproduserte og importerte trær plantet etter at den nye forskriften trådte i kraft i 2015, noe som ble utfordrende. Det var få plantinger hvert år av norskproduserte trær, og det var ikke mulig å sammenligne dem siden de ikke var plantet med samme trekvalitet, samme sort, i samme område, eller hadde samme dyrkingssystem. I stedet for å gjøre direkte sammenligninger mellom hager ble det sendt ut en spørreundersøkelse og hentet data fra databasen FruktKlient der opplysninger om planteår, avling med mer var å finne. I dette kapitlet blir feltundersøkelser, spørreundersøkelsen og data fra FruktKlient omtalt, i tillegg til at det er laget en litteraturgjennomgang om effekt av importregelverk på sykdommer i frukttrær.

3.1.1 Effekt av importregelverk på sykdommer i frukttrær

Frukttrær som blir dyrket kommersielt i Norge er; eple (*Malus domestica*), plomme (*Prunus domestica*), søtkirsebær (*Prunus avium*), pære (*Pyrus communis*) og til en viss grad aprikos (*Prunus armenica*). I 2020 kan alle disse artene importeres som utplantingsklare trær under forutsetninger gitt av Mattilsynet i Norge, som forvalter lovverket. I denne litteraturgjennomgangen er det fokus på de sykdommene som det norske regelverket og regelverk i EU omhandler, og vi diskuterer om disse regelverkene påvirker risiko for sykdommer på frukttrær plantet i Norge.

3.1.1.1 Spesifikt regelverk for Norge

Regelverket som regulerer import av planter er plantehelseforskriften;

https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2000-12-01-1333#KAPITTEL_15

med Veileder 4B 3.1 (eple), 4B 3.2 (pære), 4B 4 (*Prunus*) og Veileder for import av planter Mai 2019. Disse gir oversikt over spesifikke krav som Norge setter, i tillegg til de som gjelder i produksjonslandet (i EU).

I det norske regelverket er det fokus på meldepliktige skadegjørere og karanteneskadegjørere. For import av kjernefrukt (*Malus* og *Pyrus*) er det spesifikke krav til produksjonslokalitet med hensyn til pærebrann *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al. og det er krav om prøvetaking for heksekost *Candidatus phytoplasma mali* i eple og tilsvarende *Candidatus phytoplasma pyri* i pære (1 promille av trærne i hvert parti). For import av steinfrukt (*Prunus*-arter) er det krav til at produksjonslokaliteten skal dokumentere at den er fri for Sharka-virus og *Xanthomonas arboricola* pv *pruni*. I noen år ble det gjennomført rutineprøvetaking for disse to patogenene i Norge.

I tillegg er det krav til egenkontroll for importører. Egenkontrollen består av en gjennomgang av dokumentene som følger sendingen og visuell sjekk av trærne for alle relevante skadegjørere nevnt i vedlegg i forskriften.

I tillegg til skadegjørerne nevnt i vedlegg 1 til plantehelseforskriften er det forbudt å importere trær eller formeringsmateriale av fruktarter (*Malus*-, *Pyrus*- og *Prunus*-arter) (vedlegg 2 i plantehelseforskriften) med følgende patogener;

Insekter: Vikler-arten *Cydia prunivora*, blodlus og San Jose skjoldlus.

Sopper: *Alternaria mali* på *Malus* og *Pyrus* og *Apiosporina morbosa* på *Prunus*. Soppen *A. mali* som er årsak til sykdommen «*Alternaria blotch*» (oversatt *Alternaria flekker*) er ikke kjent i Europa. Soppen *A. morbosa* gir sykdommen svartknote og er ikke funnet i Europa.

Bakterier: *E. amylovora* (bakterien som er årsak til pærebrann), er både forbudt å importere og det er egne krav til produksjonslokalitet og *Xanthomonas arboricola pv pruni*.

Virus: Sharka-virus.

Det er ikke lov å importere *Prunus* fra ikke-europeiske land. Dessuten er det ikke lov å importere *Malus* og *Pyrus* fra land hvor pærebrann forekommer, men med unntak av produksjonstrær og grunnstammer forutsatt at de relevante kravene i vedlegg 4A er oppfylt.

Regelverket og håndhevingen av dette ser så langt ut til å ha begrenset omfanget av de fire patogenene som det er spesifikke krav i forhold til produksjonslokalitet. Frem til 2020 var det ingen funn av pærebrann i norske kommersielle frukthager. Funnet i 2020 var med store sannsynlighet ikke med bakgrunn i importerte epletrær, men fra *Cotoneaster* (mispelarter) i omgivelsene (Perminow et al., 2020 a og b). Heksekost på eple har etablert seg i Norge, men det skjedde også før importen av eple- og pæretrær startet. Sharkavirus har så langt ikke blitt et problem (Blystad, 2016), og *Xanthomonas*-bakterien har ikke blitt funnet (Perminow et al., 2016). Denne bakterien har et høyrere krav til klima enn *Pseudomonas*, da den ikke formerer seg under 20°C (Lamichhane, 2014). Det i tillegg til at den blir regnet for mindre skadelig på søtkirsebær og plomme (EFSA, 2014), tilsier at det er mindre sannsynlig at bakterien vil gjøre skade i Norge. Disse patogenene blir ikke undersøkt i Norge nå. Ved fremtidige endringer i klima kan situasjonen for disse og andre patogener endres.

3.1.2 Regelverk i EU for frukttrær

Utover kravene til karantene-skadegjørere vil det kontrollregimet som blir fulgt under produksjonen i EU være viktig for hva som kan følge med importerte frukttrær. Ved inspeksjon i planteskoler i EU skal 10 patogener ikke kunne påvises på *Malus*, *Pyrus* og *Cydonia* (Tabell 3-1 og Tabell 3-2). Listen ble oppdatert sist desember 2017 (EU, link i referanselista). Lista har ikke oppdaterte navn på patogener og ikke navn på sykdommene som patogenene er årsak til. I tillegg inneholder listen to insekter; blodlus og suger-arter. Tilsvarende liste for *Prunus*-arter inneholder to insekter, fem nematoder, to sopparter (også på *Malus*-listen) og fire bakteriearter (Tabell 3-3). Virus har et eget kontrollregime og det er krav til hvor ofte det skal tas virusprøver av morplanter.

Det er ingen krav til jordprøver i produksjon av *Malus*, men for *Prunus* er det krav til jordprøver som bekrefter at det ikke er nematoder av spesifikke arter tilstede.

I tillegg er det egne krav til formeringsmateriale og sertifiseringsordninger for formeringsmateriale. Disse er spesifikke for grunnstammer og morplanter/kvistbank. Disse blir ikke omtalt her.

De 10 patogenene på EU sin sjekkliste for kjernefrukt og de to bakterieartene som står i tillegg på listen for steinfrukt blir omtalt i det følgende, først soppartene (3.1.2.1-3.1.2.8) og så bakterieartene (3.1.2.9-12):

3.1.2.1 *Armillaria mellea*

Ulike arter innen slekten *Armillaria* er kjent som honningsopp. Honningsopp kan være en alvorlig skadegjører i barskog og er funnet på søtkirsebærtrær i Norge (Talgø et al., 2017), men er ikke rapportert i eple. Skade på eple og pæretrær av *A. mellea* er kjent fra andre land (Schnabel, 2014), men siden artene har blitt reklassifisert og delt opp i flere arter er det kjent at flere andre arter også gir skade på eple og pæretrær (Schnabel, 2014). Hvilke arter vi har på frukttrær i Norge er ikke kjent. På søtkirsebær kan honningsopp være årsak til rask tredød (Talgø et al., 2017), og det er kjent at steinfrukt generelt er mye mer utsatt for angrep enn både eple og pære (Schnabel, 2014). Symptomene

på angrep av disse soppene er rask tredød og trærne vil da ha hvit mycelvekst på stammen og rhizomorfer (sorte, typiske rot-tråder) i jord rundt røttene. Inspeksjoner vil ikke kunne avdekke patogenet før symptomene er så klare, og det vil være vanskelig å finne dette patogenet i planteskoler.

3.1.2.2 *Chondrostereum purpureum*

Også sølvglans er enn en sykdom som er vanligere på steinfrukttrær, spesielt plomme, enn på eple. Sølvglans i plommedyrking kan ha stort omfang og blir regnet som et alvorlig problem for levetiden til plommefelt i Norge. Sølvglans er ikke en problematisk sykdom i epledyrking og blir regnet for å være mer vanlig på eldre trær som har blitt kraftig beskåret (Biggs, 2014), og mer vanlig i store beskjeringsår (Saville og Olivieri, 2019) i USA og Europa. På den sørlige halvkule blir sølvglans regnet for å være mer alvorlig i eple for eksempel på New Zealand (Spiers et al., 1998) og i Chile (Grinbergs et al., 2020). I Chile har omfanget og alvorlighetsgraden økt på grunn av mer beskjerping (Grinbergs et al., 2020). Bladsymptomene kan være av andre årsaker enn angrep av denne soppen, men dersom det blir funnet fruktlegemer er det sannsynlig at det er angrep av soppen som er årsak til bladsymptomene også. I en planteskole vil det være lett å plukke ut trær med angrep, når det er bladverk. Å finne fruktlegemer på trær med angrep er mye mer tidkrevende, dessuten tar det ofte tid fra angrepet starter til det blir utviklet fruktlegemer. Det vil derfor ikke være sannsynlig å kunne stille en sikker diagnose i planteskoler da sølvfarget bladverk kan være et tegn på stress av andre faktorer enn soppangrep. Dessuten kan trær ha angrep uten at de har sølvfarget bladverk, da det er varierende hvor fort det blir utviklet (Biggs, 2014).

3.1.2.3 *Glomerella cingulata*

Det ukjønna stadiet av denne soppen; *Colletotrichum gloeosporioides* og den nære slektningen *Colletotrichum acutatum* har de siste årene blitt definert som et kompleks av flere arter (Damm et al., 2012; Weir et al., 2012). I Norge er det arter i *C. acutatum*-komplekset som er vanlig å finne (Børve & Stensvand, 2017, Sundelin et al., 2015). Vi har så langt ikke funnet *C. gloeosporioides*-arter i Norge. Soppen går ikke til angrep på selve treet, kun på frukter. Smitte av denne soppen kan være i kreftsår og sprekker, og på bladverk uten synlige symptomer (Børve et al., 2017), men det er ikke sannsynlig å finne *Colletotrichum*-arter på trær i planteskoler ved visuell observasjon.

3.1.2.4 *Pezicula alba* og *Pezicula malicorticis*

Det er flere arter av denne slekten som kan være patogene på epler. I dag har slekten blitt delt opp i to, *Cryptosporiopsis* og *Phylyctema*. Det ukjønna stadiet av soppene i begge slektene har navnet *Neofabraea*. Det er *Neofabraea*-arter som normalt vil gi fruktråte, og noen av arter kan være årsak til kreftsår (Creemers, 2014; Saville & Olivieri, 2019). Kreftsår av *Neofabraea*-arter kan forveksles med kreftsår av flere ulike sopparter og frukttrekraft. Kreftsår av *Neofabraea*-arter har ikke vært undersøkt i norske frukthager de siste årene og det er derfor ukjent hvilket omfang slike kreftsår kan ha. Smitte av disse lagersykdommene kan være på trærne i kreftsår, barksprekker med mer, men det er ikke sannsynlig å finne disse soppene ved visuell observasjon av trær i planteskoler.

3.1.2.5 *Nectria galligena*

Frukttrekreft forårsaket av *Neonectria ditissima*, som før 1999 het *Nectria galligena*, er en viktig og alvorlig skadegjører i nordvestlige deler av Europa (Weber, 2014). Det blir arbeidet for å unngå denne sykdommen både i oppalssystemet og i dyrking. Utviklingstiden fra soppsmitten kommer i kontakt med plantematerialet og til det blir utviklet et kreftsår varierer sterkt med klima, eplesort, mengde smitte med mer. Latent smitte kan avdekkes, men det har ikke blitt kommersielt tatt i bruk da omfanget av funn var høyere enn det som utviklet seg til infeksjoner, og det var ikke jevnt fordelt i feltene (Wenneker et al. 2017). I de tilfellene der sykdommen har utviklet seg til synlige kreftsår/infeksjoner vil det være mulig å oppdage dem i planteskolen. Frukttrekreft som utvikles i løpet av 1-3 år etter planting er et problem i norske epleplantinger. Det er dokumentert både på norskproduserte og importerte trær (Børve et al., 2019a).

3.1.2.6 *Phytophthora cactorum*

Rothalsr te av *Phytophthora*-arter er kjent hos frukttrær i Norge (Anon. 2013, Talgø et al., 2020). Det vil være vanskelig å finne patogenet f r planting, men det kan observeres i planteskole dersom sykdommen har utviklet så mye symptomer at trær er synlig svekket og eventuelt dør. I norske frukthager blir det funnet rothalsr te på alle fruktarter.

3.1.2.7 *Roessleria pallida*

Dette patogenet er ukjent, og det fins ikke ved søk i andre kilder enn ved referanser til EU sin liste. Det kan være feilskrevet og at navnet skulle vært *Roesleria pallida* som nå har navnet *Sclerophora pallida*. Dette patogenet ble funnet på røtter i en undersøkelse i Ungarn, men var mer vanlig på røtter av grunnstammer til søtkirsebær enn til eple (V gelyi, 1994). Det norske navnet er bleikdoggnål og er en lavart som er knyttet til eldre løvtrær (over 70 år), og derfor en lavart som er utrydningstruet i Norge (Artsdatabanken). Det er lite sannsynlig at det er viktig å vite om dette patogenet er tilstede eller ikke og det er lite sannsynlig å finne det i planteskoler.

3.1.2.8 *Verticillium dahlia* og *Verticillium albo-atrum*

Verticillium-arter er kjent for å gi visning av planter og er vanlige på mange arter, også steinfrukt. Det kan være en alvorlig sykdom i søtkirsebær og mindre i plomme (Gubler, 1995). *Malus*-arter blir regnet for å være resistente mot *Verticillium* (McCain et al., 1981). Kan observeres i planteskoler for steinfrukt, hvis symptomutviklingen er kommet langt nok eller som smitte i jord. Det er ikke bekreftet funn av *Verticillium* i norsk fruktdyrking, trolig på grunn av at soppen har optimal utvikling ved 21-27 C (Gubler, 1995).

3.1.2.9 *Agrobacterium tumefaciens*

Bakteriesvulst av *Agrobacterium tumefaciens* kan finnes på mange ulike vertsplanter og smitte av bakterien kan være i jord. Det er vanligvis ikke rapportert som et problem på friland i Norge, og det er ikke regnet som en viktig skadegjører i epledyrking. Bakteriesvulst-lignende klumper på importerte trær og grunnstammer har blitt observert uten at det har blitt bekreftet årsak.

3.1.2.10 *Pseudomonas syringae* pv *syringae*

Denne bakterien har mange vertsplanter. Symptom på epletrær er rapportert sporadisk (Mansvelt & Hattingh, 1986; Scortichini & Morone, 1997; Weber, 2016) og er funnet i Norge (Børve et al., 2016; Perminow et al., 2018), både på importerte og norskproduserte epletrær. Symptomene er oppsprukket bark, og ved sterke angrep kan deler av trær d . Dersom det er kjent hvilke symptomer som er så alvorlige at trærne b r kasseres er det enkelt å plukke disse ut i planteskolen, men det er i liten grad kjent. I de tilfellene det har blitt funnet på epletrær i Norge har det v rt etter en kald og våt v r. Da bakterien kan være til stede uten å gi symptom vil undersøking av latent smitte ikke gi resultat. Angrep av denne bakterien er langt mer vanlig på steinfrukttrær og er et alvorlig problem i dyrking av steinfrukt, spesielt søtkirsebær (Børve et al., 2019b). Det er dokumentert at smitten er i planteskolen, og at omfanget av synlige angrep kan øke i perioden fra trærne blir gravd opp om høsten og til de blir levert for planting i Norge om våren. I denne perioden er trærne i hvile og på kjølelager (Børve et al., 2019c). Heller ikke for steinfrukt er det godt nok kjent hvilke symptomer som gir alvorlig skade på sikt og om trærne b r kasseres i planteskolen.

3.1.2.11 *Pseudomonas syringae* pv *morspronorum*

I unders kingelser av bakterier på steinfrukttrær de siste årene i Norge har det blitt funnet både *P. syringae* pv *syringae* og pv. *morspronorum*, men pv. *syringae* har dominert (Børve et al., 2019c). I praksis kan dklarer man ikke skille mellom de to arteneet ikke skilles mellom disse to artene i felt eller i planteskole. Ved en visuell inspeksjon vil det derfor være likegyldig hvilken *Pseudomonas*-art eller patovar som har gitt symptomene.

3.1.2.12 *Pseudomonas viridiflava*

Denne bakteriearten er funnet i Norge, men ikke blitt regnet som et viktig patogen på frukttrær. Det er heller ikke særlig dyrking av aprikos i Norge, der denne skal undersøkes. Det vil være nødvendig med grundige undersøkelser for å bekrefte at det eventuelt er denne bakterien som er årsak til symptomer på trær og ved eventuell visuell inspeksjon i planteskoler vil det være de samme symptomene som av andre *Pseudomonas*-arter og patovarer.

Tabell 3-1. Oversikt over sopparter som det blir undersøkt for i planteskoler i EU

Soppart	<i>Armillaria mellea</i>	<i>Chondrostereum purpureum</i>	<i>Glomerella cingulata</i>	<i>Pezizula alba</i>	<i>Pezizula malicorticis</i>	<i>Nectria galligena</i>	<i>Phytophthora cactorum</i>	<i>Roestleria pallida</i>	<i>Verticillium dahlia</i>	<i>Verticillium albo-atrum</i>
Inspeksjonsmetode	Visuelle observasjoner i planteskole									
Påvist i Norge	X	x		x		x	x	x		X
Viktig på epletrær i Norge						x	x			
Kan oppdages på trær i planteskole		x				x	x			
Fruktpatogen			x	x						
I jord	X						x	x		X
Smittfare ved funn	Lav	Lav	Lav	Lav	Lav	Høy	Høy	Usikker	Usikker	

Tabell 3-2 Oversikt over bakteriearter som blir undersøkt i planteskoler i EU.

Bakterieart	<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>	<i>Erwinia amylovora</i>	<i>Candidatus phytoplasma mali</i>
Inspeksjonsmetode	Visuelt i planteskole		For området	Ved mottak
Påvist i Norge	x	x	x	X
Viktig på epletrær i Norge		x		x
Kan oppdages på trær i planteskole		x	x	x
Fruktpatogen				
I jord	x			
Smittfare ved funn	Usikker	Usikker	Høy	Usikker

Listen over skadegjørere som ikke skal finnes på epletrær inneholder en skadegjører som ikke er påvist i Norge og trolig ikke vil bli det på grunn av klima, og åtte som ikke er alvorlige på epletrær. Av de 12 patogenene blir kun fire regnet som viktige i norsk epledyrking, og kun halvparten av dem kan oppdages i planteskolen. Listen er derfor ikke godt nok egnet for å sikre norsk epledyrking mot import av de sykdommene som potensielt kan være et problem. Listen er trolig heller ikke godt egnet til å oppdage viktige patogener i EU. Det virker ikke som at det er en aktiv bruk og oppdatering av listen da tre av 12 navn på listen er utdatert og var det også i 2017 da listen ble oppdatert sist.

Tabell 3-3 Oversikt over patogen som blir undersøkt i planteskoler eller ved import av steinfrukt-trær.

Patogen	Inspeksjonsmetode	Påvist i Norge	Viktig på Prunus-arter i Norge	Kan oppdages på trær i planteskole	I jord
Sopparter					
<i>Phytophthora cactorum</i>	Visuelt i planteskole	X	X	X	X
<i>Verticillium dahlia</i>	Visuelt i planteskole	X			X
Bakterie-arter					
<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	Visuelt i planteskole	X			X
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>morsprunorum</i>	Visuelt i planteskole	X	X	X	
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> *	Visuelt i planteskole	X	X	X	
<i>Pseudomonas viridaflava</i> *	Visuelt i planteskole	X		X	X
Sum		6 av 6	4 av 6	6 av 6	3 av 6

*Bare krav til undersøkning av aprikos (*Prunus armenica*).

Listen over skadegjørere som ikke skal finnes på steinfrukttrær har fire arter som ikke er alvorlige på steinfrukttrær i Norge (Tabell 3-3). Den bakteriearten som er alvorlig i Norge skal kun undersøkes for i aprikos, men i praksis vil det være visuell kontroll av *Pseudomonas*-angrep uten hensyn til art eller patovar.

3.1.3 Hvilke patogener burde stått på EU sine lister?

Saville og Olivieri (2019) publiserte en liste over de viktigste årsakene til kreft (dvs. sykdom på selve treet) på epletrær i Europa. Listen inneholder tre av patogenene på EU sin liste; *C. purpureum*, *N. ditissima* og *Neofabraea perennans* som er synonymt med *Pezicula malicorticis*. I tillegg var *Monilia*-arter nemnt. *Monilia*-arter har ikke hatt fokus som årsak til sykdom på trær i Norge, men det har blitt observert infeksjoner av *Monilia* på epletrær i ganske stort omfang de siste årene, også på importerte trær. Infeksjoner av *Monilia* på frukt er en viktig årsak til at frukt råtner både før og etter høsting. Det fins flere arter av *Monilia* og ikke alle er dokumentert i Norge. Det er lite sannsynlig å oppdage smitte av *Monilia*-arter i en planteskole, men det er en reell risiko for innførsel av *Monilia* med frukttrær.

Også andre patogener som er mer vanlige på frukt kan følge med plantene inn i landet. I bær dyrking er det fokus på at stammer av *Botrytis*-arter (sopper som er årsak til gråskimmel), med resistens mot

kjemiske midler kan komme inn og ta overhånd i bærfeltene etter hvert som det blir sprøytet med de aktuelle virkestoffene. Denne problemstillingen er ikke undersøkt i frukt, men gråskimmel på eple og steinfrukt er en viktig sykdom. Det er relativt få kjemiske middel tilgjengelig for bruk i frukt, og det er derfor ekstra viktig å unngå resistens.

Inspeksjon i planteskole som metode for å finne patogen er i liten grad egnet til å sikre norske fruktdyrkere mot innførsel av nye skadegjørere. Forebyggende tiltak gjennom god hygiene i produksjonen av planter og kvist/grunnstammer til produksjonen er derfor avgjørende. Da fordeling av sykdomssmitten ofte kan være tilfeldig vil det i de fleste tilfeller være uaktuelt å undersøke for latent (som ikke er synlig og i hvile) smitte, selv om det er utviklet metodikk for flere av de aktuelle skadegjørerne.

3.1.4 Sammendrag

Norsk plantehelseregelverk har fokus på de mest alvorlige og eventuelt nye skadegjørerne som kan komme med epletrær inn til landet, men sikrer i liten grad mot viktige skadegjørere som:

- *N. ditissima* (årsak til frukttrekraft)
- *Phytophthora*-arter (årsak til rothalsrøte)
- nye sopparter som kan gi fruktrøte
- nye stammer av råtesopper (for eksempel gråskimmel) med ny resistens mot virkestoffer i fungicider

For steinfrukttrær er det også fokus på å unngå alvorlige skadegjørere, men ikke det som i realiteten gjør skade i frukthager. Det blir ikke fokusert på disse viktige og vanlige sykdommene i norske steinfrukthager:

- bakteriekraft av *Pseudomonas syringae* pv *syringae*
- sølvglans av *Chondrostereum purpureum*

3.2 Resultater

3.2.1 Feltundersøkelser

Hovedmålet med feltundersøkelsene var å finne ut om det var forskjeller i sykdommer på norskproduserte og importerte trær av samme sort og plantet i sammenlignbart lokalklima. Å gjøre direkte sammenligninger ble vanskelig. De observasjonene som ble gjort i felt i prosjektperioden, var både tilfeldige og mer målrettede. Slike undersøkelser har også blitt gjennomført før dette prosjektet startet og vi omtaler her resultater fra 2013 og frem til 2020. Noen av resultatene er allerede publisert (Børve et al. 2019; Børve & Stensvand, 2019). Metodikken for undersøkelsene varierte noe. I større plantinger uten noe informasjon på forhånd ble det sett overfladisk etter trær med avvikende bladfarge eller rotskudd. Slike ble så observert nøye for kreftsår. Dersom det var kommunisert at det var observert frukttrekraft eller andre skader i feltet på forhånd ble det talt opp omfang av de ulike skadene på et utvalg av trærne. Opptelling ble også gjort i tilfeller der det ble observert skade på mer enn ett tre.

Produksjonsmåten for trær kan påvirke i hvor stor grad det er risiko for at de blir utsatt for smitte av *Neonectria ditissima*, soppen som er årsak til frukttrekraft. I et prosjekt med utgangspunkt i det norske oppalssystemet (FriskeTre, NFR 2013-2015) ble det undersøkt om smitten kunne være på podekvisten og hvor fort det ble utviklet frukttrekraft. Forsøkene dokumenterte at smitten kan være på podekvisten, og at det kan ta flere år før det blir utviklet synlige kreftsår. I tillegg ble det dokumentert

at sykdomsutviklingen tar lengre tid når smitten ble påført på utsiden enn på innsiden under poding. Når smitten ble påført under okulering var utviklingen raskere (Børve et al. 2019).

Omfang i norske plantinger, både på trær produsert og levert som grønne pisker og på trær produsert enten ved poding eller okulering og levert som trær med greiner ble observert i det prosjektet. Omfanget på de norskproduserte trærne varierte mellom ingen funn og opp til hele 42% av trærne. Det høyeste omfanget var på poda trær produsert i 2013, noe som sannsynligvis kan føres tilbake til mye smitte på podekvisten det året (Børve et al. 2019). Dokumentasjonen av sammenhengene mellom mulig smitte på podekvist og senere utvikling av frukttrekraft førte til at produsent av podekvist i Norge satte mer fokus på å unngå smitte.

De trærne vi nå importerer er i hovedsak trær med greiner og såkalte knipetrær. Disse blir podet vinteren i år 1, veksten i år 1 bli toppet i starten av år 2, og i løpet av sesongen i år to blir det utviklet greiner. Planting skjer enten høsten i år 2, eller mer vanlig våren år 3. Såret etter topping i år 2 er knipepunktet. I de tilfellene der det er mellomstamme på trærne så blir den sorten som er mellomstamme podet på i år 1. Enten på ettersommer i år 1 eller senere blir det så den endelige sorten okulert, eller podet på.

På norskproduserte trær plantet i perioden etter at importen startet har vi ikke observert frukttrekraft i planteåret. Året etter planting var det et eksempel på grønn pisk med 10% frukttrekraft. I større plantinger av norskproduserte greina trær med ulike planteår (2016, 2017 og 2018) ble det funnet ett tre med frukttrekraft. Dette treet hadde grunnstamme B9. I forsøk og observasjoner ble B9 dokumentert til å være mer utsatt enn den mer brukte grunnstammen M9 (Børve et al. 2018; 2019). I feltene undersøkt i 2013-2016 var det syv plantinger med norskproduserte trær med greiner og året etter planting var det mellom 0 og 2.7% frukttrekraft, i middel 0.6%. Årsaken til at det var lavt omfang på disse trærne var sannsynligvis at dersom de hadde fått smitte under oppalet så hadde denne utviklet seg til kreftsår og treet hadde blitt kassert før levering til planting. Det samme vil være tilfelle med de trærne vi importerer, og kanskje i enda større grad da utviklingen av frukttrekraft går raskere lenger sør i Europa enn i Norge. Sistnevnte er dokumentert gjennom at det ble plantet trær fra samme planteskole på samme tidspunkt våren 2018 i Norge og Tyskland i prosjektet KreftKamp (NFR, 2017-2021). Disse trærne har blitt observert i årene etterpå og omfanget av frukttrekraft var i gjennomsnitt to kreftsår per tre i slutten av 2020 i Tyskland, mens det i Norge var 3 % trær med kreftsår (se under).

3.2.1.1 Plantinger med importtrær

I 2014 ble det plantet importerte trær i begrenset omfang. Fire mindre plantinger ble undersøkt det året (Tabell 3-4). I 2015 var antallet importerte trær høyere og til sammen 10 plantinger ble gjennomgått. I tre av dem ble det funnet frukttrekraft i lavt omfang. I 2016 ble bare to plantinger hos NIBIO Ullensvang undersøkt. Disse hadde ingen skader i planteåret, men de ble observert videre og utviklet frukttrekraft i årene etterpå (Fig 1.1). I PlantValue-prosjektet ble det utført undersøkelser av nyplantinger i 2017, der to felt av totalt 19 plantinger med importerte trær hadde noen få trær med frukttrekraft og en planting med sviskade der *N. ditissima* hadde etablert seg i skaden. Tilsvarende i 2018 var en planting med 2% frukttrekraft, av totalt 12 undersøkte felt, samt en planting med påvist frukttrekraft i 2019 av 19 undersøkt. Omfanget av sidegreiner med frukttrekraft ble ikke kvantifisert i plantingene fra 2019. I 2020 ble kun fem plantinger undersøkt, siden det var ganske klart fra de foregående årene at undersøkelser i planteåret hadde liten verdi (. Tabell 3-4).

Tabell 3-4 Funn av frukttrekraft, andre sykdommer og skader på importerte epletrær i planteåret 2014-2020 og antall plantinger uten funn hvert av årene.

Planteår	Plantinger undersøkt		Funn i planteåret (sort i parantes)
	uten funn	med funn	
2014	0	4	1 av 400 tre (0,3 %) med frukttrekraft (Amorosa) 1 tre rothalsråte (Amorosa) 2 trær med frostskafer og død sortsdel (Discovery) 2,8 % frukttrekraft (Santana)
2015	7	3	1 av 210 trær med frukttrekraft (Santana) 0.2% frukttrekraft (Summerred) Frukttrekraft på visne sidegreiner (Rød Gravenstein)
2016	2	0	
2017	14	5	Sviskade med papirbark på 44 % av trærne (Discovery) Sviskade med frukttrekraft på 40 % av trærne (Summerred) Papirbark på 58% av trærne (Discovery) 4 tre med frukttrekraft (Discovery) 1 tre med frukttrekraft (Discovery)
2018	11	1	2 % frukttrekraft (Rød Gravenstein) Mange plantinger hadde døde trær på grunn av tørke
2019	17	1	Visne sidegreiner med frukttrekraft (Discovery) 1 Visne topper og sidegreiner med <i>Monilia</i> (Rød Aroma)
2020	4	1	Topp med <i>Monilia</i> (Rød Aroma)
Totalt	55	17	Ingen funn 76 %, frukttrekraft 15 %, andre skader 8 %

Observasjoner i årene etter planting blir i større grad påvirket av lokalklimaet og stell av hagen, sammenlignet med observasjoner utført i planteåret. Noen eksempler på hva vi har observert i årene etter planting på importerte trær var opp til 33% av trærne med frukttrekraft, gjennomsnittlig angrep i plantinger med angrep var mye lavere (Tabell 3-5). I tillegg var det svekka trær med papirbark, rothalsråte og noen greiner og topper med *Monilia* på importerte trær. Disse skadene har også blitt registrert på de norskproduserte trærne enten i de samme årene som det ble registrert på importerte trær eller i tidligere år (Børve et al., 2016, Talgø et al., 2020).

Tabell 3-5 Eksempel på funn av frukttrekraft, andre sykdommer og skader på importerte epletrær i årene etter planting.

Planteår	Sort	Tid etter planting (år)	Frukttrekraft (%)	Merknader og andre skader
2015	Rød Gravenstein	3	24	På visne greiner i planteåret
	Santana	2	9	0.5% i planteåret
2016	Summerred	1	0.5	Økende etterpå Papirbark og rothalsrøte i flere plantinger
	Summerred	1	0.4	
	Discovery	1		
	Summerred	1	0.2	
2017	Summerred	1	0.3	2 trær til i 2019
	Elstar Bougie	2	5	
	Rød Aroma	2	2	På B9, flere i 2020
	Summerred	1	2	
	Rød Gravenstein	1	10	Svekka tre, bare noen med frukttrekraft
	Åkerø	1	2	Svekka tre, bare noen med frukttrekraft
2018	Discovery	1	33	Økte med 16% i 2020, selv om syke trær ble fjernet i 2019
	Discovery	1	4	4 trær i planteår, B9
	Summerred	1	1.2	I greinvinkler/ved knipepunkt
	Summerred	1		49% døde og svake tre
	Discovery	1	5	På grunnstamma B9
	Discovery	1	6	På grunnstamma B9 (ingen nye i 2020)
	Rød Aroma	1		21% rothalsrøte (Talgø et al., 2020)
	Rød Gravenstein	2	2.5	Ved innbinding i toppen av trærne
	Summerred	2	10	Ved innbinding i toppen av trærne
2019	Rød Aroma	1		1 topp med monilia

I 2018 ble 30 importerte trær av 11 sorter plantet ved NIBIO Ullensvang. I planteåret var det en observasjon av frukttrekraft på en sidegrein av sorten Summerred. Året etter planting var det tre trær som ble fjernet på grunn av frukttrekraft nede på hovedstammen, og et kreftsår ble fjernet. I 2020 var det totale antallet av trær med frukttrekraft på hovedstammen steget til 17% på sorten Santana (5 trær), to trær av Summerred og et tre hver av sortene Rubinstep, Nicoter og Rød Gravenstein (3%). De seks andre sortene hadde ingen angrep av frukttrekraft. Samlet var det 3% av trærne som hadde frukttrekraft i løpet av tre vekstsesonger i Norge.

En økologisk drevet planting ved NIBIO Ullensvang med seks sorter ble observert hele prosjektperioden. Første observasjon var i august 2017, 15 måneder etter planting. I denne planting var det klart høyere angrep av frukttrekraft med så alvorlig omfang at treet ble fjernet, på sorten Holsteiner Cox enn de andre sortene, hele perioden. Etter fire år var det også høyere angrep av frukttrekraft på Elstar enn de fire sortene som ikke utviklet frukttrekraft i så stort omfang at treet ble fjernet (Figur 3-1).

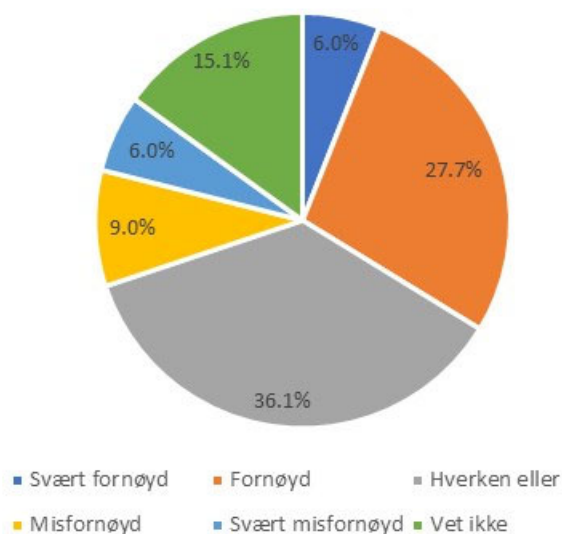


Figur 3-1. Trær (%) fjernet på grunn av frukttrekraft i fire år etter planting i 2016 ved NIBIO Ullensvang.

Disse observasjonene viser at det varierer mye mellom sorter hvor mye frukttrekraft det er, men at det også at det varierer mellom år. For eksempel ble det funnet mest frukttrekraft på sorten Holsteiner Cox og Elstar i plantingen fra 2016 (Figur 3-1), mens det i en planting fra 2018 ikke ble funnet frukttrekraft på disse to sortene. Trekvaliteten og lokaliteten de ble plantet var den samme.

3.2.2 Spørreundersøkelse

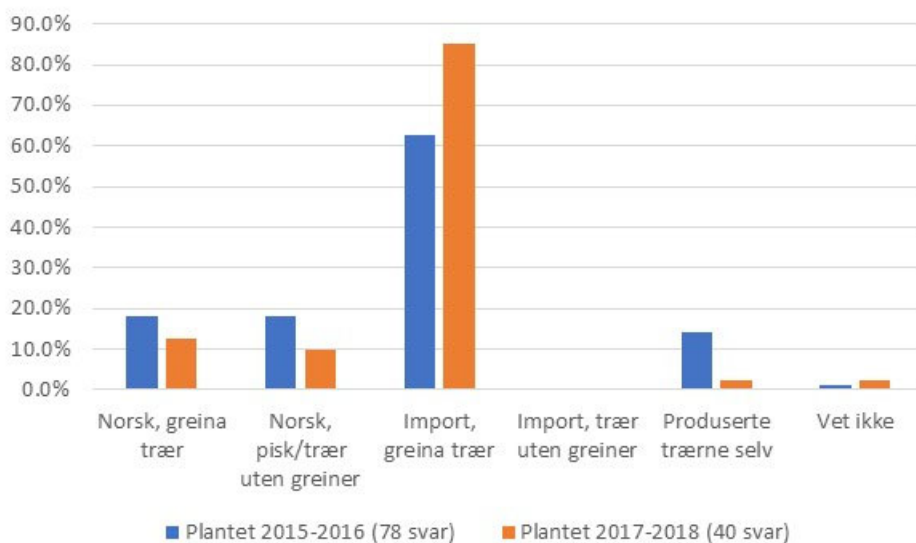
Det ble gjennomført en elektronisk spørreundersøkelse som ble sendt på e-post til alle registrerte medlemmer av de 8 største norske fruktlagene i landet, totalt 465 utsendinger. Dette ble gjort sommeren og høsten 2020. Av disse var det 189 som begynte på undersøkelsen, men bare 155 som fullførte hele. En del av de som begynte besvarte relativt mange spørsmål før de avbrøt. Enkelte av de som mottok spørreskjemaet viste seg å ikke være i målgruppen fordi de ikke drev med kommersiell fruktproduksjon. Derfor ble det totale antallet for populasjonen nedjustert til 446. Svarprosenten for de som påbegynte var dermed 42%, og for de som fullførte var den 35%. For mer detaljert beskrivelse av spørreundersøkelsen se kapittel 1.



Figur 3-2 Svar fra 166 epleprodusenter på spørsmål: Hvor fornøyd er du med Mattilsynet sitt arbeid med kontroll av importert plantemateriale.

Totalt svarte 166 epleprodusenter på spørsmål om hvor fornøyde de var med Mattilsynet sitt arbeid med kontroll av import av planter. Av dem var 15% misfornøyde, og resten hadde enten ingen mening om det eller de var fornøyde (Figur 3-2).

Videre svarte 161 personer på spørsmålet om de hadde plantet epletrær i perioden 2015-2018. Det hadde 75% av dem gjort. Av dem var det størst andel planting av importerte trær med greiner. Av dem som hadde plantet i 2015-2016 var denne andelen 60%, mens for planting 2017-2018 var andelen 85%. Alle som hadde plantet importerte trær hadde plantet trær med greiner. Samla utgjorde greina trær 81% i 2015-2016 og 98% i 2017-2018 (Figur 3-3). Uavhengig av opphav fikk personene spørsmål om hva de syntes om kvaliteten på disse trærne med greiner. Det var en svært stor andel fornøyde kunder. Mer enn 90% svarte at de var svært fornøyd eller fornøyd med både stammetykkelse og antall greiner på trærne. Avlingspotensialet året etter planting var mer enn 2/3 fornøyde med (Tabell 3-6). Andelen som var fornøyd med utvalg av sorter og grunnstammer gikk ned fra gruppen som hadde plantet i 2015-2016 til 2017-2018, man kan spekulere i om det skyldes overgang til nesten bare import og at det da var mer begrenset utvalg. Omtrent halvparten var fornøyd med de rådene som de fikk ved etablering av nye felt med hensyn til pollensort med mer. Hovedinntrykket fra feltundersøkelsene var også at trekvaliteten var god. Det ble observert ulike kvaliteter ved levering. I de fleste tilfellene var det tilfeldig om trærne ble levert med mellomstamme eller ikke. Det ble observert trær med Golden Delicious og Santana som mellomstamme. Mellomstamme av Golden Delicious dominerte. Årsaken er at det er en sort som er lett å formere og det er en sort som skal være sterk mot frukttrekraft.



Figur 3-3 Andel av svar på spørsmål om hvilket opphav trærne plantet enten i 2015-2016 eller 2017-2018 hadde.

Trær med greiner dominerte planting i både 2015-2016 og 2017-2018, samlet for norskproduserte og importerte var omtrent 80% med greiner i første periode og 90% i andre (Figur 3-3).

Tabell 3-6. Andel svært fornøyde eller fornøyde på spørsmål om kvalitet

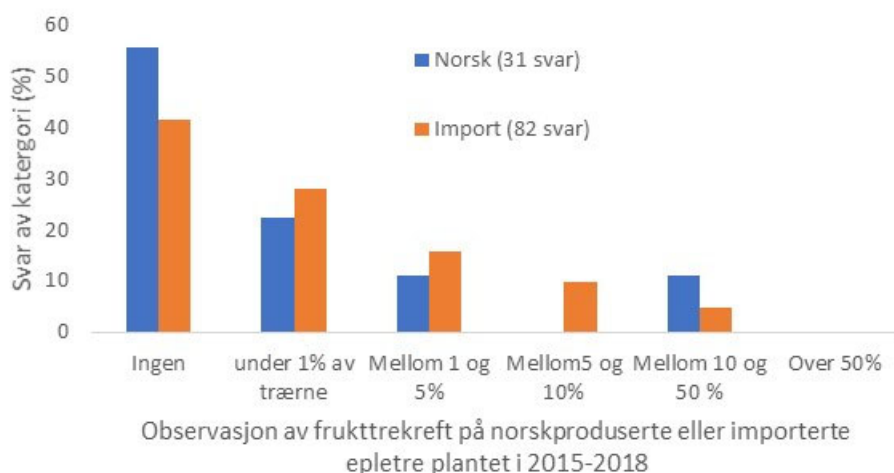
	Andel som svarte svært fornøyd eller fornøyd	
	Plantet 2015-2016	Plantet 2017-2018
Stammetykkelse	93.4	97.2
Antall greiner	93.4	100
Avling året etter planting	70.5	80.6
Leveringstid	86.9	91.7
Utvalg av sorter og grunnstammer	91.8	75.0
Råd hos leverandør i forbindelse med planting, pollensort med mer	67.2	55.6

Av dem som plantet i 2015-2016 hadde 14 % produsert trærne selv, tilsvarende for de som planta i 2017-2018 var 2,5%. De andre som planta trær produsert i Norge planta i like stor grad greina trær som trær uten greiner (pisker) (Figur 3-3). Videre ble fruktprodusentene bedt om å svare på om de hadde observert ulike skader på disse trærne, og i hvilket omfang de fant skader på den største planting de etablerte i enten 2015-2016 eller i 2017-2018. Noen svarte i begge kategorier, men det var flest svar for planting i 2015-2016 (Tabell 3-7). Det var ikke en egen kategori for ingen funn og det kunne være funn av flere skader i den samme planting. Figur 3-4 viser andel av fruktprodusentene som svarte at de hadde observert en skade på mer enn 1% av trærne.

Tabell 3-7. Oversikt over egenobservasjoner av ulike skader på trær plantet i 2015-2018.

Planteår	Treopphav	Antall svar	Prosent som svarte at de hadde observert følgende på mer enn 1% av trærne					
			Frukttrekreft	Visne greiner	Blodlus	Heksekost	Tre-utgang	Andre
2015-2016	import	49	61%	41%	4.1%	12.2%	57%	25%
	norsk	22	59%	40%	9.1%	22.7%	55%	13%
2017-2018	import	33	55%	49%	6.1%	3.0%	77%	21%
	norsk	9	44%	33%	0%	11.1%	44%	22%

Frukttrekreft. Hovedfokuset i prosjektet var frukttrekreft, og sykdommen ble observert i 40-60% av plantingene etablert i 2015-2018 ble denne (Tabell 3-7).



Figur 3-4. Svar på spørsmål om det ble gjort observasjoner av frukttrekraft på importerte og norskproduserte trær plantet i 2015-2018, og i hvilket omfang.

Omfanget av frukttrekraft var i de aller fleste tilfellene lavt (Figur 3-4). Det er likevel klart at hverken de importerte eller norskproduserte trærne var 100% rene ved planting da det ble observert frukttrekraft på trær såpass kort tid etter planting (inntil fem år). At det er 1-2% angrep av frukttrekraft i plantinger de første årene blir regnet som innenfor normalt nivå. I undersøkelsen var det til sammen 53 svar der omfanget var over 1%. Det utgjorde 47% av svarene.

Visne greiner. Fuktprodusentene ble spurt om de hadde observert visne greiner, årsaken til det var at disse kan være frukttrekraft. Trær av sorter som har mange greiner, har også ofte tørre greiner når de blir levert for planting som barrot. Barrot -trær blir som regel tatt opp av jorda om høsten og blir så lagret på kjøll frem til levering og planting. De visne greinene kan være knekt, eller bare tørka ut under lagring og transport. Mer enn 40% av epleprodusentene hadde observert slike greiner (Figur 3-7), en svarte at mer enn 50% av trea hadde visne greiner, de andre svarte at det var visne greiner på under 10% av trærne. I 2015 var det nyplanta trær av 'Rød Gravenstein' som hadde visne sidegreiner. Det ble ikke talt opp på hvor mange trær. Det ble tatt inn skudd og etter at de hadde blitt holdt varmt og fuktig, vokste soppen som er årsak til frukttrekraft fram. Kvistene hadde ikke kreftsår. Plantingen ble observert igjen høsten 2018, 5 % av trærne fra 2015 var da erstattet med nye trær, og 19 % av trærne i planting hadde enten kreftsår eller var døde. Visne skudd med frukttrekraft på nyplanta trær var det også i 2019. Det året var det også nyplanta tre med visne skudd og topper som hadde angrep av monilia. Angrep av monilia kan lett forveksles med angrep av frukttrekraft. Visne greiner kan også være pærebrann, men fram til nå har pærebrann bare blitt funnet ett år i yrkesdyrking av eple i Norge (Perminow et al., 2020).

Heksekost. Heksekost i eple som forårsakes av fytoplasma (veggløse bakterier i silvevet) har særlig siden 2010 vært et økende problem i Norge (Blystad og Brurberg 2017). Alle sorter og grunnstammer som brukes i Norge ser ut til å være mottakelige for sykdommen, men særlig Discovery viser tydelige symptomer i form av unormal vekst som nyvekst i treet, samt rotskudd i tillegg til at eplene ikke utvikler seg normalt. Fruktdyrkerne hadde observert heksekost på både importerte og norske trær (Tabell 3-7), andelen var noe høyere for de norskproduserte trærne.

Blodlus. Blodlus er en karanteneskadegjører som kan forårsake stor skade og vekststagnasjon i angrepne trær. Den har blitt registrert i flere fruktdistrikt i Norge de siste årene, både på Vestlandet og Østlandet, og både blitt påvist på importerte trær og gamle trær (Jaastad m. fl. 2020). I undersøkelsen vår fant vi lave andelstall av dyrkere som hadde observert blodlus (Tabell 3-7), og blodlus ble registrert i både importerte og norskproduserte trær.

Treutgang. Utgang av trær kan både være på grunn av sjukdommer og på grunn av faktorer i feltet, eller klima. I 2018 var det trær som ikke fikk nok vann etter planting og tørka ut. Bare en av de som svarte på spørreundersøkelsen hadde mer enn 50% utgang av trær av ukjent årsak. Mange svarte at de hadde observert døde trær, men under 1% av trærne i plantingen.

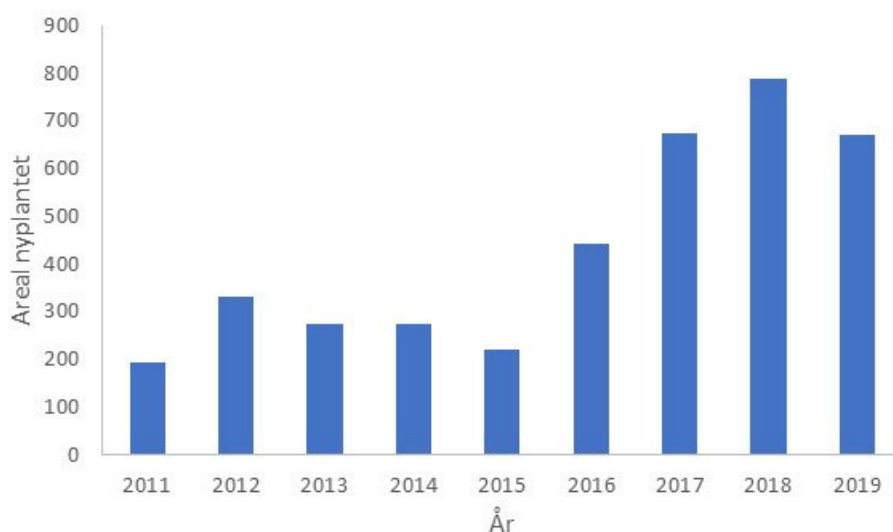
Andre skader. Andre skader hadde lavt omfang. Av de som svarte hvilke skader de hadde observert så var det angrep av bakterier (papirbark), mjøldogg, rothalsrâte, frostskaade, uttørking og vånd. Uttørking og vånd er skader som kan avverges ved tiltak hos produsent. Frostskaade henger sammen med lokalklima og delvis helsetilstanden til trærne. Trær som ikke har god kondisjon er mer utsatt for frostskaade også. Papirbark ble også observert i flere tilfeller i våre feltundersøkelser (Tabell 3-4 og Tabell 3-5). Hvis trærne ikke får for stort angrep så klarer de seg fint og vokser over skaden. Angrep av mjøldogg ble ikke registrert spesielt i feltundersøkelsene, men det har vært økende angrep de siste årene og dette bør få mer fokus (Børve et al., 2020). Omfang av rothalsrâte i nyere plantinger de siste årene har også blitt omtalt i en artikkel (Talgø et al., 2020).

3.2.3 FruktKlientdata

FruktKlient er et databaseprogram som alle fruktdyrkerer bruker til å holde oversikt over plantinger, sprøyting og gjødsling i plantingene, samt melde inn levering av frukt. Fruktlagrene bruker det samme programmet til å holde oversikt over lagerbeholdning og sorteringsresultat med mer. Data fra årene 2007-2020 for de ni fruktlagrene i Norge ble brukt i dette prosjektet. Tidsseriene er ikke like lange på alle fruktlagrene, og det er varierende hvor oppdaterte de er på spesielt areal. Data for innlevert mengde og sorteringsresultat var de opplysningene som var mest nøyaktige. Dataene ble brukt til å se på planting av epletrær, sortvalg, avling per daa og levetid på trær i plantinger med importerte trær.

3.2.3.1 Årlig planting av epletrær

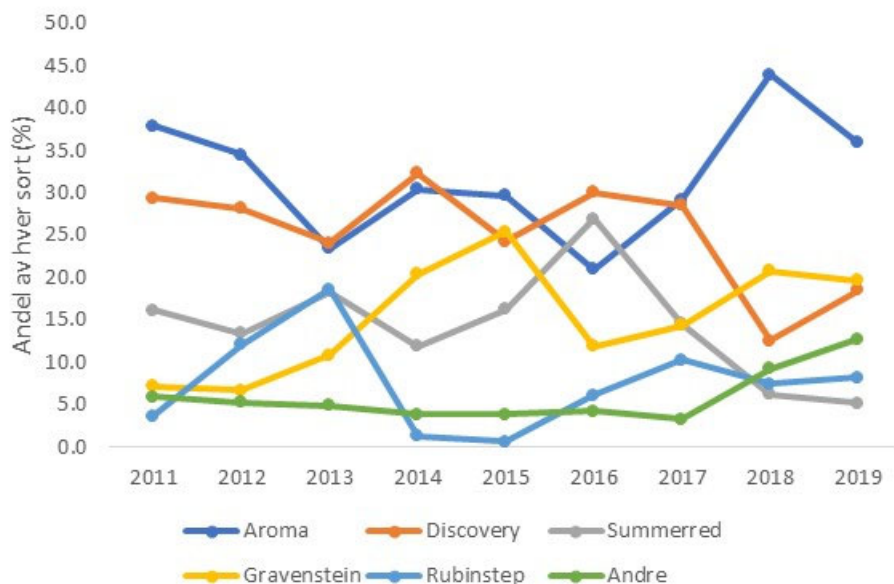
I perioden 2011-2019 ble 3900 daa med nye eplefelt registrert inn i FruktKlienten. Det gir en årlig planting på 431 daa. Gjennomsnittet for årene 2011-2014 var 269 daa, mens det var 645 daa nye plantinger per år i snitt i 2016-2019. Det ble plantet mer epletrær per år i Norge etter at det ble åpnet for import i 2015 (Figur 3-5). Tiden fremover vil vise om det var et etterslep og en topp i noen år, og at dette stabiliserer seg på et lavere nivå enn plantingene de siste årene. Det totale arealet for eple har økt med 800 daa i perioden 2011-2019 (ssb.no) og var i 2019 14893 daa. Nyregistrert areal i 2019 utgjorde da 4.5%.



Figur 3-5 Samlet areal med nyplanting av eple hvert år i perioden 2011-2019. (Fra databasen FruktKlient)

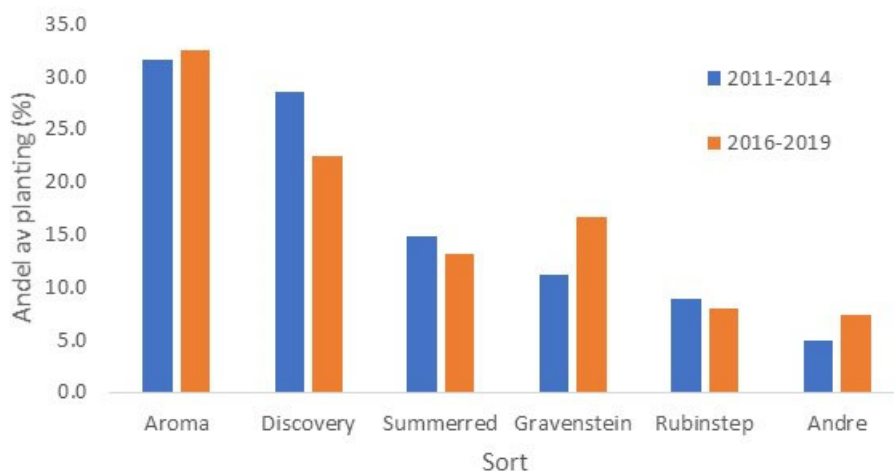
3.2.3.2 Sortsvalg ved planting

Tendensen i norsk omsetning av frukt har de siste årene vært en innsnevring i antall sorter som har blitt akseptert for omsetning av de store grossistene. De fem sortene Rød Aroma, Discovery, Summerred, Rød Gravenstein og Rubinstep utgjør 90% prosent av omsetningen (Øie, 2020).



Figur 3-6. Andel (%) plantet av de fem største sortene i volum og andre sorter i 2011-2019. (Fra databasen FruktKlient)

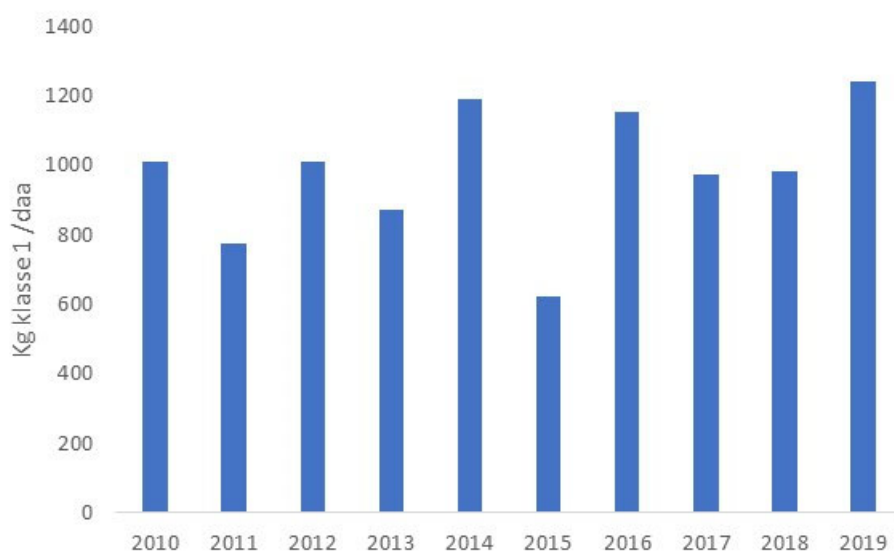
Rød Aroma er den sorten som har hatt størst volum i mange år og det er også den sorten som det har blitt plantet mest av i hele perioden 2011-2019 (Figur 3-6). I snitt av perioden 2011-2014 var andelen av alle sortene plantet lik som i perioden 2016-2019 (Figur 3-7). Det ser ikke ut til at åpning for import har påvirket sortsvalg ved planting i særlig grad. Det var heller ikke forventet da de fleste planter sorter som grossistene tar imot. Planting av nye sorter som grossistene anbefaler, vil trolig på sikt utgjøre en større andel.



Figur 3-7. Andel av planting av ulike sorter i snitt av årene 2011-2014 og i snitt av 2016-2019. (Fra FruktKlient)

3.2.3.3 Avlingsnivå

En forventning fruktdyrkerne hadde ved å gå over til bare planting av trær med greiner var at avlingsnivået skulle bli høyere. De forventet også at avlingspotensialet skulle være høyere kortere tid etter planting på de importerte trærne. Avlingsnivået varierer normalt mellom år. I perioden 2011-2019 var det spesielt to år som pekte seg ut med lav avling, 2011 og 2015. Det varierte noe mellom sorter hvilke år som hadde lavere avling enn andre. I tillegg var det trolig noen manglende registreringer av areal i FruktKlienten, da det ble svært høye verdier for avling per daa. Vi har derfor bare brukt avlingstall for Rød Aroma, og bare for tre fruktlager (Ullensvang fruktlager, Hardanger fjordfrukt og Sognefrukt). Arealet av denne sorten som leverte avling var stabilt i perioden, men avling klasse 1 per daa varierte fra 624 kg/daa i 2015 til 1244 kg klasse 1 per daa i 2019 (Figur 3-8). Disse samlede tallene kunne ikke hverken bekrefte eller avkreftte hypotesen om at avlingsnivået hadde endret seg etter at det ble plantet importtrær. I tillegg til at det har vært en overgang til importerte trær har det blitt gjort intensivering i dyrkingen med mål om høyere avlingsnivå. Det bør undersøkes igjen om noen år, om avlingsnivået har økt med planting av importerte trær med greiner.



Figur 3-8. Avling klasse 1 per daa i middel per år på tre fruktlager av hovedsorten Rød Aroma (Fra FruktKlient)

3.2.3.4 Levetid på importerte trær med eksempel plomme

En importør har dominert markedet for importerte plommetrær, og han startet med årlig import i 2006. Det har vært satsinger på plommeplanting og spesielt etter år 2004 var det høyere årlig planting. Plantingene skjedde i høy grad med importerte trær, noe som også er situasjonen i dag. Flere plommeprodusenter har uttrykt bekymring for at plommetrær ser ut til å ha kortere levetid nå enn før, med hentydning til at det kunne ha årsak i at majoriteten av plommetrærne nå blir importert. Vi ønsket å se på hvor fort plommetrær blir byttet ut for å kunne si noe om en potensiell risiko for at epletrær skulle få kortere levetid ved overgang til importtrær.

Vi så på alt areal av plommetrær i FruktKlient med planteår 1998-2009 og hvor mye av arealet som var registrert i databasen i hvert av årene 2008-2020. På grunnlag av dette kunne vi regne ut hvor stor andel av arealet som ble ryddet innen 10 år etter planting og innen 15 år etter planting. Dette ble gjort for hver av de fire hovedsortene i plomme, Opal, Mallard, Jubileum og Reeves. Det var stor variasjon mellom planteår. Vi delte årene inn i to perioder, 1998-2003 og 2004-2009 for å finne om det var forskjell mellom de to periodene. I snitt av de fire sortene var det klart mer areal som ble ryddet før det hadde gått 10 år etter planting for trærne plantet i 2004-2009 enn for trær plantet i 1998-2003. Denne forskjellen var også for sortene Mallard og Reeves, men ikke for Opal og Jubileum (Tabell 3-8). Om

dette skyldes at trærne i stor grad er importerte i perioden 2004-2009 eller om det er fordi klimaet har endret seg, eller om det er andre endringer er ukjent. Det totale arealet var også mye høyere i 2004-2009 enn i 1998-2003. Noe av forklaringen kan også være at mindre erfarne plommedyrkere ryddet plantinger før på grunn av sykdommer eller lavt avlingspotensiale. Uansett gir disse resultatene grunn til å følge med på helsetilstanden og levetiden til importerte epletrær også.

Tabell 3-8 Totalt areal og andel av dette ryddet før 10 og 15 år etter planting for fire plommesorter.

Sort	Planteår	Totalt areal (daa)	Areal ryddet (%)	
			før 10 år	før 15 år
Opal	1998-2003	76	0.7	7.1
	2004-2009	121	6.1	15.3
	P-verdi		0.0650	0.1842
Mallard	1998-2003	99	0	10.4
	2004-2009	218	5.3	12.8
	P-verdi		0.0226	0.7410
Jubileum	1998-2003	40	0.6	22.5
	2004-2009	85	9.8	29.9
	P-verdi		0.1457	0.3842
Reeves	1998-2003	38	2.1	5.4
	2004-2009	205	4.4	13.6
	P-verdi		0.0349	0.1717
Samlet	1998-2003	252	0.8	11.4
	2004-2009	630	6.4	17.9
	P-verdi		0.0020	0.0658

3.2.4 Oppsummering av resultater og diskusjon

3.2.4.1 Import og skadegjørere

Det som ble funnet var i all hovedsak ikke karanteneskadegjørere. Det eneste unntaket er funn av pærebrann i 2020 i kommersielle frukthager for første gang. Funnet av pærebrann var i Rogaland og det ble antatt at smitten kom fra smittede planter i omgivelsene (Perminow et al., 2020a og b). Disse smittede plantene av *Cotoneaster*-arter er et eksempel på at import av pryddplanter kan påvirke kommersiell plantedyrking i Norge. Denne problemstillingen blir undersøkt i prosjektet StopPest (NFR 2020-2024). Import av frukttrær utgjør en svært liten del av den totale importen av levende planter til Norge (ref fig 2 i kapittel 1). Det må derfor antas at risikoen for at det blir spredd uønskede organismer fra importert plantemateriale er mye større fra disse enn fra frukttrær. Det er likevel potensielt større økonomiske konsekvenser for en enkelt fruktprodusent eller for frukt næringene, dersom det blir funnet skadegjørere som ikke har vært i Norge før i en kommersiell frukthage.

Toårige trær utgjorde 80-90% av totalen i perioden etter at importen av epletrær startet. Sannsynligheten for at eventuelle infeksjoner av frukttrekraft allerede hadde utviklet seg i produksjonsprosessen er større enn for grønn pisk som har vært under 6 måneder i en planteskole.

I de tilfeldige feltundersøkelsene var det frukttrekraft i planteåret i 15% av plantingene undersøkt, mens det hadde blitt observert frukttrekraft i lavt omfang i hele 40-60% av plantingene i spørreundersøkelsen.

3.2.4.2 Økonomiske kostnader ved angrep av importerte skadegjørere

De økonomiske konsekvensene av angrep av ikke-karanteneskadegjørere kan også være store. Norsk landbruksrådgiving (NLR) estimerer at dersom en dyrker blir pålagt å rydde et felt på grunn av skadegjørere, vil kostnader i form av tapt inntekt og utgifter til rydding og planting av nye trær, være på ca. 100 000 kroner per dekar for en 5 år gammel planting, og ca. 74 000 per dekar for en 10 år gammel planting. Dette vil da utgjøre grunnlaget for erstatningskrav. I tillegg vil det å måtte fjerne trær eller deler av trær redusere inntekspotensialet for et felt. Erstatningskrav per tre er av NLR estimert å være 318 kroner for 5 år gamle plantinger, og 234 for 10 år gamle plantinger. Samtidig er det en risiko for at sykdommen spres seg videre til nye trær, og det totale inntektstapet kan bli stort. Det var eksempler på omfang opp til 20-30% trær med frukttrekraft bare to til tre år etter planting i feltundersøkelsene. De visne greinene som ble rapportert om i spørreundersøkelsen og observert i feltundersøkelsen kan også potensielt ha store økonomiske konsekvenser dersom det blir angrep av alvorlige skadegjørere på dem. Angrep av papirbark har i noen tilfeller vært så alvorlig at trær må fjernes eller skjæres tilbake for å ta opp ny vekst uten skade. Bakterien som er årsak til skaden er på listen over skadegjørere som det skal gjøres inspeksjon i planteskoler i EU for å unngå, men erfaringer fra Norge tyder på at klimaet påvirker i hvor stor grad man ser symptomer og hvor alvorlige de blir (Perminow et al., 2018). Også *P. cactorum* som er årsak til rothalsrøte står på denne listen, men angrep av over 20% av trærne året etter planting er observert (Talgø et al., 2020).

3.3 Økonomiske og sosiale konsekvenser av regulering av import

3.3.1 Importforbudet fram til 2015

En måte å hindre at skadegjørere kommer til Norge er å forby all import av epletrær, slik det var tilfelle i Norge fram til 2015. Begrunnelsen var at man ønsket å beskytte næringen og naturmangfoldet mot uønskede sykdommer og andre skadegjørere, spesielt sykdommen pærebrann.

Årsaken til at det likevel ble tillatt med import av epletrær var at deler av eplenæringen mente det var vanskelig å gjøre den nødvendige fornyingen av epletrær basert på bare norsk produksjon av epletrær (Milford og Haukås 2017).

I markedet for produksjon av epletrær var det i perioden før 2015 én produsent av grunnstammer fra pluggplanter, og én produsent av toårige, grenede trær til fruktprodusenter, samt en del produsenter av ettårige epletrær (pisk). Ifølge intervjuer gjort med disse aktørene i 2014 og 2015, var det mulig å dekke den norske etterspørselen etter toårige trær, så lenge bestillingene kom inn i tide (3 år før levering). Men intervjuer gjort med epleprodusenter i samme periode viste at det var mange som var misfornøyde med kvaliteten på trærne og grunnstammene de hadde fått, og det var for eksempel en del som trodde det hadde vært frukttrekraft på trærne de hadde kjøpt. Flere hadde ikke fått den mengden de hadde bestilt på grunn av forskjellige uhell under produksjonen. Dette tyder på at argumentet om at behovet for nye, toårige epletrær ikke ble dekket under den gjeldende markedssituasjonen, til en viss grad var berettiget (Milford og Haukås 2017).

De som tok til orde for fortsatt forbud mot import av epletrær mente at å åpne for import av epletrær var for risikofyllt med tanke på etablering av pærebrann i fruktdyrkerdistrikt, samt muligheten for

introduksjon og spredning av flere, eventuelt nye skadegjørere som en konsekvens av importen (Milford og Haukås 2017).

I dilemmaet som oppstod mellom å sikre seg mot invaderende arter og skadegjørere, og å sikre at norske epleprodusenter fikk tilgang til den mengden toårige epletrær med greiner som de hadde behov for, valgte man å ta hensyn til det siste. Ifølge den informasjonen som kom fram i høringene forut for åpningen for import, var det ikke et tema å igangsette tiltak for å bedre situasjonen i det norske markedet, slik at man kunne få produksjonen av toårige epletrær med greiner opp på det nivået som næringen ønsket.

Den betydelige økningen i nyplantinger etter åpning for import kan tyde på at dette gjorde tilgangen til toårige epletrær lettere enn det var mens det var importforbud. Men det kan også være at en del dyrkere hadde ventet med fornying i påvente av en mulig økning for import, som ville føre til at epletrærne ble noe rimeligere. Diskusjonen om det skulle bli åpnet for import eller ikke hadde pågått siden 2012, og mange dyrkere var sannsynligvis kjent med denne. Andre årsaker til økning i nyplantinger kan være en generell økning i satsing på norsk frukt, både fra grossister og fra politisk hold.

3.3.2 Epleprodusenters holdninger til import av epletrær

I forbindelse med prosjektet ble det gjennomført dybdeintervjuer med 11 epleprodusenter i Hardanger, Sogn og Telemark i 2018 og 2019. Se innledningskapittel for mer detaljert beskrivelse av metode.

Epleprodusentene har etter hvert fått noen års erfaring med import av epletrær, og i intervjuene var det flere som gav uttrykk for at de var svært fornøyde med de importerte trærne. Det ble sagt at det var kraftige trær som kom raskt i bæring, og at man med dette fikk inntekter som dekket utgiftene til nyplantingene. En produsent antok at gode vekstforhold i Nederland og Belgia var årsak til den gode kvaliteten. En annen produsent, som også var fornøyd med de importerte trærne han hadde kjøpt, mente likevel at prisen ikke var det viktigste, men kvaliteten, og at man fortsatt var litt i startfasen med importtrærne (dette intervjuet ble gjort i 2018).

Det finst fortsatt ting ein kan sette fingren på, men det er opp til dyrkaren og, det å gjere dei rette tiltaka. Treet er veldig individuelt. Nokon kjem ganske bra, andre treng meir stimuli, det har med beskjæring og gjødsling å gjere.

I intervjuer gjort med epleprodusenter før det ble åpnet for import (Milford og Haukås 2017) var det mange som sa de var bekymret for hva som kunne komme inn til landet, og det gjaldt spesielt nye og ukjente skadegjørere. Også i intervjuene gjort i 2019 og 2020 ble det gitt uttrykk for at det fortsatt var grunn til bekymring for å få mer sykdommer og skadegjørere med import, selv om enkelte uttrykte at «erfaringane viser at det ikkje er så gale som vi trudde».

Noen var også opptatt av om i hvilken grad det var mulig å oppdage eventuelle skadegjørere på de importerte trærne. Ettersom de er vanskelig å oppdage ved visuell inspeksjon på det tidspunktet de importeres, som er om vinteren når de er i dvale, er det til en viss grad opp til produsentene å avdekke eventuelle skadegjørere. Som denne produsenten sier:

Dyrkarne må følgja med, men kompetansen manglar hos nokre produsenter for å oppdaga nye skadegjørere på eit tidleg tidspunkt. Hvis ting blir oppdaga, er det viktig at det kjem ut raskt så dyrkarne må ut å leita etter disse tinga, eventuelt. Sei at du finn noko i noko som har gått ut til produsentane, då må alarmen gå.

Det var også en oppfatning av at ansvaret for å hindre import av skadegjørere hos ligger hos Mattilsynet og importør. Mattilsynet skal lage et regelverk for hvordan import skal foregå, og kontrollere at dette overholdes. Importøren skal følge regelverket, som blant annet går ut på å sørge

for at alle importerte trær har den nødvendige sertifiseringen fra eksportlandet. I de kvalitative intervjuene uttrykte produsentene tillit til at dette systemet skal kunne holde skadegjørere ute, blant annet sa en produsent: «*Det er det at du har Mattilsynet og oppegående importører, som gjer ein jobb for næringa og ikkje kun for seg sjølv og eiga lommebok,*» og at «*så lenge all import går gjennom profesjonelle aktører og ein veit kvar alle trea står, skal det vera greit å stoppa.*»

Ettersom en del importører selv er epleprodusenter som bor i epledistriktene, er insentivene deres til å holde skadegjørere unna sterke, fordi det ellers vil kunne gå ut over folk også i eget nærmiljø. Dette uttrykker denne produsenten, som også er importør av epletrær: «*Det vil være helt forferdelig for den som tar inn en alvorlig sykdom på frukttrær til fruktdistriktet. Det vil få konsekvenser som det er vanskelig å leve med.*»

3.3.3 Lønnsomhet med norske og importerte epletrær

Regelverket på import av planter vil ha påvirkning på både produsenter og potensielt også forbrukere gjennom endringer i prisene på trær. Produksjonskostnadene i Norge er høyere enn i de fleste andre land på grunn av klimatiske forhold og høyere lønnskostnader. Dette gjør at prisen på norskproduserte epletrær vil være høyere enn de importerte. I tiden før det ble åpnet for import av epletrær var det en norsk produsent av toårige, greina epletrær som dominerte i markedet; i dag er det 2-3 importører som står for det meste av importen av epletrær til Norge,. Undersøkelsene gjort av Milford og Haukås i tiden rundt åpning for import viste ikke tegn til at det foregikk en overprising av de norske trærne som ble produsert og solgt, men det var tegn til at vilje til å ta risiko ved å produsere flere trær enn det man var helt sikker på å få solgt, var lav.

Det kan se ut til at leveringstiden for importerte epletrær er til dels kortere i dag, sammenlignet med leveringstiden på norske trær da dette var eneste mulighet. Det tar ca 1,5 år å produsere et epletre i de planteskolene vi importerer fra, men planting om høsten er mindre vanlig enn om våren og de aller fleste trærne blir plantet 2 år og 3-4 måneder etter at produksjonen startet. Importørene av epletrær tar til en viss grad risikoen ved å bestille fra leverandørene i utlandet før de har mottatt alle bestillinger fra norske produsenter. På grunn av dette kan leveringstiden for epletrær i noen tilfeller være kortere enn 2 år, noe som kan være en fordel for epleprodusenter som ikke har planlagt sine nyplantinger tidlig nok. Det er ikke samlet inn systematiske data på leveringstid for norske og importerte trær, men to av importørene informerer om at det forekommer at de sitter igjen mer trær de ikke har fått solgt, og som de derfor kan levere på dagen til produsenter som trenger epletrær på kort varsel. Noen ganger har de også måttet kaste epletrær som de ikke har fått solgt. Før åpning for import oppstod det ikke slike situasjoner (Milford og Haukås 2017).

I Milford og Haukås (2017) ble det også laget dekningsbidragskalkyler for epletrefelt med sammenligning av norske og importerte trær. Prisen på importerte trær var den gang oppgitt å være 79 kroner per tre, mens prisen for norske trær var 105 kroner. Det vil si at man sparte 6500 kroner per dekar ved å kjøpe importerte trær fremfor norske. Med et omløp på 20 år, og samme avlingsnivå for norske og importerte trær, viste kalkylen at det å bruke importerte trær resulterte i en økt inntekt på 318 kroner mer per dekar per år enn for norske trær. Prisen på importerte epletrær er oppgitt å være omtrent det samme som i 2017, avhengig av om det skal betales lisens for spesielle sorter eller ikke, og avhengig av kronekursen mot euro. Medregnet inflasjon vil prisen på norske, toårige epletrær ligge ca. 6% høyere enn i 2017. Det vil derfor ikke være en veldig stor forskjell fra de dekningsbidragskalkylene som ble regnet ut i 2017.

3.3.4 Forbrukeres holdninger til import av epletrær

I forbindelse med prosjektet ble det også gjennomført to fokusgruppeintervjuer med vanlige forbrukere rekruttert gjennom Norstat. For metodebeskrivelse se innledningskapittel. I fokusgruppeintervjuene ble temaet import av epletrær tatt opp, og deltagerne be stilt følgende

spørsmål: *Hvis dere hadde valget mellom to helt like epler til samme pris, som kom fra samme produsent, men det ene var plukket fra et epletre som var produsert i Norge, det andre var et tre som var importert fra Nederland, men har stått i Norge i flere år, hadde det hatt noe å si for din oppfatning av eplene på disse trærne?*

Den umiddelbare reaksjonen hos de fleste deltagerne var usikkerhet, eller at dette var noe som hadde lite å si for dem, at det var «hipp som happ».

«Så lenge smaken er lik og så ser jeg ikke noen forskjell på å kjøpe de to.» *Helge*

Men i begge grupper ble det også av enkelte sagt at selv om eplet var norsk, var epletreet blitt transportert langt, som i seg selv var negativt.

«Jeg tenker at hvis du får akkurat de samme eplene av disse trærne så skjønner jeg ikke hvorfor vi skal importere fra Nederland. Da tenker jeg at for å hindre den transporten av tre fra Nederland til Norge så kunne vi like greit bare hatt norske trær, så jeg hadde kanskje kjøpt fra det norske treet for å vise at det er mest rettferdig for verden.» *Tove*

Det var også en deltager som ga uttrykk for at hun mente eplene på de importerte trærne ikke kunne regnes for å være helt norske:

«Hvis jeg var en person som brydde meg om at det skulle være helt norsk så hadde jeg jo tenkt at det var litt juks på en måte, at det egentlig ikke var helt norsk.»
Matilde

Ganske snart ble også faren for uønskede «blindpassasjerer», altså sykdommer og skadegjørere, trukket fram som en negativ side ved import av planter, og i begge gruppene ble iberiasneglen trukket fram som eksempel.

«Så hvis vi bare hadde hatt planter som var i fra Norge og som ikke hadde kommet i fra andre steder så hadde det jo ikke vært noe sånn hersens iberiasnegl heller, da kanskje, sant?» *Magnus*

I den ene gruppen utviklet det seg til en lengre diskusjon om hvor lett det var å kontrollere for ulike skadegjørere på importert plantemateriale, og det var tydelig at mangel på kunnskap om feltet for flere følte som en begrensende faktor for hva man skulle mene om dette.

3.4 Konklusjoner

Konklusjonen fra dette arbeidet er:

- regelverket, og håndhevingen av dette i Norge, ser ut til å beskytte mot at karanteneskadegjørere kommer inn til landet med plantemateriale.
- regelverket, og håndhevingen av dette i Norge, hindrer ikke kvalitetsskadegjørere og viktige sykdommer på frukttrær selv om disse sykdommene har fokus i produksjonslandene, eksempel frukttrekraft på epler, sølvglans på plomme og bakteriekraft på søtkirsebær.
- funn i felt over fem sesonger gir ingen indikasjoner på at importerte trær har hverken mer eller mindre frukttrekraft enn det norskproduserte trær hadde, men det er helt klart at også importerte trær har med ikke-utviklede infeksjoner av frukttrekraft ved planting.
- en spørreundersøkelse blant fruktdyrkere bekreftet observasjonene nevnt over; både norskproduserte og importerte trær hadde frukttrekraft.

-Etter at det ble åpnet for import av epletrær har det har vært en betydelig økning i nyplantinger, om dette vil fortsette gjenstår å se.

-Prisene på toårige greinede importtrær er lavere enn de var for tilsvarende norske trær og det er indikasjoner på at leveringstiden er noe kortere. Mens det tidligere var én dominerende leverandør av greina epletrær er det nå 3-4 større leverandører som selger importerte trær.

-Norske forbrukere har grunn til å være bekymret for invaderende arter på generelt nivå, brunskogsneglen er et eksempel på en art som mange er opptatt av. De ser likevel ikke ut til å være opptatt av om eplet de kjøper har vokst på et norsk eller importert tre, selv om de foretrekker å redusere risiko ved import.

-Import av epletrær utgjør en svært liten andel av levende planter som importeres til Norge, og med få importører som har mye å tape dersom de skulle forårsake import av skadegjørere, er risikoen lavere for denne sektoren enn ved import av prydplanter.

4 Regulering av plantevernmiddelbruk – Tiaklopid i epleproduksjon som casestudie

4.1 Innledning

I studien har vi vurdert plantevernmiddelet tiaklopid (merkenavn Calypso – Bayer Crop Science) i produksjon av epler i Norge. Målet var å estimere hvilke negative effekter dette har på pollinerende insekter, spesielt målt opp mot hvor viktig dette kjemiske tiltaket er mot skadeinsekt. Tiaklopid har vært tillatt å bruke som nattpsprøyting i blomstringsperioden i Norge med dagens regelverk. Derfor var vi interesserte i å vite om aktiviteten av bier endret seg dagene etter sprøyting sammenlignet med der det ikke ble sprøytet i perioden rundt blomstring. I denne casestudien er det i tillegg blitt gjort en vurdering av de økonomiske konsekvensene for epleprodusenter av at Calypso ikke lenger er tilgjengelig som plantevernmiddel.

4.2 Resultater – litteratur på neonicotinoider og feltforsøk med tiaklopid

4.2.1 Neonicotinoider og negative effekter på bier

I litteraturgjennomgangen finner vi en rekke studier som viser hvordan plantevernmidler i gruppen neonicotinoider virker negativt på pollinerende insekter som bier. Særlig de siste 10 årene har det blitt publisert mange studier som viser ulike negative effekter av neonicotinoider. Neonicotinoider er systemiske plantevernmidler som virker på nervesystemet på insekter og brukes mot en rekke ulike skadeinsekt i mange ulike plantekulturer. Ofte er ikke disse insektmidlene så giftige at de dreper bier, men de har en rekke andre negative effekter (van der Sluijs et al. 2013). En av disse effektene er at de påvirker immunsystemet til bier og dermed kan påvirke hvor godt de tåler ulike sykdommer og parasitter (Brandt et al. 2016, Sánchez-Bayo et al. 2016). Flere studier har også vist at neonicotinoider kan føre til færre villbier (humler og solitære bier) samt at utviklingen av humlekolonier blir dårligere (Rundlöf et al. 2015). I tillegg påvirker disse nervegiftene hjernen til bier ved å påvirke orienteringsevnen slik at de ikke klarer å returnere eller trenger lenger tid på å finne tilbake til kuben/bolet (Henry et al. 2012). Det siste vil naturlig nok også påvirke hvordan de kan utføre pollinering av matplanter og på lang sikt kan gjøre det vanskelig å opprettholde pollinering som en økosystemtjeneste i gitte områder. Dette kan også føre til såkalt “Colony Collapse Disorder” i bikuber og være avhengig av å ha tilgang til å supplere et område med stadig nye bikuber slik det blir gjort i visse deler i USA. Videre har det blitt vist at humler som har blitt utsatt for neonicotinoidet thiamethoxam var mindre effektive og gjorde en dårligere jobb i å pollinere eplehager sammenlignet med humler som ikke hadde vært eksponert for dette plantevernmiddelet (Stanley et al. 2015).

I de siste årene har neonicotinoider som har blitt brukt til beising av frø blitt ulovlig i EU. Det har fortsatt vært noen tilgjengelig, slik som tiaklopid som blant annet brukes i frukt kulturer. I 2019 har også dette blitt forbudt i EU (EFSA 2019), (EFSA 2019), særlig på grunn av risiko for forurensing av grunnvannet, der det ble funnet metabolitter som kan være kreftfremkallende. Mattilsynet har fulgt opp utviklingen her i Norge og midlet er ikke tillatt brukt etter 3. februar 2021. Tiaklopid er mindre giftig enn de insektmidlene nevnt i forrige avsnitt, men er blant de virkestoffene som har vist seg å ha negative effekter på immunsystemet på honningbier når biene har blitt utsatt for feltrealistiske doser (Brandt et al. 2016). I Norge har det tidligere blitt utført forsøk med tiaklopid i kløverkulturer for å studere effekter på honningbier og humler (Havstad et al. 2019). Havstad et al. (2019) viste ingen klar repellerende/avskrekkende effekt på besøk av honningbier og humler, men virkestoffet ble funnet i

humler når det ble sprøytet i blomstringen. Humlekoloniene utviklet seg også dårligere når det ble sprøytet i blomstringen.

4.2.2 Metode

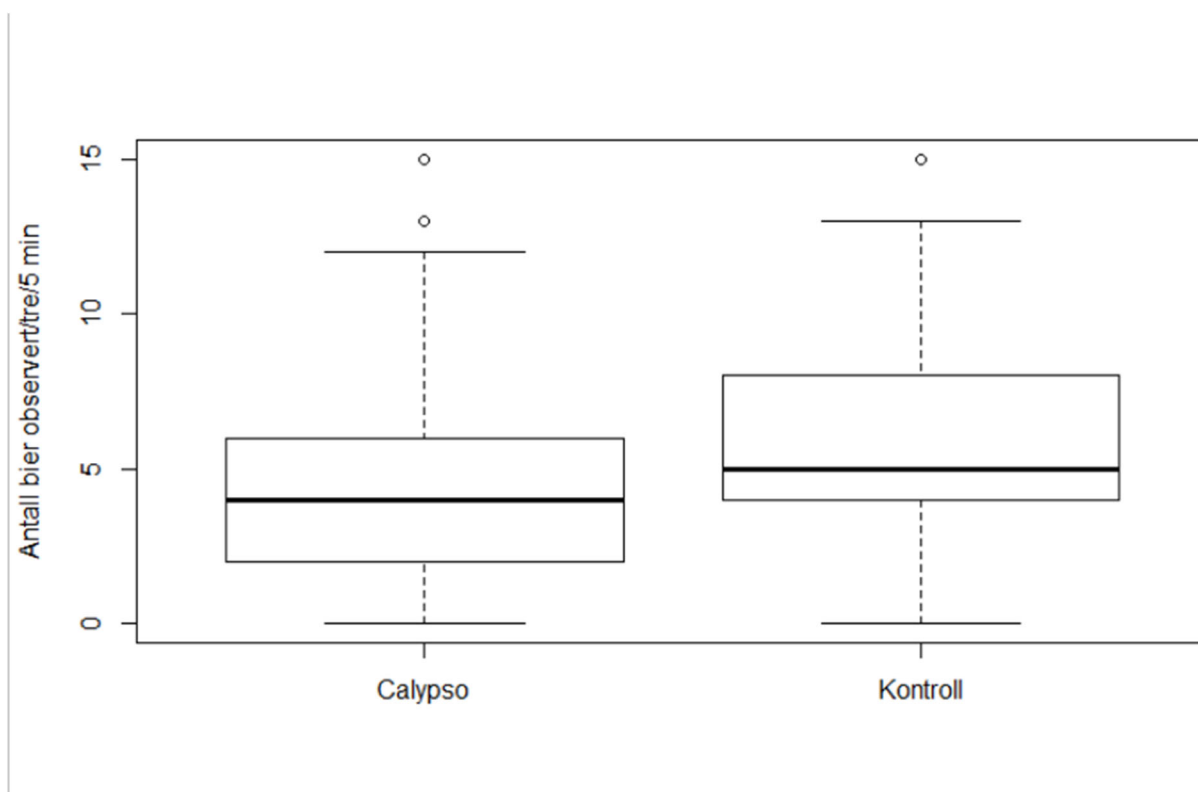
Det ble utført feltforsøk med tiaklopid (Calypso 480SC – Bayer Crop Science) i to ulike eplehager på Vestlandet i 2018 og 2019. Dette inkluderte en av eplehagene hos NIBIO Ullensvang og en hage hos en fruktdyrker i Sogn. Sprøyteforsøket ble utført med standard Hardi tåkesprøyte med anbefalt dose for kjernefrukt (20 ml per 100 l vann) som nattsprøyting på åpen blomst. Observasjonene ble videre utført henholdsvis 3-7 dager etter sprøyting. I forkant av forsøket ble det merket og talt blomster for å undersøke fruktsetting senere i sesongen. Totalt ble det talt blomster på totalt 60 trær per felt der 2 greiner ble plukket ut per tre. Det ble senere talt opp antall frukter og antall frø per frukt på de samme greinene. Besøk av pollinerende insekter i epleblomstene ble registrert i 5 min intervall per tre, og totalt 30 slike registreringer ble utført per dag. Pollinerende insekter ble delt inn i følgende kategorier: honningbier, humler, andre bier, blomsterfluer og andre fluer. Kun honningbier ble brukt i videre analyser siden det var ganske få observasjoner av de andre pollinatørene. Vi undersøkte også avling i feltet hos NIBIO Ullensvang ved å høste epler fra alle de 60 trær som ble undersøkt tidligere i sesongen. Antall epler ble talt og veid, samt undersøkt for insektskader.

4.2.3 Sprøyteforsøk med tiaklopid (Calypso)

Resultatene fra våre feltforsøk viste ingen klar effekt av nattsprøyting med tiaklopid i blomstringen. Det ble observert litt mindre aktivitet av honningbier i behandlede epletrær sammenlignet med ubehandlet, men dette var ikke signifikant ($p = 0,1929$) (se Figur 4-1). Dette ga heller ikke utslag hverken i lavere fruktsetting eller lavere frøsetting. Nattsprøyting i blomstringen vil derfor ikke ha noen stor direkte effekt, men biene kan potensielt ta opp tiaklopid i dagene etter sprøyting. Dette vil bli analysert i et nytt prosjekt «Pollinering i fruktdyrking – effekter av vegetasjon og plantevernmidler på pollinerende insekter», finansiert av Landbruksdirektoratet. For øvrig ble det heller ikke funnet forskjell i skade av skadeinsekt i behandlede deler av hagene sammenlignet med ubehandlet. Men det var heller ingen store insektskader i de gitte hagene i de to årene forsøkene ble utført.



Figur 4-1. Honningbie i epleblomst. Foto: Bjørn Arild Hatteland



Figur 4-2. Aktivitet av honningbier dagene etter sprøyting med tiakloprid. Observasjonene ble slått sammen fra tre forsøk med totalt 210 observasjoner á 5 min 3-7 dager etter sprøyting.

4.2.4 Bakgrunn og metode

Vi har beregnet den økonomiske betydningen av å kunne bruke Calypso blant epleprodusenter. Behovet og virkningen av Calypso er væravhengig og vil variere fra år til år, noe vi har tatt hensyn til ved å beregne utfra ulike scenarier og over helt produksjonsomløp på 20 år for epletrærne. Vi har i beregningene forutsatt at angrep fra rognebærmøll, vikler og teger bare i liten grad påvirker totalavlingen (målt i kg), men at kvaliteten forringes og andelen konsumepler (klasse 1) går ned i varierende grad og andelen pressfrukt går tilsvarende opp.

Selv om resultatene fra forsøkene beskrevet over ikke gir bevis for at Calypso har skadevirkninger på pollinerende insekter, vet man likevel at bruk av Calypso potensielt kan ha en dobbel effekt: På den ene siden øker avlingene fordi det blir færre skadeinsekter, men på den annen side kan avlingene også bli redusert på grunn av færre nyttedyr som bidrar til å holde skadeinsekter i sjakk. I tillegg kan, som vist i litteraturgjennomgangen, bruken av slike plantevernmidler potensielt ha negative langtidseffekter på pollinerende insekter som igjen kan gi tap i avlinger. I Norge er det vanlig praksis blant fruktdyrkere å unngå å bruke insektmidler i blomstringen for nettopp å unngå potensielle skader på bier. Basert på dette samt mangelfull informasjon om temaet, har vi valgt å ikke gjøre noen spesifikke antagelser om en slik effekt på pollinerende insekter i denne økonomiske beregningen.

Prisforskjellen mellom konsumepler og pressfrukt er av stor økonomisk betydning i denne sammenheng. I tillegg har vi hentet gjennomsnittlige produsentpriser for 2019 fra Fruktklienten, levert til fruktlagrene. Dette gir en prisforskjell på 7 kr/kg mellom konsumepler (kl 1) og pressfrukt, henholdsvis kr 11 og kr 4 per kilo. Prisen på pressfrukt har i lang tid vært relativt lav sammenlignet med klasse 1, men hadde en økning i 2019 på grunn av stor etterspørsel. Denne prisoppgangen vedvarte i 2020. Hvordan dette utvikler seg videre er noe usikkert, men på kort sikt forventer vi at

prisen på pressfrukt holder seg på 2019-2020-nivå, men at enkeltprodusenter kan ha mulighet til å hente ut enda høyere pris.

De økonomiske beregningene er gjennomført som ulike dekningsbidragskalkyler for et produksjonsomløp på 20 år for epletrærne. Dekningsbidraget er salgsinntekt minus variable produksjonskostnader, og skal dekke faste kostnader, arbeidsinnsats og andre kostnader som ikke er direkte relatert til produksjon og dets omfang. Informasjonen for kalkylerne er innhentet gjennom intervjuer av epleprodusenter på Vestlandet og Telemark, fra standardiserte kalkyler fra NIBIO (Seniorrådgiver Torbjørn Haukås) og spørreundersøkelsen i dette prosjektet til alle epleprodusenter i Norge. Denne informasjonen er igjen kvalitetssikret av forskere i NIBIO (Bjørn Arild Hatteland) og rådgiver i NLR (Gaute Myren). Utgangspunktet for dekningsbidragsanalysene er produksjon i bardunsystem med omløp på 20 år og 250 trær per dekar. Det blir ikke regnet avling de to første årene: anleggsåret og første produksjonsår.

Produksjonssystem:

- 20 årig omløp
- Bardunsystem
- 250 trær per dekar
- Ingen avling to første år – anleggsår og første bærear
- 1770 kg/daa i avling i gjennomsnitt over 20 år – levert vare
- Pris kl 1 (konsumepler): 11 kr/kg
- Pris pressfrukt: 4 kr/kg

Bruk av Calypso koster omlag kr 90 per behandling per dekar (ca 3000 kr/l) og det er begrenset til maksimum to behandlinger per sesong og maksimum 30 ml per dekar per behandling. Vi har tatt utgangspunkt i at Calypso blir brukt to ganger i sesong med middel dose (20ml/daa).

Vi har sammenlignet dagens situasjon hvor Calypso er tilgjengelig med når Calypso eller tilsvarende erstatningsmidler ikke er tilgjengelige. Vi har anslått at i et normalår med Calypso vil i gjennomsnitt 80% av avlingen gå til kl.1 konsumepler og 20% til pressing. Når Calypso eller tilsvarende erstatningsmidler ikke er tilgjengelige anslår vi at det vil oppstå skader fra teget og rognebærmøll som vil inntreffe i et gitt omfang i et 20 års omløp.

I tabell 1 viser vi utgangspunkt for beregningene, med avling og kvalitet, med og uten Calypso tilgjengelig, med 20 års omløpstid. Skadeomfanget vil variere blant annet mellom dyrkere, felt, region, eplesort og press fra skadegjørere, og beregningene må betraktes som et gjennomsnitt av dette, og scenarier som kan inntreffe i varierende grad. Vi har lagt til grunn at i gjennomsnitt vil liten skade oppstå 60% av årene i produksjonsomløpet (teget/vikler), middels skade 30% (teget/vikler og moderate tilfeller av rognebærmøll) og stor skade i 10% av årene (rognebærmøll) (frekvens i Tabell 4-1).

Tabell 4-1. Avlingsnivå og andel kl. 1, per dekar med og uten Calypso, med varierende skadeomfang og frekvens (andel av år i omløpet)

		Avlings- endring	Avling levert kg/daa	Andel kl 1.	Andel press-eple	Frekvens (% år)
Med Calypso			1 770	80%	20%	
Uten Calypso	Liten skade	-5%	1 682	65%	35%	60%
	Moderat skade	-10%	1 593	50%	50%	30%
	Stor skade	-30%	1 239	10%	90%	10%
	Gjennomsnittsårl*	-9 %	1 611	55%	45%	

* Vektet gjennomsnitt utfra frekvens for hhv liten, moderat og stor skade uten Calypso.

4.2.5 Økonomisk betydning av Calypso

Resultatene fra de økonomiske beregningene er vist i tabell x.x. for salgsinntekt og dekningsbidrag per dekar, totalt og per år over 20-årsperiode, og med varierende andel konsumepler og avlingsnivå, med og uten Calypso tilgjengelig.

Tabell 4-2. Salgsinntekt og dekningsbidrag per dekar, totalt over 20 års produksjonsomløp og per år, med og uten Calypso, gitt forutsetningene i tabell 1. Avrundet til nærmeste tusen kr.

	Salgsinntekt per daa		Dekningsbidrag per daa		
	Kr totalt	Kr per år	DB totalt	DB per år	
Med Calypso	306 000	15 000	192 000	9 600	
Uten Calypso	Liten skade	259 000	13 000	117 000	5 800
	Moderat skade	215 000	11 000	105 000	5 200
	Stor skade	105 000	5 200	-5 600	-300
	Gjennomsnittsårl	230 000	12 000	120 000	6 000
Gj.snittlig endring uten Calypso*	- 76 000	- 4 000	- 72 000	- 3 600	

* Vektet gjennomsnitt utfra frekvens for hhv liten, moderat og stor skade uten Calypso (se Tabell 4-1).

Resultatene indikerer at i gjennomsnitt vil salgsinntekten uten Calypso per dekar gå ned med om lag kr 76 000,- i løpet av et produksjonsomløp eller kr 4 000 per år, noe som tilsvarer en reduksjon på 25%. Dekningsbidraget, som er salgsinntekt minus variable produksjonskostnader under hele produksjonsomløpet i 20 år, reduseres med om lag kr 72 000,- per dekar eller kr 3 600,- per dekar og år. Dette tilsvarer en reduksjon på om lag 38%. Prisen på pressfrukt vil ha mye å si for de økonomiske konsekvenser ved å ikke ha Calypso tilgjengelig, og en dobling av prisen på pressfrukt til kr 8 per kg vil med våre forutsetninger redusere det økonomiske tapet til om lag 15% nedgang i salgsinntekt og om lag 20% reduksjon i dekningsbidrag.

Hvor ofte det vil inntreffe liten, moderat eller stor skade uten å ha Calypso tilgjengelig, er som nevnt usikkert og gjennomsnittsberegningene må tolkes deretter. I perioder kan det økonomiske tapet være både høyere og lavere enn gjennomsnittet. I perioder med *liten skade* har vi beregnet at salgsinntekten

reduseres med kr 2 000,- per dekar og år, som tilsvarer en reduksjon på kr 3800,- per dekar og år i dekningsbidrag. I perioder med *stor skade* viser beregningene at dette kan føre til et negativt dekningsbidrag per dekar.

4.3 Epleprodusenters avveining mellom ulike konsekvenser av bruk av plantevernmidler

I forbindelse med prosjektet ble det gjort kvalitative dybdeintervjuene og spørreundersøkelse med epleprodusenter (for beskrivelse av metode se innledningskapittel). Her ble det tatt opp spørsmål om bruk av Calypso, og om plantevernmidler generelt.

4.3.1 Om Calypso

I spørreundersøkelsen ble epleprodusenter bedt om å anslå hvor stor andel av avlingen som hadde tegeskade/gnag sist gang de brukte Calypso, og hva det trodde andelen hadde blitt uten bruk av Calypso. I gjennomsnitt svare de at om lag 12 % av avling var skadet med bruk av Calypso og 36 prosent uten bruk av Calypso. Variasjonen mellom svarene var derimot stor og flere skrev i undersøkelsen at de hadde problemer med å anslå et slik hypotetisk spørsmål. Vi har derfor valgt å ikke bruke disse tallene i de økonomiske beregningene, men i stedet brukt informasjon fra intervjuene av epleprodusentene, forskere og rådgivere i NLR.

Resultatene fra spørreundersøkelsen viste at Calypso er et middel som brukes ofte, og flere respondenter oppgir at de synes at middelet er anvendelig. På spørsmål om hvor ofte de hadde brukt Calypso de siste fem årene, svarte 32% at de har brukt det hvert år, 21% hadde brukt det 3-4 år, mens 34% hadde brukt det 1 til 2 år. Om lag 12% hadde ikke brukt Calypso de siste fem årene (Tabell 4-3).

Tabell 4-3 Svar fra spørreundersøkelse med epleprodusenter: Hvor mange av de siste årene brukte du plantevernmiddelet Calypso?

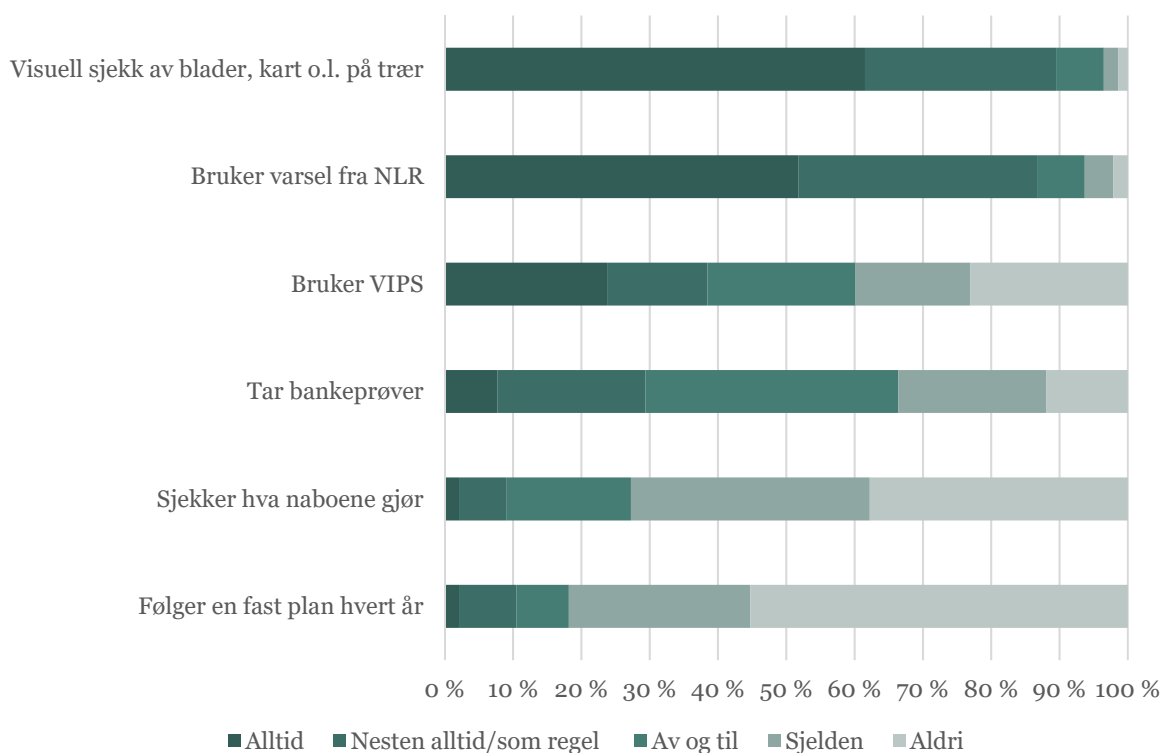
	Respondenter	Prosent
Hvert år de siste 5 år	52	31,9%
3-4 av de siste 5 år	34	20,9%
1-2 av de siste 5 år	55	33,7%
Har ikke brukt Calypso de siste 5 år	19	11,7%
Vet ikke	3	1,8%

Epleprodusentene ble spurt om hva var årsakene til at de brukte Calypso sist gang, hvor flere alternative svar var mulig. Om lag halvparten svarte at skadelige lus var observert og halvparten brukte Calypso fordi det var varslet om fare for rognebærmøll. Av epleprodusentene brukte 27% Calypso på grunn av teger, og en tredjedel svarte at de var anbefalt å bruke middelet av landbruksrådgivningen.

Tabell 4-4 Svar fra spørreundersøkelse med epleprodusenter: Hva var årsaken til at du brukte Calypso sist gang du brukte det?

	Respondenter	Prosent
Det var observert potensielt skadelige lus	71	49,7%
Det var observert potensielt skadelige teger	39	27,3%
Det var kommet varsel om rognebærmøll	72	50,3%
Jeg sprøytet fordi naboen hadde problemer med skadedyr og sprøytet med Calypso	1	0,7%
Jeg ble anbefalt å sprøyte med Calypso av rådgivingen	50	35,0%
Jeg sprøyter alltid med Calypso hvert år	4	2,8%
Annen årsak	16	11,2%

Når det gjelder hvordan epleprodusentene innhenter informasjon for å avgjøre om de skal bruke Calypso, gjøres dette først og fremst ved en visuell kontroll av trærne, gjerne i kombinasjon med informasjon fra landbruksrådgivningen og varsler i VIPS-landbruk (Figur 4-3).



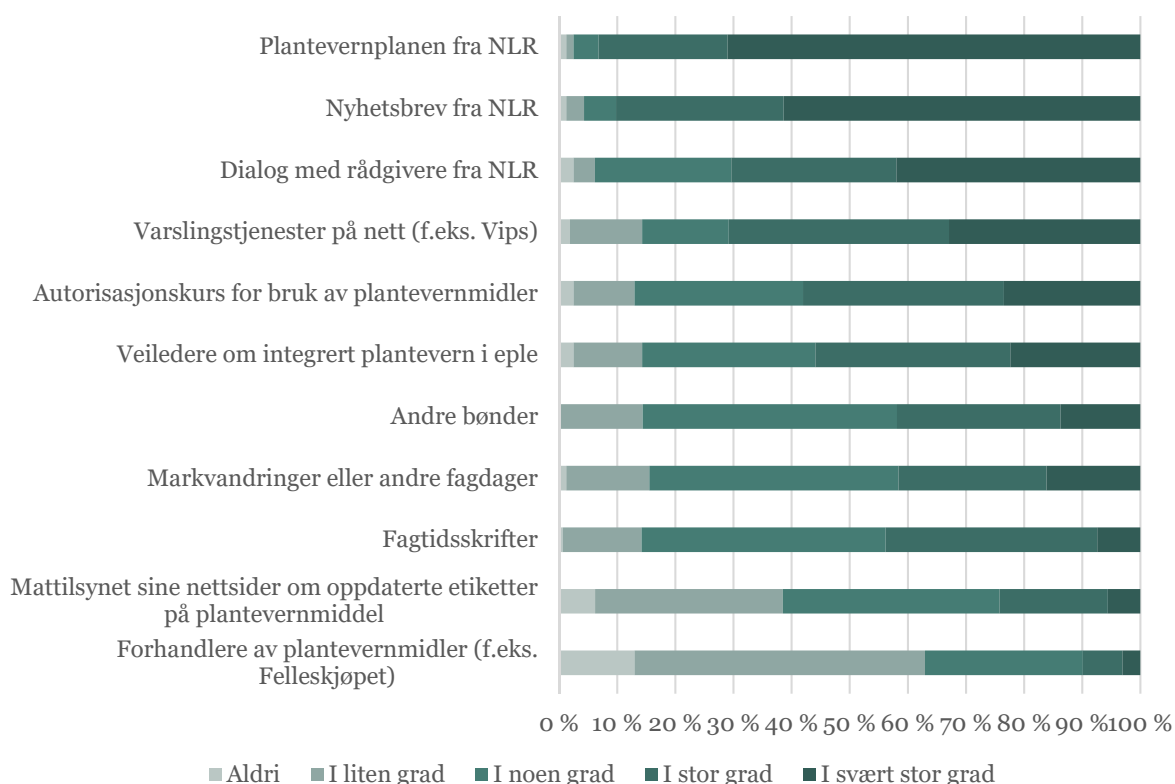
Figur 4-3. Svar fra spørreundersøkelse med epleprodusenter: I hvilken grad gjør du noe av det følgende når du tar avgjørelse om å sprøyte med Calypso?

Over halvparten av epleprodusentene oppgir at de alltid sjekker effekten av bruken av Calypso. Dette kan gjøres ved for eksempel sette igjen kontrolltrær som ikke blir behandlet (Tabell 4-5 Svar fra spørreundersøkelse med epleprodusenter: Hvor ofte sjekker du effekten av Calypso?)

Tabell 4-5 Svar fra spørreundersøkelse med epleprodusenter: Hvor ofte sjekker du effekten av Calypso?

	Respondenter	Prosent
Aldri	1	0,7%
Sjelden	1	0,7%
Av og til	13	9,1%
Nesten alltid/som regel	51	35,7%
Alltid	77	53,8%

I spørreundersøkeslen ble epleprodusentene også stilt spørsmål om hvordan de vanligvis innhenter informasjon om bruk av plantevernmidler og generelt om tilgjengeligheten til effektive plantevernmidler i sin produksjon. Resultatene viser at de i stor grad innhenter informasjon fra Norsk Landbruksrådgivning (NLR), enten gjennom NLRs plantevernplaner, nyhetsbrev eller direkte dialog med rådgiverne. Varslingstjenesten VIPS-landbruk blir også anvendt, noe som også rådgiverne i NLR benytter seg av i sin rådgivning. Videre blir andre epleprodusenter, informasjon på markvandring og fagtidsskrifter i en viss grad brukt som beslutningsgrunnlag for bruk av plantevernmidler. Informasjon fra Mattilsynet og forhandler blir i mindre grad brukt til dette.



Figur 4-4 Svar fra spørreundersøkelse med epleprodusenter: Hvor får du råd og kunnskap om plantevern fra?

4.3.2 Oppfatninger om og holdninger til plantevernmidler generelt

Både i de kvalitative dybdeintervjuene og spørreundersøkelsen ble det også stilt spørsmål om bruk av Calypso og plantevernmidler generelt, for å skaffe mer dybdeinformasjon. Det kom fram at produsentene gjør mange ulike vurderinger når de skal ta valget mellom å sprøyte eller ikke. For eksempel forklarte én at alderen på trærne spilte en rolle:

Enkelte år sprøyter eg kanskje litt meir på nyplantinger, for dei tåler mindre insektsangrep enn gamle, voksne tre. Nokon insekter ødelegger knopp, blad, stopper veksten i treet, det er dumt for nyplantet tre som du vil ha opp i volum. Eit lusangrep vil sette treet tilbake.

Det er få av de vi snakker med er bekymret for at plantevernmiddelbruk skal føre til helseskade. Flere mener de preparatene som ble brukt tidligere var langt mer helseskadelig enn det som brukes i dag, og at når det likevel stort sett gikk bra den gang, bør man kunne føle seg trygg i dag, så lenge man følger retningslinjene for plantevernmiddelbruk. Som denne produsenten sier:

Ved å bruke det på rett måte så føler jeg meg trygg. Jeg støtter meg på den fagekspertisen som finns.

Men samtidig er produsentene klar over at det er giftige stoffer de håndterer, og enkelte forteller om ubehaget ved å ha på verneutstyr, spesielt på varme dager. En produsent sier følgende:

Det er giftige stoff, ikkje noko du har lyst til å hive ut bare for moro skuld. I tillegg til at det er ganske dyrt. Hvis eg ikke har vurdert at det er angrep så hiver eg det ikkje ut bare for å være sikker.

Denne produsenten er en av flere som trekker fram et annet aspekt, nemlig at plantevernmidler koster penger, og denne kostnaden må tas med i beregningen når man skal vurdere om det skal sprøytes eller ikke.

Flere av de vi snakker med er opptatt av effekten Calypso og lignende plantevernmidler har på nyttefaunaen i feltene. En produsent forteller at han hadde fått problemer med teiger i feltet sitt, men etter å ha brukt Calypso mot dette fikk han året etter problemer med et annet insekt, pæresuger, som gjorde stor skade. En annen produsent sier at Calypso lenge har hatt et dårlig rykte, og at fordi det er bredspektret middel som er hard mot nytte dyr, er den «uinteressant å bruke». Men at det samtidig er et dilemma når det gjelder teiger.

En av respondentene i spørreundersøkelsen tar også opp frykten for resistens, og kommenterer følgende:

Ensidig bruk kan resultere i resistens - det ønsker vi absolutt ikke. Aller helst ønsker jeg meg ikke-kjemiske tiltak som feks fermononforvirring, feller osv. Å henge opp strips med duft i frukttrærne er langt mer miljøvennlig og helsevennlig enn tåkebehandling.

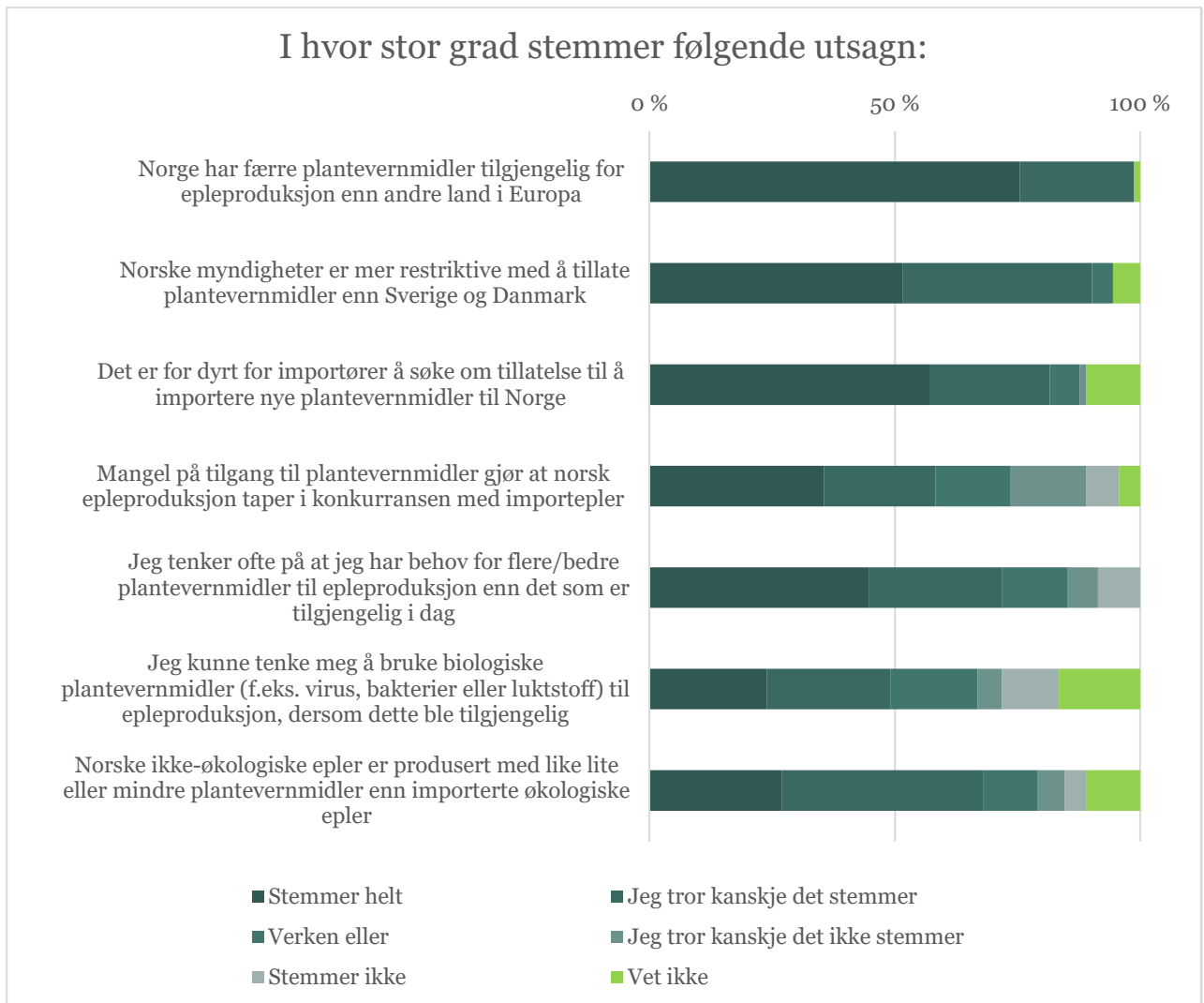
I intervjuene blir også tilgang til plantevernmidler diskutert, og flere føler at manglende tilgang til nødvendige plantevernmidler er en utfordring. Denne produsenten beskriver det på følgende måte:

Det føles som kvart år er det siste året ein har lov til å bruke eit middel. Selv om det ikkje er alternativ. Og da står du der. Kva skal du bruke hvis ikke lenger kan bruke Roundup? Du står der og lurar, kva i all verden skal du bruke da?

En gjenganger i intervjuene er også påstanden om at regelverket for plantevernmiddelbruk er strengere i Norge, og at det brukes mer plantevernmidler på økologiske epler i utlandet, enn på norske, konvensjonelle epler.

Det er dette paradokset at økologiske dyrkere i utlandet får bruke sterkere midler enn det vi konvensjonelle får bruke her i landet, det er av og til du får en følelse av at ting ikke henger helt i hop.

Noen av disse spørsmålene ble også tatt opp i spørreundersøkelsen, og Figur 4-5 viser noen av disse resultatene.



Figur 4-5 Svar fra spørreundersøkelse med epleprodusenter: Oppfatninger om tilgang til plantevernmidler

Svarene her tyder på at et stort flertall norske epleprodusenter mener de har færre plantevernmidler tilgjengelig enn andre land i Europa, også Sverige og Danmark. Mange er også enige i påstanden som ble fremmet i de kvalitative intervjuene, at det er kostbart å søke om tillatelse til å godkjenne plantevernmidler i Norge. Et flertall tror også at mangel på tilgang til plantevernmidler gjør at norsk epleproduksjon taper i forhold til importepler. Her er det ikke spesifisert hva som kan være årsakene, om det er fordi flere norske epler går tapt og at den norske produksjonen dermed ikke klarer å dekke etterspørselen, eller om det er fordi mangel på plantevernmidler gjør at norske epler får en høyere utsalgspris enn importepler.

Det er også et flertal som sier de ofte tenker på at de har behov for flere plantevernmidler enn det som er tilgjengelig i dag, mens det er litt færre, men fortsatt et flertall, som sier de kunne tenke seg å bruke biologiske plantevernmidler. På dette spørsmålet er det flest «vet ikke» svar, noe som antyder at en del føler de ikke har tilstrekkelig kunnskap på dette området.

Til sist ser vi også at påstanden om at norske ikke-økologiske epler er produsert med like lite eller mindre plantevernmidler enn importerte økologiske epler, har sterkt fotfeste blant epleprodusentene som svarte på denne undersøkelsen.

De som svarte at de hadde behov for flere plantevernmidler fikk et oppfølgingsspørsmål om hvilke midler de hadde behov for.

Tabell 4-6: Svar fra spørreundersøkelse med epleprodusenter som svarte at de har behov for flere/bedre plantevernmidler til epleproduksjon enn det som er tilgjengelig i dag: Hvilke typer plantevernmidler savner du?

	Respondenter	Prosent
Ugressmiddel	30	26,5%
Soppmiddel	85	75,2%
Insektmiddel	89	78,8%

Resultatene viser at epleprodusentene ønsker seg i stor grad flere midler, dette gjelder både soppmidler og insektmidler, og i mindre grad ugressmidler. En del har lagt til forklarende kommentarer under, og flere nevner at de har behov for noe som kan ta over når Calypso og Roundup ikke lenger skal være tillatt. Flere kurative midler etterspørres også, for å slippe unødig bruk av preventive midler, dette gjelder spesielt mot skurv.

4.4 Oppsummerende diskusjon

I følge tidligere studier vi har gjennomgått kan bredtvirkende plantevernmidler som neonikotinoide ha ulike negative effekter på både honningbier og ville bier. Dette er såkalte subletale effekter som nedsatt orienteringsevne og hemming av immunsystemet. Det er derimot få studier som har undersøkt tiaklopid (virkestoffet i Calypso), men Brandt m. fl. (2016) fant negative effekter på immunsystemet når honningbier ble gitt feltrealistiske doser i kontrollerte forsøk. Man kan dermed også forvente at bier som blir utsatt for dette midlet vil være mer utsatt for sykdommer. I dette prosjektet har vi vist gjennom feltforsøk at aktiviteten til honningbier blir lite påvirket av nattsprøyting med Calypso i epleblomstringen. Det bekrefter også andre studier og tilsier at aktiviteten til biene ikke blir direkte påvirket av dette, men biene kan potensielt ta opp sprøytemiddelet i dagene etter sprøyting. Men her må det legges til at vanlig praksis hos dyrkerne har vært å unngå å sprøyte med insektmidler i blomstringen, selv om dette har vært tillatt. Så det er vanskelig å si noe om hvorvidt og i hvilken utstrekning tiaklopid faktisk har hatt negative effekter på bier (både honningbier og ville bier som humler) i Norge. Vi har heller ikke i dette studiet undersøkt i hvor stor grad bier og andre pollinatorer tar opp tiaklopid i dagene etter sprøyting og hvordan dette kan sammenlignes med det nevnte studiet over som viste negative effekter på immunsystemet på honningbier.

En generell utfordring med feltstudier sammenlignet med studier i laboratorier er at det er mange ytre faktorer, som værforhold og stedsspesifikke karakteristikk som påvirker sjansene for at bier tar opp sprøytemidlene brukt i forsøkene, og som tilsier at det er nødvendig med et visst antall forsøk under ulike forhold for å få gode resultater. Når det gjelder forsøk for å undersøke effekter av plantevernmidler på bier så kan man i kontrollerte forsøk undersøke hvordan plantevernmidler kan påvirke bier hvis de blir utsatt for slike sprøytemidler. Men i tillegg er det viktig å vite i hvilken grad biene faktisk blir utsatt for sprøytemiddelet og i hvilken grad de tar opp middelet i felt. I vår studie har vi vist at bier og andre pollinerende insekter potensielt kan ta opp middelet i dagene etter sprøyting, og at det derfor er viktig å unngå sprøyting i blomstringen. Dette er også den vanlige praksisen blant norske fruktdyrkere, selv om reguleringen av bruken av Calypso har tillatt nattsprøyting i blomstringen. Calypso har i løpet av prosjektperioden ikke fått ny godkjenning, men vi vurderer det slik at bruk av potensielle nye bredtvirkende systemiske plantevernmidler generelt bør ha en streng regulering i forhold til sprøyting i blomstringen. Med typen økonomiske beregninger som er gjort her, blir det nødvendig å gjøre en del forenklinger og antagelser om momenter som er ukjente. Det å bruke et bredspektret plantevernmiddel som Calypso kan redde avlingen i et år med angrep, men det er også kjent at bruk av Calypso har ført til at bestander av nytteinsekter har gått ned, noe som året etter har ført til oppblomstring av skadeinsekter som disse livnærer seg av, og derved avlingstap. På den annen side kan skadeomfanget ved å ikke kunne bruke Calypso bygge seg opp fra år til år ved at skadegjørere, som for eksempel eplevikler, øker i populasjon til de gjør stor skade. Denne typen potensielle

langtidseffekter har vi ikke tatt med i beregningene våre av økonomisk tap. I tillegg er det en mulighet for at Calypso også fører til reduserte bestander av pollinerende insekter over tid, noe som kan ha en negativ effekt på avlinger. Selv om dette er mindre sannsynlig siden vanlig praksis er å unngå å bruke Calypso i blomstringen, og brukes eventuelt vanligvis senere i sesongen etter avblomstring.

Selv om våre økonomiske beregninger må ses på som eksempler på resultat uten Calypso tilgjengelig, kan vi likevel si med rimelig sikkerhet at utfasing av Calypso uten at denne blir erstattet med andre preparater vil gi økonomiske tap for produsenter. I intervjuer gjort med fruktprodusenter i Norge kommer det fram at mange opplever det som frustrerende å miste muligheten til å bruke kjemiske hjelpemidler i situasjoner der store mengder skadeinsekter har inntatt frukthagen. Produsentene opplever uforutsigbare rammebetingelser som har konsekvenser for både drift og lønnsomhet.

Foruten å gi dispensasjon til bruk av plantevernmidler i spesielt kritiske tilfeller, kan også myndighetene tilrettelegge for flere alternative tiltak til kjemiske plantevernmidler i integrert produksjon. Det gjelder for eksempel forebyggende tiltak for å unngå problemer senere i vekstsesongen, og tilrettelegging for bedre utnytting av nytte dyr. Sistnevnte er til dels i gang gjennom støtteordningen i regionalt miljøprogram (RMP). En annen mulighet er å gi større tilgang på biologiske preparater, noe Norge har færre av enn i nabolandene (Kvakkestad m. fl. 2020).

Fjerning av Calypso som godkjent middel i frukt dyrkingen er et eksempel på at miljø- og helsemessige hensyn får produksjonsmessige og økonomiske konsekvenser for epleproduksjonen. Epleprodusentene etterspør at myndighetene godkjenner flere midler og at dagens situasjon skaper konkurranseulempen for norsk produksjon.

Å godkjenne preparater for bruk i epleproduksjon betyr at man skal ta hensyn til mange ting samtidig: Helse og miljø, inkludert biologisk mangfold, er høyt prioritert, men i tillegg skal det være midler som har positiv effekt for avlingsresultat. For å unngå at skadeinsektene blir resistente mot midlene kan det også være en fordel å ha flere midler å velge mellom.

5 Overvåkning av plantevernmidler og mykotoksiner i mat og fôr

5.1 Plantehelse og utfordringer med uønskede stoffer i mat og fôr

Det potensielle avlingstapet forårsaket av planteskadegjørere er ca. 60% i Nordvest-Europa (Oerke 2006), så god plantehelse er avgjørende for å opprettholde matsikkerhet og mattrygghet. Mat og landbruks-organisasjonen til FN (FAO) anslår at opptil 40 prosent av verdens avlinger går tapt hvert år på grunn av angrep av sykdommer og skadedyr. De anslår videre at produksjonen fra hele verdens landbruk må økes med 60% innen 2050 for å levere nok mat til en stadig større og mer velstående befolkning. Dagens bønder må sikre god plantehelse i sine kulturer under et regelverk som stiller strenge krav til hvilke tiltak som kan implementeres og hvilke hensyn som må tas for å ivareta mattrygghet og miljø. I denne delen av PlantValue prosjektet har vi valgt å fokusere på overvåkingsprogrammer for uønskede stoffer i mat og fôr som virkemiddel i denne sammenhengen. I prosjektet har vi tatt for oss problemstillinger knyttet til plantevernmidler som er stoffer som tilføres regelmessig under dyrkingen av ulike mat- og fôrråvarer for å ivareta behovet for god plantehelse, samt mykotoksiner som er en type naturlige toksiner som produseres ved angrep av ulike soppsykdommer på kulturplantene. Godt plantehelsearbeid med gode tiltak for integrert plantevern (IPV), både kjemiske, biologiske, dyrkingstekniske mm, og en målrettet og tilstrekkelig overvåking er avgjørende for å minimere risikoen for forhøyet og potensielt helseskadelig innhold av slike uønskede stoffer i mat.

Pr i dag er det felles regelverk for godkjenning og bruk av plantevernmidler innen EU og EØS-området (Regulation EC 1107/2009; FOR-2015-05-06-455). Vurdering og godkjenning av virksomme stoffer av plantevernmidler skjer på europeisk nivå, mens handelspreparatene som benyttes i de ulike land må omsøkes og godkjennes nasjonalt. Det er etablert et samarbeid for risikovurdering av handelspreparater innen en sørlig, sentral og nordlig sone i EU/EØS, hvor Norge er del av den nordlige sonen. Regelverket for bruk av plantevernmidler er bygd på at IPV med minimal bruk av kjemiske plantevernmidler, er gjennomgående praksis i dagens landbruksproduksjon (Directive 2009/128/EC; FOR-2015-05-06-455; www.nibio.no/IPV). Bruk av kjemiske plantevernmidler er imidlertid fremdeles et svært viktig og nødvendig tiltak i dagens plantehelsearbeid i konvensjonell landbruksproduksjon, og retningslinjer og regler for riktig bruk, lovlig bruksområde og -omfang skal sikre at produktene ikke inneholder rester av plantevernmidler, eller metabolitter av disse, som kan ha akutte eller kroniske helseskadelige effekter eller utgjøre en risiko for miljøet. Med tanke på helseeffekter er det fastsatt grenseverdier på europeisk nivå (maximum residue levels, MRL; Regulation EC 396/2005) som skal overholdes for mat og fôr som omsettes på det norske markedet.

Enkelte skadegjørere i landbruket produserer naturlige toksiner i kulturplantene og produktene. Spesielt er enkelte grupper av plantepatogene sopper kjent å produsere soppgifter, mykotoksiner, under bestemte forhold. Dette kan føre til potensielt helseskadelige nivåer av ulike typer av mykotoksiner spesielt i kornproduksjonen, og et utvalg av disse er regulert gjennom grenseverdier (maximum levels, ML) fastsatt på europeisk nivå (Regulation EC 1881/2006). God plantehelse og bekjemping av disse soppsykdommene er derfor svært viktig for å sikre mat- og fôrtryggheten i Norge.

Bransjens egenkontroll er et viktig element for å sikre at regelverket for rester av uønskede stoffer i mat og fôr overholdes. Det er produsenter og importører av næringsmidler som har ansvaret for at matvarer som selges tilfredsstillende de kravene som er fastsatt i norsk regelverk, og det følger en plikt til å varsle samt iverksette tiltak ved mistanke om forekomst av skadelige stoffer over tillatte nivåer etter matloven (LOV-2003-12-19-124). Kvalitetssystem i landbruket (KSL) (ksl.matmerk.no) er

primærprodusentenes eget system for å sikre at alle lovpålagte krav til produksjonen etterleves, både med tanke på plantevernpraksis i henhold til prinsippene for IPV, dokumentasjon av bruk av kjemiske plantevernmidler, rutiner for nødvendig egenkontroll av rester av plantevernmidler i produktene og revisjonsrutiner for å avdekke mangler i systemet hos den enkelte produsent. Importører/grossister er videre pålagt å følge opp importkontrollregelverket og krav gjennom forskrift om internkontroll for å oppfylle næringsmiddelovngivningen (FOR-1994-12-15-1187). Mattilsynet har tilsyn med at regelverket etterleves og at matvarene som omsettes er helsemessig trygge, og i denne sammenhengen blir overvåkings- og kontrollprogrammer et viktig virkemiddel.

Kunnskapsgrunnlaget for Mattilsynets arbeid med å sikre mat- og fôrtryggheten i Norge er under stadig utvikling. Overvåkings- og kontrollprogrammer (OK-programmer) samt kartleggingsprogrammer er viktige virkemidler i dette arbeidet, og ny kunnskap er viktig for å videreutvikle eksisterende og etablere nye programmer. Plantevernmidler er blant de uønskede stoffene i mat og fôr som pr i dag har et omfattende regelverk og virkemiddelapparat, og det gjennomføres årlige OK-programmer for plantebasert mat og mat av animalsk opprinnelse, samt fiskefôr og fôr til landdyr. Vitenskapskomiteen for mat og miljø (VKM) publiserte i 2019 (VKM 2019) en vurdering og rangering av utvalgte stoffer og stoffgrupper som kan ha helseskadelige effekter med hensyn til prioritering for overvåking av rester i mat, drikke og kosttilskudd. De vurderte stoffene omfattet ulike naturlige toksiner (inkludert mykotoksiner), metaller, persistente organiske forurensninger, kontaktmaterialer, aromastoffer, tilsetningsstoffer, prosessframkalt stoffer, diverse stoffer og sporstoffer. I totalrangeringen som gikk på tvers av alle stoffgrupper, ble flere mykotoksiner rangert med høy risiko. T-2 (T2) og HT-2 (HT2) toksiner og modifiserte former fikk høyest risiko-score av alle vurderte stoffer. Pr i dag er det rutine at kornmottakene tar ut prøver til analyse av mykotoksinet deoksynivalenol (DON) i partier av havre og mathvete. Det har i tidligere år vært gjennomført overvåkingsprogrammer ved uttak av noen stikkprøver av korn fra store kornsiloer for analyser av utvalgte mykotoksiner i korn til mat og fôr.

5.2 Plantevernmidler

5.2.1 Dagens overvåking av rester av plantevernmidler i næringsmidler

Dagens OK-program for plantevernmidler i næringsmidler er beskrevet i den årlige resultatrapporten for programmet (Mattilsynet og NIBIO 2020) og på Mattilsynets nettsider, men hovedelementene er også kort omtalt her.

Formålet med overvåkingsprogrammet er sammensatt og programmet skal bidra til å sikre følgende:

- Forbrukerne utsettes ikke for rester som kan medføre helsefare
- Tilsyn med at gjeldende grenseverdier overholdes og ved behov iverksette tiltak
- Avdekke problemområder som krever økt oppmerksomhet fra tilsynsmyndighetene
- Framskaffe data for å beregne inntak av plantevernmiddelrester
- Framskaffe dokumentasjon til bruk ved utvikling av regelverk
- Avdekke ulovlig bruk av plantevernmidler i Norge
- Avdekke ulovlig bruk av plantevernmidler i økologisk produksjon eller feil angivelse av produkt som økologisk

Et plantevernmiddel er kun tillatt å bruke på de produkter det er godkjent for. Dersom et plantevernmiddel påvises i et produkt der midlet ikke er tillatt, er dette grunnlag for mistanke om ulovlig bruk. Slike tilfeller følges opp av Mattilsynet som innhenter informasjon om hendelsen og etterspør sprøytejournal. Det vurderes også om det kan være aktuelt med uanmeldt inspeksjon

Forskrift om plantevernmiddelrester, som implementerer forordning (EF) nr. 396/2005, spesifiserer kravet om overvåking av rester av plantevernmidler i næringsmidler (FOR-2009-08-18-1117). Mattilsynet overvåker nivået for rester av plantevernmidler for å sikre at forbruker ikke utsettes for plantevernmiddelrester som kan være helsefarlig. Overvåkingen bidrar til å sikre at næringsmiddelvirksomhetene etterlever regelverket sånn at plantevernmiddelrestene ikke overskrider gjeldende grenseverdi.

En grenseverdi (MRL-verdi) er det høyeste nivået av plantevernmiddelrester som er tillatt i mat og fôr. Regelverket for slike grenseverdier ble harmonisert i EU/EØS fra 2008, slik at det nå er én felles grenseverditabell for de ulike aktørene og forbrukerne å forholde seg til. Spesifikke grenseverdier settes for ulike plantevernmiddelrester og for ulike produkter. Dette innebærer at grenseverdien for samme plantevernmiddel kan være forskjellig for to ulike næringsmidler, for eksempel eple og appelsin. Det er ikke lov å omsette matvarer som overskrider gjeldende grenseverdi for et plantevernmiddel.

Mattilsynet vurderer alle funn av plantevernmiddelrester over grenseverdi med hensyn til analyseusikkerhet og om funnet kan være helsefarlig for forbruker. Mattilsynet følger også opp eventuelle funn over grenseverdi som er vurdert å kunne medføre akutt helsefare, alle påvisninger av plantevernmidler i barnemat samt påvisninger i økologiske produkter over grenseverdi. Det er vanlig å påvise rester av flere ulike plantevernmidler i samme prøve. Ved funn over grenseverdiene vurderer Mattilsynet også eventuelle helsefarlige kombinasjonseffekter. Det tas hensyn til type stoff og om det er funn av flere stoffer i samme prøve som kan ha samvirkende effekter.

Overvåkingsprogrammet omfatter et utvalg av næringsmidler omsatt på det norske markedet. Prøveuttaket er konsentrert om varer som er viktig i det norske kostholdet, men det tas også ut stikkprøver av varer vi bruker mindre av. Norge deltar hvert år i EUs koordinerte overvåkingsprogram hvor utvalgte produkter blir analysert for rester av bestemte plantevernmidler (Regulation (EU) no. 2020/585) og disse prøvene inngår som en del av den norske overvåkingen. Det blir tatt ut et forholdsmessig høyere antall prøver av vareslag fra land der det tidligere er vist at det påvises høye rester og funn over grenseverdi. Dette fokuset på mulige problemområder medfører at man ikke direkte kan sammenligne resultater mellom ulike år.

Gjennom EØS-avtalen er Norge forpliktet til å utføre offentlig kontroll med næringsmidler. Kontrollforskriften (Regulation (EU) 2019/1793; FOR-2020-03-09-717) implementerer EU-forordningen som spesifiserer hvilke produkter som er underlagt særskilt kontroll ved import til EU/EØS. Importkontroll gjennomføres på produkter som antas å ha en høy risiko for innhold av uønskede stoffer, f.eks. høyt innhold av mykotoksiner, tungmetaller eller rester av plantevernmidler. For plantevernmiddelrester er risikoen knyttet til tidligere hyppige påvisninger av høye konsentrasjoner i bestemte produkter fra bestemte land, eller at det ofte er påvist rester av stoffer som ikke er godkjent til bruk i EU/EØS land.

Det kreves årlig nasjonal rapportering som beskriver overvåkingen. I tillegg rapporterer Norge resultater fra nasjonalt program, EU-koordinert program og prøver tatt i importkontrollen til EFSA. Resultatene fra alle EU/EØS-land publiseres årlig og er tilgjengelig på EFSA's nettside (<https://www.efsa.europa.eu/>).

5.2.2 Metodikk og datamateriale for case-study

I dette arbeidet har vi gjort en analyse av den norske overvåkingen av rester av plantevernmidler i næringsmidler, med mål om å illustrere viktigheten av de ulike elementene i utformingen av et overvåkingsprogram og identifisere forbedringspunkter for utformingen av dagens overvåking i Norge.

Dette er søkt oppnådd gjennom:

- en analyse av overvåkingsresultater for rester av plantevernmidler i eple og jordbær fra perioden 2012-2016, som et case studie for å vise forskjeller mellom norskprodusert og importerte varer fra produksjoner med utstrakt bruk av plantevernmidler
- en vurdering av utformingen av det norske nasjonale overvåkingsprogrammet sett i forhold til EU-koordinert overvåkingsprogram og de nasjonale overvåkingsprogrammene i de nordiske landene, for å identifisere forbedringspunkter i dagens program

5.2.2.1 Uttrekk og analyse av overvåkingsresultater

NIBIO gjennomfører Overvåkings- og kontrollprogram (OK-program) for rester av plantevernmidler i næringsmidler på oppdrag fra (og i samarbeid med) Mattilsynet. Data for funn av rester av plantevernmidler i norskproduserte og importerte epler og jordbær i perioden 2012-2016 fra dette programmet, er hentet fra NIBIOs database over disse resultatene. Disse dataene er brukt i analyser av andel funn av plantevernmidler over og under MRL, antall ulike midler påvist mv. for å identifisere forskjeller mellom norskprodusert, import fra EU/EØS (unntatt Norge; såkalt samhandel) og import fra land utenfor EU/EØS. Det er videre gjort analyser av disse dataene for å identifisere hvilke middel som utgjør størst risiko mtp. mattrygghet ved konsum av eple og jordbær i Norge.

Statistiske analyser omfatter enveis variansanalyse for sumtall pr region for årene 2012-2016 (n=5) og Tukeys test for parvis sammenlikning (p=0.05).

5.2.2.2 Datainnhenting for analyse av utforming av overvåkingsprogram

Resultatene fra det norske OK-programmet for rester av plantevernmidler i mat viser generelt at den største andelen funn over MRL forekommer i import fra tredjeland, og vi har derfor valgt å sammenlikne dagens norske system med den overvåkingen som gjennomføres i de øvrige nordiske landene. Det er et godt samarbeid mellom de nordiske og baltiske landene med jevnlig workshops og samarbeidsmøter for å sikre god kunnskapsdeling i harmonisering i den nordre sonen for plantevernmiddelgodkjenning.

I forbindelse med at NIBIO arrangerte NPRW og nordisk koordineringsmøte i 2019, ble det innhentet informasjon fra de nordiske landene om utformingen av OK-programmene i de respektive land. Dette datagrunnlaget ble hentet inn i form av presentasjoner og korte rapporter/innsjutt med fokus på dette. Dette grunnlagsmaterialet er supplert med tilgjengelige nasjonale rapporter for de respektive overvåkingsprogrammene. Det er også gjennomført søk i åpne litteraturlag for å identifisere rapporter og vitenskapelige publikasjoner med fokus på egnetheten av ulike prøvetakingsprogrammer for å vurdere eksponering og potensiell helserisiko for forbruker, og derved anbefalinger for utformingen av overvåkingsprogram.

Overvåkingsprogrammene er generelt utformet for å avdekke risiko og det er dermed en overrepresentasjon av prøvematerialer som forventes å ha en høyere risiko for funn av rester.

5.2.3 Analyse av overvåkingsdata for eple og jordbær 2012-2016

5.2.3.1 Resultater for eple; norskprodusert, import fra EU/EØS og utenfor EU/EØS

Statistiske analyser av andel funn over MRL for prøver fra de ulike prøvetakingsområdene Norge, EU/EØS og utenfor EU/EØS, viser at norskproduserte epler har signifikant lavere andel funn lik eller over grenseverdi (MRL) samt at det er færre ulike plantevernmidler som påvises i norske epler (Tabell 5-1). Det er også en større andel norske epleprøver uten funn av plantevernmidler og dermed også en lavere andel funn sett i forhold til totalt antall analyserte prøver. Det er ingen statistiske forskjeller når det gjelder nivået på de gjennomsnittlige restkonsentrasjonene av plantevernmidler sett i forhold til gjeldende grenseverdi, og for norske epler er nivåene generelt <10% av konsentrasjonsnivået som representerer MRL i epler.

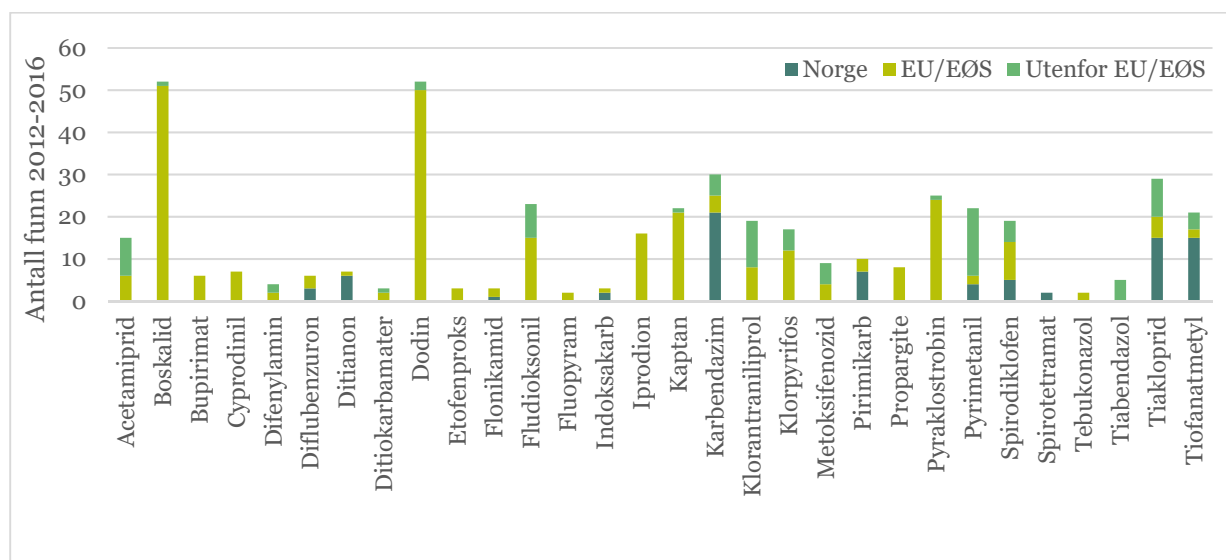
Tabell 5-1. Statistisk oppsummering av overvåkingsresultater for plantevernmidler i eple produsert i Norge, i EU og utenfor EU. Ulik bokstav (a,b,c) innenfor en kolonne indikerer statistisk signifikant forskjell (testnivå: p=0.05, faktisk nivå: p<0.001). Grønn farge indikerer signifikant bedre resultat for norske epler.

Region	Andel prøver med funn (≤ MRL) (%)	Andel prøver uten funn (%)	Midler påvist (antall, gj. snitt pr prøve)	Påvist nivå ift. MRL (gj. snitt pr år) (%)	Totalt antall prøver	Totalt antall funn pr år	Antall funn pr prøve (gnsnitt pr år)
Norge	^a 45,4 ± 13,8	^a 54,6 ± 13,8	^a 6,2 ± 1,1	8,6 ± 4,5	^a 23,8 ± 4,2	^a 16,2 ± 5,8	^a 0,7 ± 0,3
EU/EØS	^b 89,0 ± 9,1	^b 10,2 ± 7,8	^c 17,6 ± 3,4	6,2 ± 1,4	^a 25,8 ± 2,8	^b 55,4 ± 11,0	^b 2,2 ± 0,4
Utenfor EU/EØS	^b 78,6 ± 9,1	^b 21,4 ± 9,1	^b 10,8 ± 1,5	10,9 ± 7,1	^b 8,4 ± 2,0	^a 19,4 ± 3,3	^b 2,4 ± 0,3

MRL: maximum residue limit; grenseverdi (angis i mg/kg) for rester av aktuelt plantevernmiddel i eple.

Det er ingen signifikant forskjell mellom epler importert fra EU/EØS og fra utenfor EU/EØS, men dette kan henge sammen med det lave antallet prøver fra land utenfor EU/EØS. Det er analysert et sammenliknbart antall prøver av norskprodusert eple og import fra EU/EØS.

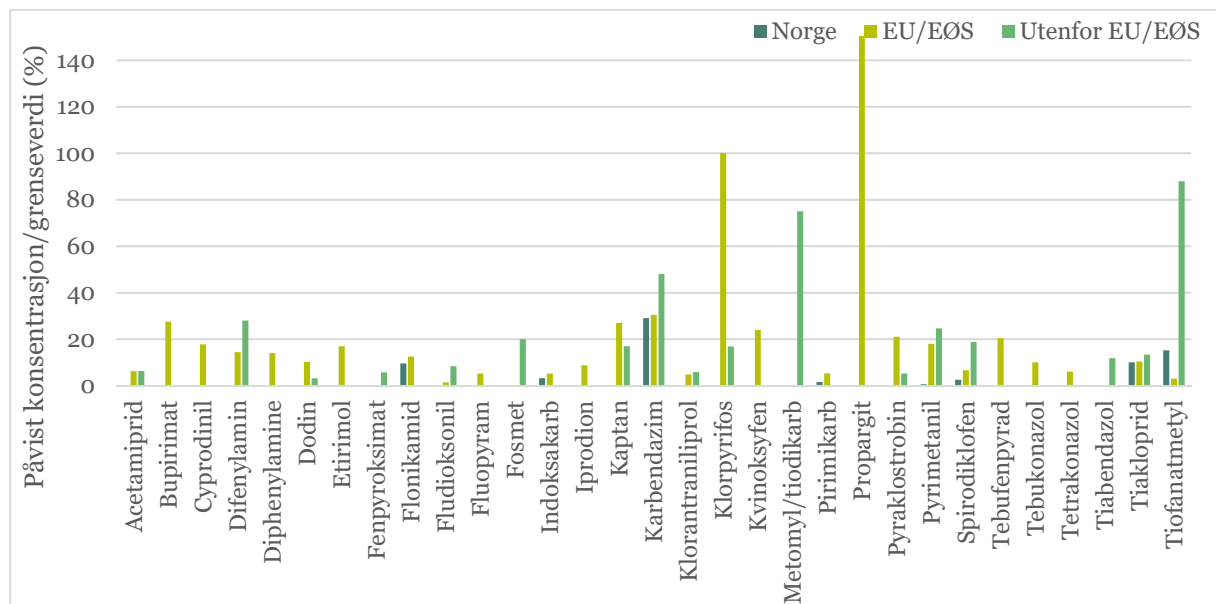
Resultatene fordelt på funn av de ulike aktive stoff av plantevernmidler (Figur 5-1) fremhever soppmidlene boskalid, dodin, fludioksonil, iprodion, kaptan og pyraklostrobin i eple importert fra EU. I norske epler var soppmidlet tiofanatmetyl (både tiofanatmetyl og metabolitten karbendazim) og insektmidlet tiakloprid de viktigste i forhold til funn i perioden 2012-2016.



Figur 5-1: Antall funn av virksomme stoff påvist i eple i perioden 2012-2016 vist for de ulike prøvetakingsområdene Norge, EU/EØS og utenfor EU/EØS. (Middel med kun ett funn i perioden er ikke med i figuren)

I perioden 2012-2016 var det ett funn over MRL i eple (Figur 5-2). Insektmidlet propargit ble påvist 8 ganger i ulike epleprøver importert fra EU/EØS, hvorav ett funn over MRL i eple (MRL 0,01 mg/kg) importert fra Polen. Dette funnet over MRL ble vurdert som en overskridelse også etter at det var tatt hensyn til analyseusikkerheten.

Andre stoff med relativt høye maksimalt påviste konsentrasjoner i perioden var insektmidlet klorpyrifos i eple fra EU/EØS, og insektmidlet metomyl/tiodikarb og soppmidlet tiofanatmetyl (som også kan påvises som metabolitten karbendazim) i import fra utenfor EU/EØS. For øvrig ligger de fleste maksimalt påviste konsentrasjoner av plantevernmiddel i perioden 2012-2016 lavere enn 20% av gjeldende grenseverdi.



Figur 5-2: Maksimalt påvist restkonsentrasjon av virksomme stoff av plantevernmiddel i % av grenseverdi (MRL) for eple i perioden 2012-2016 vist for de ulike prøvetakingsområdene Norge, EU/EØS og utenfor EU/EØS. (Middel med verdier <5% av MRL er ikke med i figuren).

5.2.3.2 Resultater for jordbær; norskprodusert, import fra EU og utenfor EU

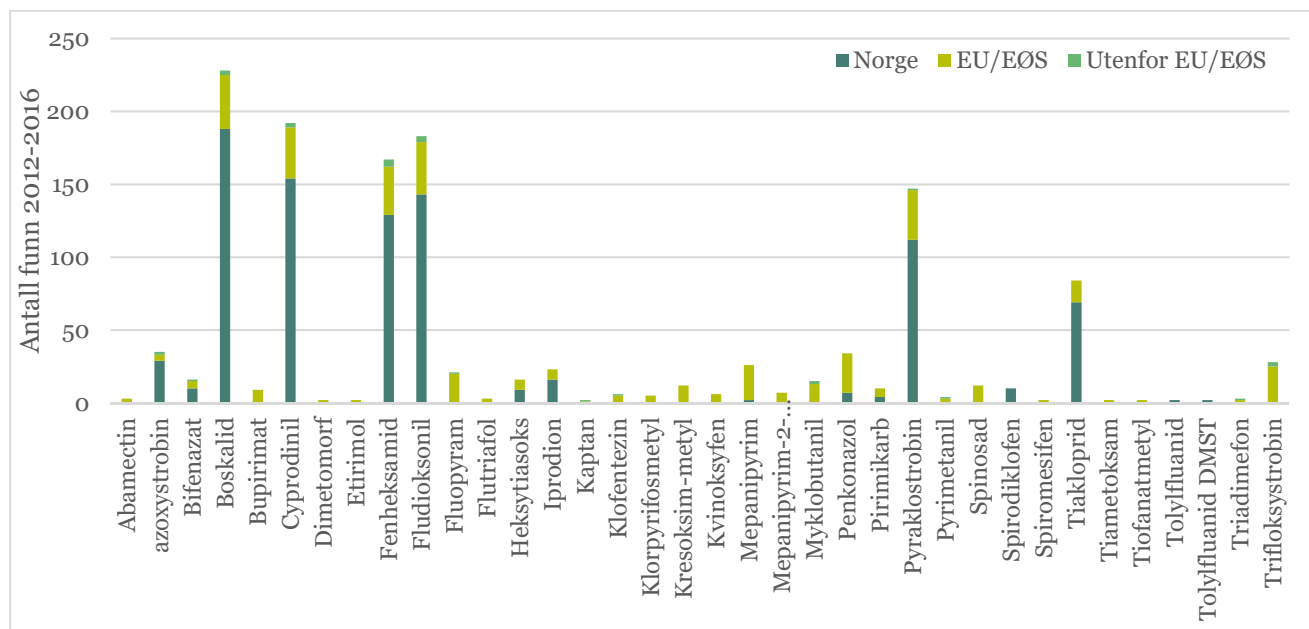
Statistiske analyser av andel funn over MRL for prøver fra de ulike prøvetakingsområdene Norge, EU og utenfor EU, viser ingen statistisk signifikante forskjeller i andel funn lik eller over grenseverdi (MRL) mellom disse sonene (Tabell 5-2). Resultatene viser at det påvises signifikant færre ulike midler i norske jordbær sammenliknet med jordbær fra EU/EØS, men det er ingen signifikant forskjell i antall funn sett i forhold til antall prøver analysert pr region. De gjennomsnittlige påviste nivåene av plantevernmidler i norske jordbær ligger svært lavt i forhold til gjeldende grenseverdi (MRL) for det enkelte plantevernmiddel med gjennomsnittlig påvist nivå på <2 % av konsentrasjonsnivået som representerer MRL, og signifikant lavere enn for jordbær importert fra og utenfor EU/EØS. Imidlertid er dette nivået også lavt for prøver fra de andre regionene, med påvist nivå i gjennomsnitt <10 % av MRL.

Tabell 5-2: Statistisk oppsummering av overvåkingsresultater for plantevernmidler i jordbær produsert i Norge, i EU og utenfor EU. Ulik bokstav (a,b,c) innenfor en kolonne indikerer statistisk signifikant forskjell (testnivå: p=0.05, faktisk nivå: p<0.001). Grønn farge indikerer signifikant bedre resultat for norske jordbær.

Region	Andel prøver med funn (≤ MRL) (%)	Andel prøver uten funn (%)	Midler påvist (antall, gj. snitt pr prøve)	Påvist nivå ift. MRL (gj. snitt pr år) (%)	Totalt antall prøver	Totalt antall funn pr år	Antall funn pr prøve (gjennnitt pr år)
Norge	92,2 ± 3,6	6,8 ± 3,1	^a 12,4 ± 0,9	^b 1,7 ± 0,2	^a 49,8 ± 12,3	^c 177,6 ± 43,7	3,6 ± 0,3
EU/EØS	87,8 ± 4,3	11,4 ± 3,8	^b 23,0 ± 7,4	^a 7,0 ± 2,1	^b 21,2 ± 8,6	^b 82,6 ± 48,5	3,7 ± 0,6
Utenfor EU/EØS	83,4 ± 23,5	16,6 ± 23,5	^a 6,4 ± 2,5	^a 7,1 ± 2,2	^c 2,4 ± 1,1	^a 6,8 ± 2,6	3,1 ± 0,9

MRL: maximum residue limit; grenseverdi (angis i mg/kg) for rester av aktuelt plantevernmiddel i jordbær.

Disse resultatene er imidlertid påvirket av at datagrunnlaget fra de ulike prøvetakingsområdene er svært ulikt, med over dobbelt så mange analyser av norske prøver sett i forhold til import fra EU/EØS og kun ca. 2 prøver pr år fra land utenfor EU/EØS. På grunn av dette blir altså antall funn i norske prøver høyt (Figur 5--3) da de norske prøvene utgjør hovedparten av datagrunnlaget. Resultatene viser at de midlene som i hovedsak påvises i norske jordbær også påvises i importert vare, da spesielt soppmidlene boskalid, cyprodinil, fenheksamid, fludioksonil og pyraklostrobin, samt insektmidlet tiakloprid. Det er imidlertid et mye bredere spekter av ulike middel som påvises i importerte jordbær.



Figur 5-3: Antall funn av virksomme stoff påvist i jordbær i perioden 2012-2016 vist for de ulike prøvetakingsområdene Norge, EU/EØS og utenfor EU/EØS. (Middel med kun ett funn i perioden er ikke med i figuren)

I perioden 2012-2016 var det 3 funn over MRL i jordbær; ett funn av spinosad i jordbær fra Nederland og to av tolylfluamid i norske jordbær. De to sistnevnte var overskridelser etter at man tok hensyn til analyseusikkerheten.

5.2.3.3 Strengt regelverk for bruk av plantevernmidler gir økt mattrygghet

Overvåkingen av plantevernmidler i matvarer medfører at de midlene som er godkjent for bruk vil gjenfinnes som rester i produktene på markedet i lave nivåer når de er inkludert i søkespekteret og analysemetodene er sensitive nok til å fange opp de aktuelle restkonsentrasjonene. Dermed vil det påvises rester av plantevernmidler og deres metabolitter i matvarer også når midlene brukes forskriftsmessig og restkonsentrasjonene i produktene er på nivåer langt under de fastsatte grenseverdier. Dette eksemplifiseres her gjennom at de gjennomsnittlige påviste restkonsentrasjoner ligger lavere enn 10% av den fastsatte grenseverdien i både epler og jordbær. For den undersøkte tidsperioden ser vi også at de maksimale påviste konsentrasjoner generelt ligger lavere enn 20% av grenseverdien i epler. Det kontinuerlige arbeidet med å utarbeide sensitive nok analysemetoder som gjøres i EUs referanselaboratorier og de nasjonale referanselaboratoriene, samt den stadige utviklingen av søkespekteret for å favne de aktuelle stoffene som er godkjent for bruk både i Norge og i land vi importerer varer fra, er nødvendig for å sikre den norske forbruker.

Trolig kan mye av de observerte forskjellene mellom funn av plantevernmidler i norskproduserte og importerte epler og jordbær forklares ved at færre kjemiske plantevernmidler er godkjent for bruk i eple- og jordbærproduksjon i Norge (Tabell 5-.3) sammenliknet med det som er godkjent for bruk i disse kulturene i EU/EØS og utenfor EU/EØS området.

Tabell 5-3: Virkestoffer av kjemiske plantevernmidler godkjent for bruk i produksjon av eple og jordbær i Norge i 2019. (Inkluderer ikke Off-label godkjenning). Formatering fet+kursiv fremhever de stoffene som er påvist hyppigst i norskprodusert i perioden 2012-2016.

EPLE	JORDBÆR
<i>Ugrasmiddel (MRL; mg/kg)</i>	
Glyfosat* (0,1)	Fenmedifam (0,05)
Isoksaben (0,05)	Isoksaben (0,02)
Kletodim (0,1)	Kletodim (0,1)
MCPA (0,05)	Metamitron (0,1)
Mekoprop-P (0,05)	Propakvizafof (0,02; quizalofop)
Propakvizafof (0,02; quizalofop)	Sykloksydin (0,05)
<i>Soppmiddel (MRL; mg/kg)</i>	
Ditianon (3,0)	Azoksystrobin (60,0)
Dodin (0,9)	Boskalid (0,9)
Fenheksamid (0,01)	Cyprodinil (0,1)
Fluopyram (0,6)	Fenheksamid (0,05)
Penkonazol (0,15)	Fludioksonil (0,05)
Pyrimetanil (15,0)	Mepanipyrim (0,05)
	Penkonazol (0,05)
	Pyraklostrobin (0,1)
	Pyrimetanil (0,05)
<i>Insektmiddel (MRL; mg/kg)</i>	
Flonikamid (0,3)	Abamektin (0,05)
Indoksakarb (0,5)	(Alfa)cypermetrin (0,1)
Milbemektin (0,02)	Bifenazat (0,1)
Spirodiklofen (0,8)	Deltametrin (15,0)
Spirotetramat (1,0)	Lambda-cyhalotrin (0,01)
Tiaklopid (0,3)	Milbemektin (0,1)
Tiofanatmetyl (0,5)	Pirimikarb (10,0)
(brytes ned til/via karbendazim)	
	Spinosad (0,1)
	Spirodiklofen (0,05)
	Tiaklopid (50,0)
<i>Vekstregulator (MRL; mg/kg)</i>	
Etefon (0,8)	
Proheksadion-kalsium (0,1)	

*Kun utvalgte prøver i overvåkingen

Soppmidlet tiofanatmetyl (påvist både som morstoff og metabolitten karbendazim; MRL 0,5 mg/kg) og insektmidlet tiaklopid (MRL 0,3 mg/kg) er de viktigste i forhold til funn i norske epler i perioden 2012-2016. Tiofanatmetyl hadde et salgsvolum på ca. 1000 kg pr år i perioden 2013-2017, og tiaklopid et gjennomsnittlig salgsvolum på ca. 900 kg pr år (Mattilsynet 2020). SSBs undersøkelse om bruk av plantevernmidler i jordbruket i 2014 (Aarstad og Bjørlo 2016) viser at tiaklopid (Calypso SC 480) var det mest brukte skadedyrmedlet i epleproduksjon i den undersøkte perioden, med behandling av 83 % av eplearealet i 2014. Tiaklopid fases imidlertid ut av bruk i Norge 03.02.2021. SSBs bruksstatistikk indikerer ikke at tiofanatmetyl brukes på noen stor andel av eplearealene i Norge. Analyser av prøver av epler importert fra EU viser flest funn av soppmidlene boskalid (MRL 2,0 mg/kg), dodin (MRL 0,9 mg/kg), fludioksonil (MRL 5,0 mg/kg), iprodion (MRL 0,01 mg/kg), kaptan

(MRL 10,0 mg/kg) og pyraklostrobin (MRL 0,5 mg/kg). Ingen av disse var godkjent for bruk i epleproduksjon i Norge i perioden 2012-2016, men dodin kom i salg i 2018.

Data for jordbær viser som nevnt, at det for den undersøkte perioden var flest funn av soppmidlene boskalid (MRL 0,9 mg/kg), cyprodinil (MRL 0,1 mg/kg), fenheksamid (MRL 0,05 mg/kg), fludioksonil (MRL 0,05 mg/kg) og pyraklostrobin (MRL 0,1 mg/kg), samt insektmidlet tiaklopid (MRL 50,0 mg/kg) i prøver av både norskprodusert jordbær og jordbær importert fra EU. Disse stoffene er påvist i mellom 75 og 30 % av de norskproduserte prøvene i perioden. Til sammenlikning er disse midlene påvist i mellom 40 og 15 % av prøver av jordbær importert fra EU hvor en lang rekke andre middel også er tillat for bruk. Dette er i god overensstemmelse med SSBs rapport over bruk av plantevernmidler i jordbærproduksjon i 2014 (Aarstad og Bjørlo 2016), med størst areal behandlet med soppmidlene fenheksamid, penkonazol, fludioksonil, cyprodinil og boskalid, med variasjon fra 83 % (for fenheksamid) til 69 % (for boskalid), samt at 83 % av arealet ble behandlet med insektmidlet tiaklopid. Mepanipirim og penkonazol er soppmidler godkjent for bruk i Norge, men er hovedsakelig påvist i import i perioden 2012-2016. Det er registrert et gjennomsnittlig årlig salgsvolum for mepanipirim i perioden 2015-2017 på 55 kg, og tilsvarende et gjennomsnittlig årlig salgsvolum for penkonazol i 2013-2017 på 140 kg (Mattilsynet, 2020). Disse er imidlertid ikke brukt på noen stor andel av jordbærarealet i perioden. Fluopyram og trifloksystrobin er soppmiddel som ikke er godkjent for bruk i jordbær i Norge og disse midlene er kun påvist i import i denne perioden. Disse midlene er imidlertid påvist kun i en mindre andel (20-25%) av de importerte prøvene.

Ser vi ut over norskprodusert eple og jordbær, så viser det norske overvåkingsprogrammet også totalt sett få funn av plantevernmidler i norskprodusert mat. I perioden 2008-2019 var det kun fire år med funn over MRL i norske prøver (Mattilsynet og NIBIO 2018 og 2020), og andelen funn over MRL lå i disse fire årene på mellom 0,2 og 0,5%. For importerte varer var det funn over MRL alle år i perioden 2008-2019. Prosentandel funn over MRL varierte mellom 0,8 og 5,1 %, med høyeste andel registrert i 2016.

At norsk regelverk gir norskprodusert mat og fôr med lavt innhold av plantevernmidler sett i europeisk sammenheng ser vi bekreftelse på i de totale resultatene for det EU-koordinerte overvåkingsprogrammet. Den europeiske overvåkingen av plantevernmidler i mat som gjennomføres i et koordinert program av alle EU/EØS-land, sammenfattes og rapporteres årlig av EFSA. For årene 2017 og 2018 var det her funn over MRL i 4,1 og 4,5 % av prøvene, henholdsvis (EFSA 2020a). Etter vurdering av analyseusikkerheten var andelen prøver med overskridelser på 2,5 og 2,7 % i 2017 og 2018 henholdsvis, og disse funnene resulterte da i oppfølging og tiltak fra myndighetene. Disse årlige sammendragsrapportene bekrefter imidlertid at mattryggheten i EU/EØS er god og andelen prøver med lave restnivåer av plantevernmidler var på over 95% i 2017 og 2018. Helseisikovurderingen av funnene i programmet i 2018 konkluderte med at den lave andelen overskridelser av akutt referansedose (ARfD) ikke skulle tilsi noen risiko for folkehelse, og at det heller ikke var noen kronisk helseisikoforbundet med det totale antallet påviste rester av plantevernmidler i de ulike næringsmidlene i programmet (totalt 177 ulike middel påvist).

5.2.4 Vurdering av utformingen av overvåkings-/prøvetakingsprogram

5.2.4.1 Prøveuttak

Kvaliteten på og sikkerheten i overvåkingen av rester plantevernmidler i mat og fôr avhenger i stor grad av hvordan prøveuttaket gjennomføres (typer matvarer og antall prøver) og hvilke plantevernmidler disse prøvene analyseres for. Det vil være både risiko- og økonomiske hensyn som spiller inn i utformingen av et overvåkingsprogram, og målsetningen er som tidligere nevnt både å sikre at forbrukerne ikke utsettes for helsefare, at man klarer å utføre den nødvendige kontroll/tilsyn med at regelverk etterleves (bl.a. forskrift om grenseverdier for rester av plantevernmidler,

plantevernmidelforskriften, økologiforskriften) og framskaffe dokumentasjon for å avdekke problemområder og for bruk ved utvikling av regelverk.

Prøveuttak i EU koordinert program

EUs koordinerte overvåkingsprogram omfatter 30-40 ulike matvarer som antas å utgjøre hovedkomponentene i kostholdet i EU landene, og er organisert i 3-årszykluser på grunnlag av at plantevernmiddelbruk viser signifikante endringer i løpet av en 3-årsperiode. Denne framgangsmåten skal gi mulighet for jevnlig vurdering av endringer i eksponering av forbrukere og endringer i EU lovgivning. Rammene for kommende treårsperiode, 2021-2023, er definert i Regulation (EU) no. 2020/585. Det kommer årlig en ny forordning som gjelder kommende treårsperiode og definerer prøveuttaket pr land for påfølgende år.

Formålet med det EU-koordinerte løpende overvåkingsprogrammet for pesticidrester er å vurdere overskridelser av grenseverdi (maximum residue limit; MRL) i matvarer på det europeiske markedet, samt risiko for eksponering av forbruker for slike pesticidrester. De 30 produktgruppene som pr i dag er inkludert i programmet representerer 70 % av forbruket blant voksne og om lag 75 % av forbruket blant barn.

Dagens utforming av programmet er basert på en evaluering publisert i 2015 (EFSA 2015). Her ble prosedyren for å velge ut produktene som skal inngå i programmet vurdert med tanke på representativitet og usikkerhet, både for funn med overskridelse av MRL og tilhørende estimat for eksponering av forbruker (EFSA 2015). Det ble anslått at 683 prøver fra hver av 32 ulike prøveslag vil gi et tilstrekkelig datagrunnlag for EFSA's vurderinger. Uttaket av de resulterende 21856 prøvene kan fordeles over en 3-års periode når det benyttes prøvetakingsmetodikk som sikrer at utvalget er representativt (tilfeldig). Dette krever imidlertid en stadig oppdatering av data for konsum av ulike produkter slik at fordelingen av antall prøver pr deltakerland tar hensyn til eventuelle ulikheter mellom landene. Prøveuttaket fordeles blant medlemslandene i henhold til befolkningstall, men med et minimum av 12 prøver pr produktgruppe pr år (se Regulation (EU) no. 2020/585).

De nordiske landene (Norge, Sverige, Danmark, Finland) bidrar i samme omfang til det EU koordinerte overvåkingsprogrammet, med 12 prøver av hver av 12 ulike produktgrupper pr år samt 10 prøver av barnemat. Over en treårsperiode dekker programmet 32 ulike produktgrupper/vareslag. Mer befolkningsrike europeiske land bidrar også med prøver av 12 ulike produktgrupper, men med flere prøver pr produktgruppe, eksempelvis Polen (47), Spania (50), Italia (69), Frankrike (71) og Tyskland (97) (Regulation (EU) no. 2020/585).

Det blir tatt et forholdsmessig høyere uttak av vareslag produsert i land der det erfaringsmessig påvises høye restmengder og funn over grenseverdi. Denne dreiningen av prøveuttaket mot mulige problemområder medfører at man ikke direkte kan sammenligne resultater mellom ulike år.

I henhold til Regulation (EC) No. 396/2005 skal alle medlemsland (EU/EØS) innrapportere oppdaterte uttaksplaner for sine nasjonale overvåkingsprogram til EFSA og publisere alle resultater fra den nasjonale overvåkingen på internett. EFSA publiserer alle resultater pr overvåkingsår i en vitenskapelig rapport (f.eks. EFSA 2020a, som omfatter resultater fra 2018) og en teknisk rapport som sammenstiller et sammendrag av disse resultatene (f.eks. EFSA 2020b).

Prøveuttak i nasjonale overvåkingsprogram

Alle de nordiske landene deltar, som nevnt, i det EU koordinerte overvåkingsprogrammet for rester av plantevernmidler i mat og har i tillegg nasjonale overvåkingsprogram. Utformingen av de nasjonale overvåkingsprogrammene er også risikobasert og forsøker å ta høyde for mengde konsum av ulike matvarer og risiko for rester av plantevernmidler i de aktuelle matvarene. Det nasjonale norske overvåkingsprogrammet vil i så måte hensynta særnorske forhold og omfatter et utvalg av næringsmidler omsatt på det norske markedet. Uttaket er konsentrert om mat som er viktig i det

norske kostholdet, men stikkprøver av sjeldnere konsumerte næringsmidler er også med i overvåkingen.

De nasjonale rapportene for de nordiske overvåkingsprogrammene (bl.a. Livsmedelsverket 2020, Miljø- og fødevareministeriet 2019, Mattilsynet og NIBIO 2020) indikerer at kriteriene for utvalg av produktgrupper/vareslag er svært like. Det er fokus på forbruks- og kostholdsstatistikk, risiko for overskridelser i en gitt vare og tidligere overskridelser som har ført til RASFF meldinger, som grunnlag for å definere antall prøver pr produktgruppe/vareslag og andel importert og nasjonalt produserte matvarer. Det er imidlertid noe ulikheter i hvor planmessig utvalgsriteriene etterleves. Sverige har utviklet en beregningsmodell for utvelgelse av de ulike varegruppene som revideres hvert tredje år. Denne modellen er basert på at de 20 viktigste produkttypene, hensyntatt risiko for forbruker, skal inkluderes i overvåkingen og utgjøre ca. 60% av prøveuttaket i programmet. Andre produkttyper skal ha et regelmessig gjentaksintervall, vanligvis hvert 3. år.

Til sammenlikning har uttaksplanen for det danske overvåkingsprogrammet siden 2006 vært basert på kostholdsmønstre og tilhørende risiko for inntak av plantevernmiddelester presentert i rapporter fra 2005 og 2013 (Poulsen et al. 2005; Petersen et al. 2013), som analyserer overvåkingsdata fra periodene 1998-2003 og 2004-2011 henholdsvis. Disse rapportene viste at 95% av inntaket av plantevernmiddelester stammet fra 25 produkttyper/vareslag. I Norge startet det mer systematiske arbeidet med en treårig plan for prøveuttaket i 2008 og det ble deretter gjort en evaluering i 2012. I perioden siden 2012 er det gjort små justeringer for å hensynta endringer i det norske folks kosthold med økt inntak av bl.a. bær de senere år.

Omfanget av det nasjonale prøveuttaket er noe ulikt i de skandinaviske landene. Totalt antall prøver inkludert både i det nasjonale og det EU koordinerte programmet, var i 2018 på 1352, 1738 og 2121 prøver i Norge, Sverige og Danmark henholdsvis. Dette indikerer en mer intensiv overvåking i Danmark enn i Norge og Sverige når vi ser på befolkningstallene i de tre landene.

Rettet kontroll og importkontroll

Rettet kontroll gjennomføres når det i overvåkingsprogrammet påvises plantevernmidler i nivåer som gir høye overskridelser av grenseverdiene og/eller der inntak av næringsmidlet kan medføre helsefare, ved gjentatte funn over grenseverdiene eller ved mistanke om ulovlig bruk av plantevernmidler. Mattilsynet pålegger da importør/grossist/produsent krav om at samme type vare fra den aktuelle produsent ikke må omsettes før det foreligger analyseresultater fra nye oppfølgingsprøver som viser at regelverket overholdes. Slike oppfølgingsprøver kan imidlertid være vanskelig å få tatt ut fordi mange importører velger å skifte leverandør, og sesongen kan være avsluttet for mange produkter når analyseresultatene fra overvåkingen foreligger.

Krav om importkontroll er som nevnt regulert gjennom EU-forordning (2019/1793) som omfatter en rekke uønskede stoffer i mat- og fôrvarer. Produktene som blir underlagt slik kontroll, slippes ikke ut på det norske markedet før analysesvar som viser at varene overholder regelverket foreligger. Ved for høye restverdier blir varene sendt i retur eller til destruksjon. Det er importkontroll etter nærmere spesifiserte kriterier (lister over produkter og land) både for konvensjonelle og økologiske produkter. Dette er altså ingen stikkprøvekontroll slik som den øvrige overvåkingen. Dette regelverket kommer i tillegg til regelverket for rester av plantevernmidler og annet generelt næringsmiddelregelverk som importører må forholde seg til. Av Mattilsynets overvåkingsrapport framgår at antallet importpartier som prøvetas for analyse av plantevernmidler under dette regelverket har avtatt drastisk senere år. Prøveantall i 2014 var 97 prøver mens det i 2019 kun ble gjennomført 9 analyser av slike importpartier (Mattilsynet og NIBIO 2020). Dette viser at importører unngår de produkt/land kombinasjoner som er underlagt kontroll etter dette regelverket.

5.2.4.2 Søkespekter

I dagens norske overvåkingsprogram analyseres alle prøver både i EU koordinert og nasjonalt program med to store multimetoder som dekker et søkespekter på >350 ulike plantevernmidler og metabolitter. Prøvene fra EU koordinert program analyseres i tillegg med en rekke spesialmetoder for plantevernmidler og metabolitter (> 50 stoffer) som ikke kan inkluderes i disse store multimetodene. Søkespekteret for overvåkingen er i stor grad styrt av kravene i lovverket og metodene som utvikles av de Europeiske referanselaboratoriene. Det enkelte lands tilgang på analyseteknologi er styrende for oppnåelige bestemmelsesgrenser (LOD) og kvantifiseringsgrenser (LOQ) og dermed for hvor lave restmengder som kan påvises. Tilgjengelige økonomiske rammer for analyser vil være avgjørende for hvor stort antall prøver som kan analyseres med fullt søkespekter samt muligheten for å ta i bruk et eventuelt utvidet søkespekter.

I Norge og Sverige ble overvåkingen i 2018 gjennomført med analysemetoder som dekket henholdsvis 405 og 573 stoffer (sum av plantevernmidler og metabolitter), mens den danske overvåkingen benyttet metoder med 344 plantevernmidler (og et ikke angitt antall metabolitter). Analysekostnadene medfører at ikke alle prøver analyseres med fullt søkespekter, jf. at man i Norge kun analyserer prøver fra EU koordinert program med alle metoder. Det har vært en sterk økning i kravet til spesialmetoder i det EU-koordinerte programmet, og vi har som følge av dette sett en økning i spesialmetoder i den norske overvåkingen fra 34 stoffer i 2014 til 54 stoffer i 2019 (Mattilsynet og NIBIO 2020). Det har dermed vært en økning i andelen av midler som benyttes til disse analysene innenfor de økonomiske rammene som er tilgjengelig for denne overvåkingen i Norge.

De senere år er det satt fokus på screeninganalyser som et supplement til de tradisjonelle metodene med fastsatt søkespekter, for å kunne avdekke nye problemstillinger. I Danmark ble det i 2018 gjennomført screeninganalyser av 102 prøver som inkluderte 179 plantevernmidler som ikke inngår i de ordinære metodene. Dette er foreløpig ikke en etablert praksis i Norge.

5.2.4.3 Aktuelle forbedringspunkter og mulige effekter

Prøvetakingsprogram

Utforming av et prøvetakingsprogram med et utvalg av prøver og produktgrupper som gjenspeiler dagens forbruksmønstre hos de ulike befolkningsgruppene i Norge, er en forutsetning for å kunne gjøre en realistisk helserisikovurdering på grunnlag av overvåkingsresultatene.

- Jevnlig revisjon: Intensjonen i gjeldende forordning for EUs koordinerte overvåkingsprogram (Regulation (EU) no. 2020/585) som definerer prøvetakingsprogrammet med tanke på produktgrupper og fordeling av uttak pr deltakerland, er en jevnlig revisjon (hvert 3. år) for å ta opp endringer i forbruksmønstre og regulering/lovverk. En tilsvarende frekvens for revisjon for det nasjonale (norske) prøvetakingsprogrammet vil være formålstjenlig, slik det er gjennomført i Sverige.
- Klare kriterier og gode, detaljerte grunnlagsdata: Slike jevnlig revisjoner må ha klare kriterier og god nasjonal statistikk er et nødvendig grunnlag for å kunne gjennomføre dette. Datagrunnlaget bør inkludere forbruks- og kostholdsstatistikk (dvs. inntak) med oversikt over varegrupper, mengder og forskjeller mellom befolkningsgrupper, samt andel import av ulike varegrupper.

Det bør gjøres en planmessig gjennomgang av endringer i norsk kosthold som grunnlag for planlegging av overvåkingen videre framover, for å verifisere at dagens utvalg er oppdatert ift dagens forbruksmønstre. Det er en rask utvikling med tanke på nye matretter og at nye råvarer tas i bruk til mat og fôr. En nylig risikovurdering av behovet for overvåking av ulike stoffer i mat, drikke og kosttilskudd (VKM 2019) peker på denne trenden, hvor det både i restauranter og i husholdninger tas i bruk planter som tradisjonelt ikke har vært brukt som mat og hvor potensiell

toksitet og utfordringer med tanke på helserisiko ikke er godt studert. Med bakgrunn i dette bør det også vurderes om dagens tilgjengelige statistikkgrunnlag er tilstrekkelig.

- Økt uttak av prøver med (høy) risiko for funn: Videre vil slik statistikk som beskriver inntak av ulike matvarer for ulike befolkningsgrupper måtte sammenstilles med eksisterende overvåkingsdata om hvilke produkter som har spesielt høy risiko for funn av rester av plantevernmidler. Fordeling av antall prøver på ulike produktgrupper/matvarer bør stå i samsvar både med mengde inntak av en viss vare og med hvilke matvarer som har høyest risiko for rester av plantevernmidler. Det vil være spesielt viktig å framskaffe data om forbruk (dvs. inntak) av matvarer med spesielt høy risiko for rester av plantevernmidler. Ved behov for økt overvåking av matvarer med høy risiko for rester, bør man vurdere å redusere antall prøver av matvarer hvor det sjelden er funn av plantevernmidler nær eller over MRL.
- Totalt omfang/totale økonomiske rammer: Gode rutiner for oppdatering av prøvetakingsprogrammet og målretting mot de matvaregruppene som konsumeres i større mengder og har en risiko for rester av plantevernmidler, vil være viktige kriterier for å danne et godt grunnlag for en reell helserisikovurdering. Dette vil imidlertid ikke være tilstrekkelig om de totale økonomiske rammer og det totale antallet prøver som analyseres er lavt. Ser vi på de skandinaviske landene pr i dag har Danmark en mye mer omfattende overvåking enn Sverige og Norge.

Analysemetodikk og søkespekter

Videre er det nødvendig med et søkespekter som omfatter de plantevernmidlene og metabolittene som kan forventes å gjenfinnes i mat og fôr på det norske markedet, og med bestemmelsesgrenser på lavt nok nivå til at mengde med mulig helseeffekt kan påvises. Lave bestemmelsesgrenser kan også redusere usikkerheten i analyseresultatene.

- Økt søkespekter (omfang av plantevernmidler og metabolitter): Det norske overvåkingsprogrammet omfatter pr i dag analyse med to store multimetoder som omfatter >350 ulike stoffer (plantevernmidler og metabolitter) for alle prøvene både i det nasjonale og det EU-koordinerte prøvetakingsprogrammet. Det er imidlertid kun prøvene fra det EU-koordinerte programmet som analyseres for de plantevernmidlene som krever spesielle analysebetingelser (dvs. spesialanalyser) og ikke kan inkluderes i de store multimetodene. Vi får også stadig mer kunnskap om hvilke av stoffene som dannes ved omdanning av plantevernmidlene (dvs. metabolitter) som også bør inkluderes i analysene og regnes med når helserisikoen skal vurderes. Dette gir stadig utfordringer både mht. analysetekniske utfordringer og da de økonomiske rammene for programmet i stor grad er uendret fra år til år.

Søkespekteret må omfatte både godkjente og tidligere godkjente midler i både Norge og EU/EØS, samt midler som benyttes av våre handelspartnere utenfor denne sonen. Det må også tas høyde for at kunnskapsnivå, teknologi, infrastruktur og tilsyns-/kontrollapparat i enkelte av disse landene er på et nivå som øker sannsynligheten for bruk av ikke godkjente middel og/eller ureglementert bruk av godkjente middel. Dette stiller ytterligere strenge krav til søkespekteret for analysene i overvåkingen for produkter på det norske markedet.

- Økt sensitivitet av analysemetodene: Kravene til kvantifiseringsgrenser (LOQ) styres dels av den fastsatte grenseverdien (MRL), men da MRL varierer både for ulike plantevernmidler og for ulike prøvematerialer (matvarer) er LOQ oftest satt til 0,01 mg/kg for de ulike stoffene i analysene. Dersom LOQ for et stoff er for høy kan dette føre til falske negative resultater på prøvematrikser med svært lav MRL (jf. barnemat) og dermed en uoppdaget risiko for slike utsatte befolkningsgrupper. Slike falske negative kan også ha en innvirkning på vurdering av helserisiko selv om det er snakk om stoffer med bestemmelsesgrense lavere enn MRL, da det i prøver med funn av ≥ 1 stoff \geq MRL gjøres en totalvurdering av alle funnene i denne prøven (dvs både funn

over og under MRL). Analyseusikkerhet er også et viktig element, men dette utdypes ikke noe mer her. Kravene til bestemmelsesgrense er spesielt utfordrende i forbindelse med analyse av barnemat og en evaluering gjennomført for EFSA peker mot at MRL spesielt for spedbarn under 4 mnd bør settes lavere enn 0,01 mg/kg (EFSA 2018).

Kravene både til søkespekter og bestemmelsesgrense stiller videre strenge krav til analyseteknisk utstyr og metodene som benyttes og vil dermed også påvirke kostnadsnivået på overvåkingen.

Oppfølging av funn

Mattilsynet vurderer alle funn av plantevernmiddelrester over grenseverdiene (MRLene) og det tas da hensyn til at det er knyttet en viss usikkerhet til analyseresultatene. Forvaltningen skal følge opp alle resultater som er 50 % høyere enn MRL (SANTE/11813/2017) og det er disse som defineres som overskridelser. Det er imidlertid unntak fra dette når det kan knyttes helsefare til inntak av plantevernmidlet. Mattilsynet følger også opp alle påvisninger av plantevernmidler over MRL i barnemat og i økologiske produkter, samt funn i norskproduserte matvarer av midler som det ikke er lov å bruke i Norge. En god prosedyre for fastsetting av MRL (dvs. en MRL som reflekterer faktisk helserisiko) er dermed svært avgjørende for at oppfølgingsarbeidet skal kunne ha den tilsktede effekt.

I oppfølgingsarbeidet tar Mattilsynet kontakt med produsenten, virksomheten og/eller importøren og finner ut hva som er årsak til funnet. Virkemiddelbruken (dvs. hvilke tiltak som iverksettes) vurderes i hvert enkelt tilfelle og kan innebære påpeking av plikt, omsetningsforbud, tilbaketrekking, inndragning av sertifikat for å bruke plantevernmidler mm. Aktøren (importør/ grossist/ produsent) kan også pålegges krav om ikke å omsette varen før det foreligger tilfredsstillende analyseresultater etter nye oppfølgingsprøver (rettet kontroll).

- Metodikk for helsefarevurdering: Mattilsynet utfører en risikovurdering med bruk av EFSAs inntaksmodell for plantevernmidler (Pesticide Residue Intake Model, PRIMo rev 3.1), for å vurdere om det er farlig å spise varer med påviste rester over grenseverdi. Flere stoffer kan påvirke samme organ eller organsystem og når det er påvist funn av flere stoffer i samme prøve tas dette med i vurderingen av helsefare, (EFSA Journal 2013). Samtidig gjøres også en beregning av sumeffekter for stoffer som ikke har samme virkningsmekanisme. Det legges inn store sikkerhetsmarginer ved vurdering av helsefare, så når et funn blir vurdert å kunne medføre akutt helsefare betyr det ikke at man blir syk av å spise produktet, men at sjansen for å bli syk øker.

Overvåkingsdata for rester av plantevernmidler i mat og fôr på det norske markedet og en risikovurdering gjennomført av Vitenskapskomiteen for Mat og Miljø i 2013 (VKM 2014) viser at norske forbrukere får i seg lite plantevernmiddelrester fra konvensjonell mat. Inntaket ligger godt under nivåene som antas å kunne gi økt risiko for helseskade, og det er ingen indikasjoner på at den eventuelle eksponeringen for flere typer plantevernmiddelrester samtidig resulterer i økt helserisiko for befolkningen. Metodikken for vurdering av slike sumeffekter er imidlertid under utvikling. Nyere metodikk baserer seg på en forutsetning om at plantevernmidler som har samme toksiske effekt i vev, organer og fysiologiske systemer kan resultere i felles sumeffekter selv om de ikke har samme virkningsmekanisme (EFSA 2020 c og d). De risikovurderingene som er gjennomført på europeisk nivå med dette som utgangspunkt, dekker så langt risiko for kroniske effekter på skjoldbruskkjertelssystemet (EFSA 2020c) og akutte effekter på nervesystemet (EFSA 2020d). Den overordna konklusjonen fra begge vurderingene er at helserisiko for forbrukere er under terskelnivået som utløser oppfølgingstiltak fra forvaltningen. EFSA vil fortsette dette arbeidet i årene framover, og Mattilsynet signaliserer at de følger opp utviklingen i EFSA på dette området.

- **Metodikk for fastsetting av MRL:** Det er pr i dag satt felles grenseverdier (MRL) som gjelder for hele EU/EØS området. Tidligere (før 2008) var det åpent for å benytte nasjonale grenseverditabeller, men Norge har benyttet EUs grenseverditabell siden 1994. Grunnlagsdataene som benyttes ved fastsetting av en MRL for et gitt plantevernmiddel og et gitt næringsmiddel, inkluderer informasjon om (i) bruk av midlet i kulturen (mengde, hyppighet, tidspunkt) i henhold til god praksis (dvs. minimum doser) (GAP; good agricultural practice), (ii) eksperimentelle data om forventede restnivåer når GAP følges, (iii) toksikologiske referansedata for midlet, med kronisk toksisitet angitt som akseptabelt daglig inntak (ADI) og akutt toksisitet angitt som akutt referansedose (ARfD). Det gjøres så en sammenlikning av ADI og ARfD med forventet inntak av plantevernmiddelrester gjennom alle typer mat som kan behandles med det aktuelle midlet, for alle aktuelle befolkningsgrupper og for inntak både over kort og lengre tid. MRL fastsettes ut fra dette så lavt som mulig, og da gjerne på laveste mulige analytiske kvantifiseringsgrense (LOQ).

Gjeldende forordning om rester av plantevernmidler i mat (Regulation EC 396/2005) stadfester at hensyn til folkehelse skal gå foran hensyn til plante helse og behov for bruk av plantevernmidler i matproduksjon, når disse er motstridende. Her angis videre at MRL skal fastsettes på det lavest mulige nivå som er forenlig med god jordbrukspraksis for det enkelte plantevernmiddel, men med overordnet fokus på å beskytte sårbare befolkningsgrupper som barn og foster. Bruk av plantevernmidler er videre regulert gjennom Plantevernmiddelforskriften i Norge (FOR-2015-05-06-455) som også er harmonisert med EUs regelverk på området (Directive 2009/128/EC, Regulation EC 1107/2009), og godkjent bruk i henhold til plantevernmiddelregelverket skal endres dersom dette viser seg å komme i konflikt med kravene til MRL for midlet.

Det pågår en evaluering av plantevernmiddelregelverket som er implementert i EU og EØS (https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/refit_en) blant annet for å analysere hvorfor direktivet for bærekraftig bruk av plantevernmidler (SUD; Directive 2009/128/EC) ikke har hatt den forventede effekten på å redusere bruken av kjemiske plantevernmidler og potensiell risiko for human helse og økosystemet. I Norge er det en restriktiv politikk i forhold til godkjenning av plantevernmidler i landbruket, og Norge har pr i dag om lag 100 godkjente virksomme stoff, mens det i Sverige er nærmere 200 godkjente aktive stoffer innenfor sammenliknbart område (dvs. ca. 190 omsatt 2019).

5.2.5 Betydningen av offentlig overvåking og kontroll

For å vurdere effekter og kostnader ved endringer i overvåkingen av rester av plantevernmidler i matvarer, har vi har valgt å fokusere på faktorene beskrevet i avsnitt 5.2.4.3. Vi har under gjort en vurdering av hvilke effekter en styrking av den offentlige overvåkingen og kontrollen med økt prøvetaking og utvidet søkespekter (Modell 1) og en overføring av overvåkings- og kontrollansvaret til bransjen (Modell 2) vil ha sett i forhold til dagens system (Modell 0).

De forventede effektene av disse endringene er skissert i tabell Tabell 5-4.

Tabell 5-4. Utvalgte effekter av aktuelle modeller for gjennomføring av overvåkingen av rester av plantevernmidler i mat.

Modell	Tiltak ved overskridelser	Helserisiko	Økonomi	Miljørisiko	Sosiale effekter
0 = dagens system	0	0	0	0	0
1 = økt prøvetaking, utvidet søkespekter	0/+	0/-	+	0/-	0/+
2 = bransjekontroll	0	0/+	0/-	0/+	0/-

0: ingen endring, +: økning/positiv utvikling, -: reduksjon/negativ utvikling

Vi har her lagt til grunn følgende antakelser:

- Tiltak ved overskridelser: 1) Økt prøvetaking med et bredere søkespekter og mer sensitive analysemetoder forventes å gi økt antall funn nær/over MRL og dermed et økt behov for å iverksette tiltak. Da dette videre vil føre til økt/forsterket kontroll av de aktuelle matvarene/produksjonslandene vil det på sikt forventes en utflating/reduksjon i oppfølgingsbehovet. 2) En endring fra offentlig overvåking til et system kun basert på egenkontroll, vil kunne gi reduserte muligheter for oppfølging og tilsyn. Pr i dag er det rapporteringsplikt ved egenkontroll, men ingen omfattende mekanismer for å fange opp om og i hvor stor utstrekning disse etterleves.
- Helserisiko: 1) Ved en utvidet prøvetaking forutsettes det positive langtidseffekter som følge av økt oppfølging. Med en forbedret metodikk for risikovurdering av samvirkeeffekter av plantevernmidler for human helse, vil man på sikt kunne få en redusert helserisiko da oppfølgingen blir bedre målrettet ift faktisk helserisiko. 2) Effekten av endring fra offentlig overvåking til kun egenkontroll er avhengig av hvordan kontrollen utformes med tanke på at det er både små og store aktører, det er ulike risiko knyttet til produktenes opprinnelsesland og plantevernmiddelbruken i de ulike vekstene mv.
- Økonomi (kostnader ved overvåking og tiltak): 1) En utvidet prøvetaking forventes å gi økte kostnader til gjennomføring av overvåkingsprogrammet og et (initielt) økt behov for oppfølging både for offentlig kontrollorgan og private aktører. 2) Et system med utvidet bransjekontroll kan føre til en overføring av kostnader fra det offentlige til private. Dersom en slik endring fører til svekket kontroll (dvs. redusert prøvetaking, lavere målretting mot risikoområder mv) kan det gi reduserte total kostnader spesielt dersom dette fører til færre oppfølgingstiltak.
- Miljørisiko: 1) En utvidet prøvetaking som kan føre til økte funn av plantevernmidler, vil på sikt gi positive langtidseffekter for miljørisiko som følge av at økt oppfølging vil gi økt fokus på å redusere plantevernmiddelbruken i den aktuelle produksjonen. 2) En modell som baserer seg hovedsakelig på bransjekontroll vil kunne gi negative langtidseffekter dersom dette fører til at færre overtredelser oppdages og færre oppfølgingstiltak.
- Sosiale effekter (tillit hos forbruker): En modell med et styrket prøvetakingsprogram vil gi positive langtidseffekter som følge av økt oppfølging, mens modeller som medfører redusert oppfølging vil gi negative langtidseffekter.

Modell 1 er her definert som en strengere versjon av dagens modell. Prøvetakingsprogrammet omfatter flere prøver, det analyseres for flere ulike stoffer i alle prøvene, og analysemetodene er bedre optimalisert slik at man kan oppnå høyere sensitivitet og en lavere bestemmelsesgrense for analysemetodene. Oppfølgingen av disse prøvene vil være som i dagens modell. Sammenlikner vi prøvetakingsprogrammene i de nordiske landene pr i dag, så er andel prøver med overskridelse av MRL som medfører behov for oppfølgingstiltak på omtrent samme %-vise nivå. Når man hensyntar at prøvetakingsprogrammet i Danmark er mer omfattende enn i Norge og Sverige, indikerer dette at økt prøvetaking vil medføre flere faktiske oppfølgingstiltak og dermed større kostnader knyttet til disse. Pr i dag er andelen funn i alle de nordiske landene på et lavt nivå, og det kan ikke forventes at man som følge av økt kontroll vil kunne se noen stor reduksjon i det faktiske antallet oppfølgingstiltak på kort sikt. Tiltak som følge av funn over MRL kan omfatte bl.a. inndragning av sprøytesertifikat, tilbaketrekking av matvarer fra markedet, omsetningsforbud, forsinkelse før ut på markedet (avvente kontrollprøver), og vil medføre kostnader både for det offentlige og for den enkelte private aktør, mens dette kun vil ha positive effekter for befolkningen generelt med en økt mattrygghet, økt beskyttelse av human helse og miljøet (på lang sikt) og bedret (grunnlag for) tillit blant befolkningen.

Modell 2 er definert ved en endring av kontrollansvar fra det offentlige til de private aktørene innen området. Det forutsettes at gjeldende regelverk videreføres. Prøvetakingsprogrammet forventes uendret, men det vil være utfordringer med å fordele det nødvendige uttaks- og analyseprogrammet på

det optimale utvalget av matvarer og produksjonsland i et system hvor ansvaret for dette legges på private, uavhengige aktører (produsent/grossist/importør). En slik endring i gjennomføring av kontrollen vil involvere en kostnadskrevende omleggingsfase for å sikre at hensynet til allmenheten ivaretas i en slik ny modell med egenkontroll/bransjekontroll.

Dette vil da også kreve en vurdering av hvilken rolle de nasjonale referanselaboratoriene skal ha i et slikt system og hvordan vedlikehold/drift av disse laboratoriene skal finansieres dersom kommersielle aktører overtar analysene i selve overvåkingsprogrammet. Dette kan ha konsekvenser for den nasjonale beredskapen som ivaretas av de nasjonale referanselaboratoriene, og dermed samfunnskostnader på grunn av redusert mattrygghet, økt helserisiko mv. Innenfor EU/EØS er det etablert et system med europeiske og nasjonale referanselaboratorier (Regulation (EC) No 882/2004) med formål å forbedre kvaliteten, nøyaktigheten og sammenliknbarheten av resultatene fra de offisielle kontrolllaboratoriene. De norske nasjonale referanselaboratoriene er gjennom dette knyttet til et europeisk nettverk og får tilgang til kompetanse og analysemetoder utviklet av de europeiske referanselaboratoriene (EURL) som er etablert for frukt og grønnsaker (EURL-FV), korn og fôr (EURL-CF), animalske prøver (EURL-AO) og spesialmetoder (single-residue methods; EURL-SRM). Videre er Norge tilknyttet et europeisk nettverk gjennom det faglige forumet i European Pesticide Residue Workshop (EPRW), og et samarbeid med de nordiske landene gjennom jevnlig Nordic Pesticide Residue Workshops (NPRW) og den nordiske koordineringsgruppen med representanter fra både myndigheter og referanselaboratorier.

5.3 Mykotoksiner i korn

5.3.1 Bakgrunn

5.3.1.1 Hva mykotoksiner er og hvilke som er vanlig i norsk korn

Mykotoksiner (soppgifter) er naturlige kjemiske forbindelser (sekundære metabolitter, stoffskifteprodukter) som dannes av 'mikrosopper' og som forårsaker forgiftning hos mennesker og dyr ved inntak i lave konsentrasjoner (fritt oversatt etter Bennet 1987). Mykotoksiner dannes når slike sopper vokser/utvikles på korn og andre matvarer under bestemte forhold. Det har i lang tid vært kjent at inntak av sopp- og muggbefengte mat- og fôrvarer kan forårsake alvorlig sykdom og i visse tilfeller død hos mennesker og dyr. Noen mykotoksiner kan være akutt giftige, mens andre har mer langsiktige kroniske eller kumulative helseeffekter, som bla redusert immunforsvar og utvikling av kreft (da Rocha et al 2014). Kunnskapen om mykotoksiner er fortsatt ufullstendig, men det er ingen tvil om at de forårsaker alvorlige negative helseeffekter og betydelige økonomiske tap i store deler av verden.

Sopp-arter innen slektene *Fusarium*, *Penicillium* og *Aspergillus* regnes som de viktigste mykotoksinprodusentene i korn. I tillegg kan *Claviceps* (forårsaker mjølauke) forekomme, særlig i rug. Mjølauke er også vanlig i gras. Denne rapporten har hovedfokus på mykotoksiner som dannes av *Fusarium*-sopper, som kan forekomme i til dels høye konsentrasjoner i norsk korn.

Fusarium er en stor soppsekt med mange arter som kan angripe korn og mange andre kulturplanter. Soppene overlever på planterester og på såkorn, og alle kornartene kan bli angrepet ute på åkeren i løpet av vekstsesongen. Dette skjer særlig ved fuktige forhold. Ved nedbør og gjerne litt høy temperatur i tiden fra kornplantenes aksskyting/blomstring og fram til modning og høsting, er det stor risiko for at *Fusarium*-sopper angriper kornaks/risle og forårsaker kornsjukdommen aksfusariose (Figur 5-4 og Figur 5-5), på engelsk *Fusarium Head Blight* (FHB). Samtidig kan soppene utvikle mykotoksiner i kornet. NIBIO har undersøkt sammenhengen mellom risiko for utvikling av mykotoksinene deoxynivalenol (DON) og HT2+T2 i havre og værforhold i vekstsesongen (Hjelkrem et al 2017; 2018).



Figur 5-4. Hveteåker med angrep av aksfusariose i enkelte aks. Angrep ses som 'hvitaks' med antydning til oransje sporemasser ved aksspindelen, i tillegg til 'svertesopper' (foto: Jafar Razzaghian).



Figur 5-5. Fra venstre: Hveteaks med tydelige tegn på *Fusarium*-angrep (foto Jafar Razzaghian), byggaks med oransje sporemasse av *Fusarium* (foto Jafar Razzaghian), beige sporemasser av *Fusarium* på kime-enden av et byggkorn (foto Guro Brodal), småaks av havre overvokst med mycel av *Fusarium* etter kunstig smitting (foto Jafar Razzaghian).

Fusarium-smitte finnes mer eller mindre overalt i korndyrkingsområdene og avhengig av værforholdene og smittepresset blir det aller meste av norsk korn hvert år i større eller mindre grad angrepet av *Fusarium*-sopper som utvikler mykotoksiner.

Toksinene følger med over i mat og fôr. Det er ikke mulig å se om korn inneholder mykotoksiner. Korn kan inneholde betydelige mengder mykotoksiner selv om en ikke kan se soppvekst, og selv om soppen dør vil mykotoksinene fortsatt finnes i kornet. Det er også viktig å være klar over at korn kan ha symptomer på aksfusariose og synlig vekst av mykotoksin-produserende sopper uten at det er utviklet mykotoksiner. Mykotoksinene har ingen smak eller lukt, de er varmemestabile og vanskelige å fjerne. Det kan skje en viss reduksjon under prosessering av mat og fôr, men det er vist at det er stor variasjon, fra ingen effekt til opp mot 50% reduksjon (Vaclavikova et al 2013).

De vanligste *Fusarium*-artene på korn i Norge er *Fusarium avenaceum*, *Fusarium graminearum*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium poae* og *Fusarium langsethiae*. *Fusarium*-arter kan produsere forskjellige mykotoksiner (Tabell 5-5) med varierende grad av toksisitet. Det er særlig trichothecener, hvorav deoxynivalenol (DON), T-2 toksin og HT-2 toksin, har fått mest oppmerksomhet i seinere tid. I tillegg kan de ha modifiserte former som også er toksiske.

Tabell 5-5. Viktige mykotoksiner produsert av sopp-arter innen slektene *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus* og *Claviceps* (ikke fullstendig). DON = deoxynivalenol, HT2+T2 = HT-2 og T-2 toksiner, ZEA = zearalenon, NIV= nivalenol, ENNs = enniatins, MON = moniliformin, BEA = beauvericin, FUM/FBs = fumonisins, OTA = ochratoxin A, AFs = aflatoksiner, AOH = alternariol, AME = alternariol monomethyl ether

Sopp-art	Mykotoksin											
	DON ¹⁾ *	HT2+ T2 **	ZEA *	NIV	ENNs	MON	BEA	FUM (FBs) *	OTA *	AFs *	Ergot alkal- oider *	AOH og AME
<i>F. graminearum</i>	x		x	x								
<i>F. culmorum</i>	x		x	x								
<i>F. avenaceum</i>					x	x	x					
<i>F. tricinctum</i>					x	x						
<i>F. poae</i>		x		x		x	x					
<i>F. langsethiae</i>		x										
<i>F. sporotrichioides</i>		x				x	x					
<i>F. verticillioides</i> (syn <i>F. moniliforme</i>)								x				
<i>Penicillium</i> spp.									x			
<i>Aspergillus</i> spp.									x	x		
<i>Claviceps</i> spp.											x	
<i>Alternaria</i> spp.												x

*omfattet av regelverk (regulert) for korn til næringsmidler og anbefalinger for korn til fôr

** grenseverdier i korn og kornprodukter er anbefalt (indicative)

1) Også modifiserte former av DON er vanlig (3-acetyl-DON, 15-acetyl-DON, DON-3-glucoside). De modifiserte formene er foreløpig ikke inkludert i regelverket, men vil bli vurdert inkludert når det foreligger nok informasjon om forekomster av disse.

På grunn av økte og til dels høye forekomster av DON i kornavlingene de seinere årene har *Fusarium*-angrep i korn fått stor oppmerksomhet, både i Norge og i de store korndyrkingsområdene i verden. *Fusarium graminearum*, som er hovedprodusent av DON og viktigste årsak til aksfusariose, har blitt 'kåret' til det 4. viktigste plantepatogenet i verden (Dean et al 2012). Gjennomsnittlig smittegrad av fusariose-sopper i norsk såkorn ble mer enn fordoblet i perioden 2001-2014 i forhold til forekomster de 30 foregående årene, og økningen ble assosiert med fuktigere og til dels varmere vær i juli som er tiden for aksskyting/blomstring og mating/modning (Brodal et al 2016). Det var også mistanke om at smitte av en mer aggressiv rase av *F. graminearum* kunne ha kommet inn med importert såkorn, men dette er ikke dokumentert. Imidlertid har vi observert nye genotyper og økt diversitet i den norske *F.*

graminearum-populasjonen nå sammenlignet med tidligere (Aamot et al 2015). Økte forekomster i Norge av arten *F. graminearum* fra ca år 2000 er en sannsynlig årsak til at det har vært til dels svært høyt innhold av DON i en del norske kornpartier (Hofgaard et al 2016). *Fusarium langsethiae* er mest vanlig i havre. Arten ser ikke ut til å forårsake symptomer/skader på plantene, men produserer noen av de mest giftige mykotoksinene (T2- og HT2-toksin) vi finner i korn. I enkelte år har det vært relativt høye forekomster av T2 og HT2 toksiner i norskprodusert havre (Langseth og Rundberget 1999; Hofgaard et al 2016). I seinere tid har det kun blitt påvist lave konsentrasjoner av mykotoksinet zearalenon (ZEA) i norsk korn, men i 1980-årene ble det rapportert om enkelte tilfeller med svært høye forekomster (Yndestad og Olberg 1984). Enniatiner (ENNs) ser ut til å være relativt vanlige i norsk korn og enkelte svært høye konsentrasjoner er registrert i havre og hvete, mens mykotoksinene nivalenol (NIV), beauvericin (BEA) og moniliformin (MON) vanligvis kun forekommer i lave konsentrasjoner (Hofgaard et al 2016; Uhlig et al 2013; Brodal et al 2020). Fumoniser (FUM/FBs), som produseres av *Fusarium verticilloides* (syn *F. moniliforme*), har av og til blitt påvist i importert mais. Soppen *F. verticilloides* liker seg i varmere områder, men den ble påvist i finsk hvete i 2019 (Gagkaeva and Yli-Mattila 2020), og vi kan vi ikke se bort ifra at den vil kunne etablere seg i nordligere områder ved et varmere klima.

Sopper i slektene *Penicillium* (hovedsakelig *P. verrucosum*) og *Aspergillus* (bla *A. ochraceus*), såkalte lagringssopper, kan utvikle okratoksin A (OTA) (Tabell 5-5) dersom lagra korn ikke er tørt nok, dvs dersom vanninnholdet er høyere enn ca. 15%. Det er lite problemer med OTA i norsk korn på grunn av stort fokus på viktigheten av tørking av korn, og det er rutinemessig visuell kontroll av alt korn som tas imot ved kornmottakene. Korn med dårlig lukt og synlige muggforekomster blir avvist (jfr fokuset på tørking og lagring hos Statens Kornforretning 1960- og 1970-årene beskrevet i neste avsnitt).

Aflatoksiner (AFs) produseres av *Aspergillus parasiticus* og *A. flavus*, og er blant de mest naturlig forekommende kreftfremkallende stoff som finnes. Aflatoksin B1 er det mest potente. Aflatoksiner er vanlig i tørre/varme områder og kan blant annet forekomme i importerte nøtter, men er svært sjelden i norsk korn.

Ergotalkaloider produseres av *Claviceps purpurea* og andre *Claviceps*-arter. Disse er relativt vanlig i rug, men forekommer også i grasarter. Angrep av *Claviceps* kan ses som sklerotier i aks (mjølauke).

Alternaria-sopper, som er svært vanlig i korn, produserer også mykotoksiner, hvorav alternariol (AOH) og alternariol monomethyl ether (AME) ser ut til å være vanlig i norsk korn (Uhlig et al 2013).

5.3.1.2 Historikk mykotoksin-forekomster i korn

Fusarium-sopper ble påvist som årsak til sykdommer i korn lenge før deres evne til å produsere mykotoksiner ble kjent. I Nord-Amerika ble det i enkelte år tidlig på 1900-tallet rapportert om store sykdomsproblemer hos gris og hest på grunn av at 'muggbefengt' bygg som ble brukt til fôr. Dette viste seg å inneholde store forekomster av *F. graminearum* (Stack, 2003). I Norge ble *F. graminearum* identifisert i herbariemateriale av havre fra 1911 og det ble rapportert om sterke angrep av akksfusariose, særlig i havre i 1939 (Roll-Hansen 1940). Jørstad (1945) kommenterte at hester vegret seg for å spise *Fusarium*-infisert havre.

Sykdommen Alimentary Toxic Aleukia (ATA) som tok livet av ti-tusener av mennesker og forårsaket svært mange sykdomstilfeller i Russland på 1940-tallet, ble seinere påvist at skyldtes *Fusarium*-infisert korn (*F. poae*, *F. sporotrichioides*) med høyt innhold av T-2 toksin. På 1960-tallet i England døde over 100 000 kyllinger og kalkuner pga. soppbefengt fôr importert fra Brasil og Afrika. Fôret som inneholdt peanøtt-mel viste seg å inneholde toksiner produsert av *Aspergillus flavus*, de fikk navnet aflatoksiner (da Rocha et al 2014). Oppdagelsen av aflatoksiner ble starten på forskning på mykotoksiner. T-2 ble beskrevet på slutten av 1960-tallet (USA), NIV (rød-mugg-toksikose) på slutten av 1960-tallet/begynnelsen 1970-tallet (Japan) og DON isolert/beskrevet i 1972 (Japan). *Fusarium*-toksiner ble identifisert utover 1960- og 1970-årene etter hvert som metodikk for deteksjon av mykotoksiner ved laboratorieanalyse ble utviklet (Mirocha og Christensen 1974). I Norge har

metodeutviklingen i hovedsak foregått ved Veterinærinstituttet og det ble ved flere anledninger påvist mykotoksiner produsert av *Fusarium*-arter i norsk fôrkorn, men for det meste i lave konsentrasjoner.

Opp gjennom 1960- og 1970-årene hadde Statens Kornforretning, som hadde kjøpeplikt på alt norskavlet korn og enerett på import, stort fokus på tørking og lagring av korn for å fremme best mulig kvalitet på råvarer til mat og fôr. Det ble av og til observert mørkfarget/værskadd korn og i samarbeid med Norges Landbrukshøyskole ble det gjennomført fôringsforsøk med slikt korn (inkl. «svertesopp»-befengt havre og bygg med ulike kvalitet) til slaktegriser, uten at det viste noen tegn til problemer med mykotoksiner (Statens kornforretning 1990). Kornforretningen konsentrerte seg derfor om å forhindre utvikling av lagerskader, inkl. formidling av kunnskap om korrekt tørking og lagring til dyrkere og medarbeidere ved kornmottak. I tilfeldig utvalgte prøver av bygg og havre fra 1977 til 1983 ble OTA påvist i relativt få prøver, med gjennomsnittlig innhold 25 µg/kg, men i en rekke prøver som ble analysert fordi kornet hadde et høyt vanninnhold eller det ble påvist muggsopper, ble det påvist OTA i ca. halvparten av prøvene, med 1180 µg/kg i gjennomsnitt og høyeste påviste innhold var 9500 µg/kg. Videre ble OTA påvist i en del mugne kraftfôrprøver til svin og fjørfe, med gjennomsnitt på 173 µg/kg, høyest 875 µg/kg (Statens Kornforretning 1990). For å stimulere produsentene til å gjøre tiltak for å forhindre utvikling av lagerskade, ble det innført et særskilt trekk i oppgjørsprisen ved levering av lagerskadd korn. Fra 1983 ble oppgjør for slikt korn satt til ½ fôrprisverdi. Dette ble seinere erstatta med at produsent ikke fikk noe oppgjør for korn som ikke tilfredstilte minstekravene til hygienisk kvalitet. Mottaksanleggene fikk økonomisk ansvar for å sørge for at partier som ikke kunne aksepteres ble avvist, og anleggene ble svært påpasselige og problemer med lagerskadd korn ble redusert til et minimum.

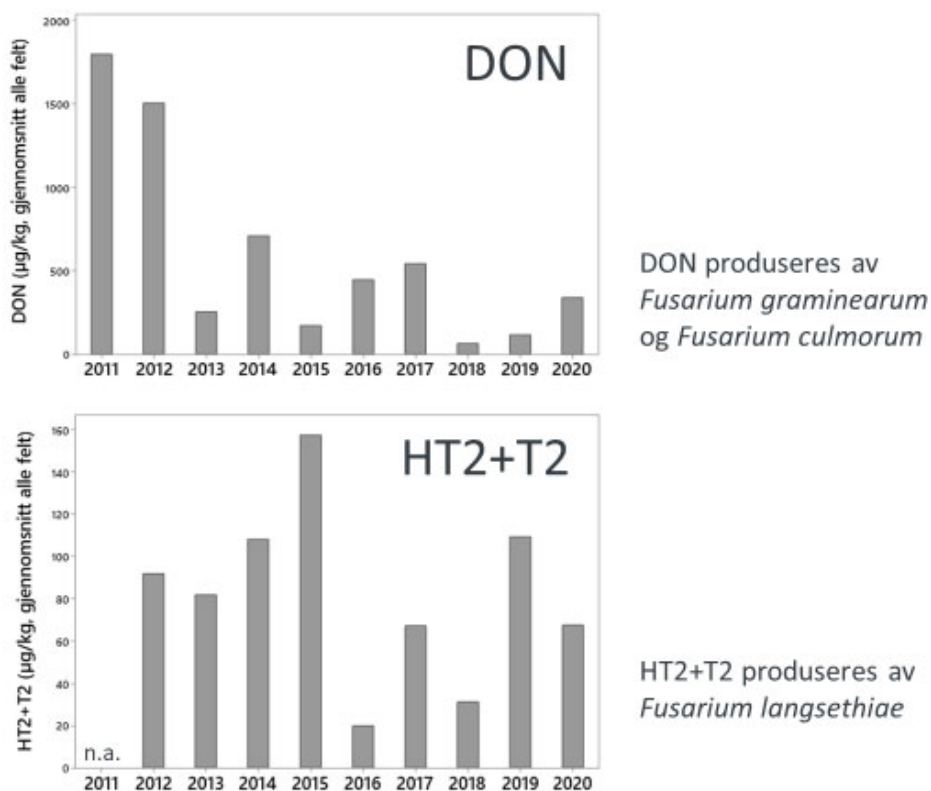
Etter hvert som det ble dokumentert at toksikoser hos husdyr kunne skyldes sopp-infisert korn, og at det i områder med 'temperert klima' i stor grad var forårsaket av *Fusarium*-toksiner, ble det satt i gang undersøkelser av dette også i Norge. Ved analyser av korn fra 1981-1983 i regi av Institutt for næringmiddelhygiene ble trichothecener (DON og T-2, samt diacetoxyscirpenol (DAS) og fusarenon X) påvist for første gang i norsk korn (Yndestad og Olberg 1984). ZEA var moderat utbredt (i 6-7 % av til sammen 728 prøver), men noen prøver hadde svært høye konsentrasjoner (4000 µg/kg i norsk hvete fra 1982, 3750 µg/kg i norsk bygg fra 1983 som hadde forårsaket sjukdomssymptomer hos gris). Det ble ikke funnet noen enkel sammenheng mellom forekomst av *Fusarium*-sopper og mykotoksiner, men det ble bemerket at det ble funnet høyere forekomster av ZEA og trichothecener enn forventet i norsk korn. Dette stemte med observerte sjukdomsproblemer i flere dyrebesetninger. I undersøkelsen ble det ikke påvist aflatoksiner i korn eller fôr (Yndestad og Olberg 1984). Det hadde da allerede vært flere år med systematisk aflatoksinkontroll av importerte råvarer til fôr og i 1974 ble det også innført aflatoksinkontroll ved import av en del aktuelle næringsmidler.

Opp gjennom 1980-årene ble det gjennomført flere undersøkelser av DON-innhold i korn og i enkelte partier ble det påvist relativt høye verdier. I en undersøkelse av tilfeldig utvalgte prøver av norsk bygg og hvete fra midten av 1980-årene ble DON påvist i ca. 60% av prøvene (totalt 102 prøver), hvorav én byggprøve og fire hvetep prøver inneholdt over 1000 µg/kg. NIV ble påvist i alle prøvene, hvorav seks prøver hadde mer enn 100 µg/kg. ZEA ble påvist i lave konsentrasjoner i ca. 20% av prøvene, mens T-2 kun ble påvist i to prøver av bygg (Sundheim et al 1988). I 1988 ble det ved kornmottak registrert mange partier, særlig av havre, som ved prisgradering hadde blitt karakterisert med «litt mørk farge». På grunn av sjukdomsproblemer i en del dyrebesetninger vinteren 1988/1989 ble det undersøkt mange prøver av korn og kraftfôr, inkludert prøver fra bla fôrprodusenter. Det viste seg at kornet var sterkt angrepet av *Fusarium*-sopper, og inneholdt *Fusarium*-toksiner i så høye konsentrasjoner at det i ettertid ble karakterisert som uskikket til fôr. Gjennomsnittlig innhold av DON var 795 µg/kg, og høyeste målte nivå var 14600 µg/kg i en havreprøve. Havre til hest inneholdt 2350 µg/kg i gjennomsnitt. Når det gjelder mykotoksiner som produseres av *Fusarium*-sopper er det ofte ingen ytre synlige tegn og korn kan dermed inneholde høye konsentrasjoner uten at det kan påvises ved en visuell bedømmelse ved mottak. Alvorlige skadevirkninger som følge av høye mykotoksinverdier i korn som 'bare' hadde blitt betegnet som værskadd var nytt for Statens Kornforretning. Dette førte til at de

høsten 1989 oppnevnte et utvalg («Gullord-utvalget») som fikk i oppdrag «å gi en vurdering av norskavlet korns hygieniske kvalitet og samtidig undersøke muligheter for utvikling av analysemetoder som brukt i kornmottaket kan avsløre kvalitetsfeil som følge av *Fusarium*-angrep» (Statens kornforretning 1990). Utvalget kom med en rekke forslag til tiltak for å øke kunnskapen om angrep av *Fusarium* og utvikling av mykotoksiner i korn, inkludert agronomiske forebyggende tiltak og utvikling av modeller for å varsle om risiko for mykotoksiner, om gjennomføring av fôringsforsøk og undersøkelser for å etablere grenseverdier for maksimum-innhold av DON og andre mykotoksiner i korn og kraftfôr, utprøving og tilpasning av hurtigmetoder for DON og muligheten for utvikling av hurtiganalyser for påvisning av andre *Fusarium*-produserende mykotoksiner.

En oppsummering av mykotoksinanalyser av korn fra 1988 viste relativt høye konsentrasjoner av DON, 1072 µg/kg i gjennomsnitt for et utvalg prøver (Langseth og Elen 1997). Innholdet var høyest i havre og lavest i hvete. Også i prøver av korn utover i 1990-årene ble det påvist høye forekomster av DON, bla i 1992 og i 1993 (Langseth og Elen 1997). Fra starten av 2000-tallet til og med 2012 har det vært mye angrep av *F. graminearum* og høye forekomster av mykotoksinet DON i norsk korn (VKM 2013). Dette var en stor utfordring for norske korndyrkere og norsk kornindustri. Problemene med DON var størst i havre. I en undersøkelse av 178 vårhvetep prøver og 293 havreprøver fra årene 2004-2009 ble DON påvist i rundt 90% av prøvene (Hofgaard et al 2016), og en del av prøvene hadde svært høye konsentrasjoner (over 10 000 µg/kg). I enkelte år har det også vært relativt høye forekomster av *F. langsethiae* og HT2 og T2 toksiner i norskprodusert havre. Disse toksinene er betydelig mer giftig enn DON, men med unntak av havre til gryn, er det pr i dag ingen analyser av HT2+T2 i korn som kommer til kornmottak.

I en sammenstilling av innholdet DON og HT2+T2 i prøver av havresorten Belinda dyrket i verdiprøvningsfelt i årene 2011-2020 er det tydelige årsvariasjoner i forekomster, men variasjonen er ulik mellom DON og HT2+T2, dvs. i år med lite DON kan det være forholdsvis høye nivå av HT2+T2 toksiner og motsatt (Figur 5-6).



Figur 5-6. Gjennomsnittlig årlig innhold av DON og HT2+T2 i havresorten Belinda fra 'verdiprøvningsfelt' i årene 2011 til 2020 (10 lokaliteter/år) (Hofgaard 2021).

5.3.1.3 Helserisiko/bakgrunn for regulering

Mykotoksiner er en av de viktigste sosiale og økonomiske utfordringene forbundet med kornproduksjon i verden (McMullen et al 1997, Windels 2000) på grunn av risiko for alvorlige helseskader både hos mennesker og dyr ved inntak av mykotoksin-kontaminert korn. Mykotoksiner kan selv i små mengder forårsake alvorlige sykdommer. Av helsemessige grunner er det ønskelig å ha et lavest mulig inntak av denne typen stoffer, men mykotoksiner er naturlig forekommende giftstoffer som er vanskelig å unngå. Til tross for betydelig fokus og tiltak for å redusere angrep av mykotoksin-produserende sopper i åkeren (f eks dyrke mest mulig resistent sort og dyrkingsveiledning) og dermed redusere risiko for utvikling av mykotoksiner i korn, kan man allikevel ende opp med skadelige forekomster av mykotoksiner i avlinga.

Allerede i 1990 skrev «Gullord-utvalget» (Statens Kornforretning 1990): *Betydningen av lave konsentrasjoner av mykotoksiner på dyr og menneskers helse er usikker, men det er grunn til å tro at de kan være farligere enn plantevernmiddelester som i seinere år har vært gjenstand for stor oppmerksomhet.* I en rangering av risiko for akutte helseskader ble mykotoksiner rangert under plantetoksiner, men over pesticider og tilsetningsstoffer i mat (Kuiper-Goodman 1999). Ved vurdering av kronisk helserisiko ved inntak av matvarer, ble mykotoksiner vurdert til å ha større risiko enn rester av plantevernmidler. Relativt nylig ble flere mykotoksiner rangert med høy risiko for helseskader i en rapporten fra VKM hvor Mattilsynet ba om en vurdering av stoffer i mat, drikke og kosttilskudd som kan utgjøre en helserisiko for norske konsumenter (VKM 2019). Rester av plantevernmidler ble ikke vurdert fordi disse allerede er inkludert i et omfattende overvåkingsprogram.

Effekter av mykotoksiner kan være alt fra nesten umerkelige helseproblemer til kroniske sykdommer og akutt død. Ved høye konsentrasjoner kan mykotoksinene ha akutte helseeffekter på mennesker og dyr. Flere av mykotoksinene vil selv i lave konsentrasjoner svekke immunforsvaret og dermed gjøre mennesker og dyr mer mottagelig for andre sykdommer. Videre kan lave konsentrasjoner i fôr forårsake betydelige økonomiske tap pga redusert tilvekst/dårlig fôropptak, redusert fertilitet og liten motstand mot infeksjonssykdommer. De langsiktige helseeffektene av lave konsentrasjoner, samt 'cocktail'-effekter ved eksponering for flere mykotoksiner samtidig, vet man mindre om, men undersøkelser tyder på at blant annet DON ser ut til å utgjøre en større helserisiko når den opptrer i blanding med andre mykotoksiner (Sobral et al 2018). En oversikt over de mest kjente skadevirkninger av mykotoksiner i korn er vist i Tabell 5-6.

Tabell 5-6. Oversikt over noen skadevirkninger av en del mykotoksiner (ikke uttømmende)

Mykotoksin	Skadevirkninger
DON	Kvalme, diarè, oppkast («vomitoxin»), spise/fôrvegring, vekttap, svekket immunforsvar, generell mistrivsel, økt sykdomsrisiko
HT2+T2	Svekket immunforsvar, irritasjoner og blødninger i hud og slimhinner, blodig diarè, kvalme, feber, skader i beinmarg, kreft?
ZEA	Østrogenvirkning, brunstforstyrrelser, nedsatt fruktbarhet, abort
NIV	Skader i beinmarg og lymfesystem?
ENNS	Svekket immunforsvar, genskader
BEA	Svekket immunforsvar, celleskadelig, reproduksjonsskader
MON	Svekket immunforsvar, akutt giftig for fugler
FUM (FBs)	Spiserørskreft, magesmerter, diarè, lever/nyreskader mm
OTA ₁	Nyresvikt, leverskader, svekket immunforsvar, fosterskader, anemi. nedsatt tilvekst hos svin, mulig kreftfremkallende (urinveiskreft)
AFs	Kreftfremkallende, leverskade/kreft bla i forbindelse med hepatitt B-infeksjon, svekket immunforsvar
Ergotalkaloider	Høy akutt giftighet, koldbrann, muskelkramper, synsforstyrrelser, hallusinasjoner/psykiske forstyrrelser («LSD-virkning») («St. Antonius-ild»)
AOH, AME	Celleskadelig, reproduksjonsskadelig, fosterskadelig kreftfremkallende?

- 1) OTA kan, i tillegg til skadelig effekt hos de som får det i seg, overføres til melk og kjøttprodukter. Det var tidligere et problem i griseproduksjonen i Danmark, hvor det tidlig (1980-tallet?) ble fastsatt en en grense for innhold av OTA i griseslakt (25 µg/kg i nyrer).

Fusarium-smitte finnes overalt hvor det dyrkes korn, og diverse undersøkelser og kartlegginger viser at det meste av kornet produsert i temperert klima inneholder *Fusarium*-toksiner, særlig DON. Nylig ble det bekreftet at 60% av verdens matkorn inneholder DON, og ca 80% inneholder ZEA (Eskola et al 2020). Vi må derfor akseptere en viss forekomst av disse, men det er et dilemma å sette grenser for hva som er akseptable og uakseptable konsentrasjoner i korn til mat og fôr. Lave grenseverdier vil redusere risikoen for helseproblemer hos mennesker og dyr, men de kan heller ikke være så lave at mye av kornet må kasseres. Det har vært gjennomført flere vurderinger internasjonalt med hensyn til giftigheten og risiko ved konsum av enkeltprodukter som kan inneholde høye nivåer av mykotoksiner. Risikovurderingene er utført både av WHO/FAOs ekspertkomité JECFA og EUs vitenskapskomité for mattrygghet (EFSA). Dette har resultert i flere grenseverdier for innhold av forskjellige mykotoksiner i næringsmidler i EU, og som er gjeldende også for Norge gjennom EØS (Tabell 5-7). I Norge gjennomførte VKM en risikovurdering av mykotoksiner i korn basert på analyser av korn fra årene 1990 til 2011 (VKM 2013) og konkluderte med følgende:

- I år med lavt DON-nivå i melet er estimerte eksponeringer på nivå med, og opp mot 2 x TDI (Tolerable Daily Intake) for 1 og 2 år gamle barn (estimert inntak høyest for 2 år gamle barn)
- I år med høyt DON-nivå i melet ble eksponeringer estimerte til å være 2 x TDI i gjennomsnitt (og 3,5 x TDI for 1, 2, 4 og 9-åringer)
- Overskridelse av TDI av DON blant barn er bekymringsfullt
- Eksponeringer var høyere i Norge enn i en del andre europeiske befolkninger
- Også en viss risiko for overskridelse av TDI for T2+HT2 blant 1 og 2-åringer

- Ingen akutt risiko for helseskader, men bekymring for langtidseffekter og cocktail-effekter (flere mykotoksiner samtidig)

5.3.1.4 Regelverk

For å redusere risiko for helseskadelig innhold av mykotoksiner i mat og fôr har mange land, inkludert EU og Norge, etablert regelverk med grenseverdier for hvor høye konsentrasjoner som kan tillates av enkelte mykotoksiner i korn og kornprodukter.

Høyeste tillatte nivå (maximum level, ML) av mykotoksiner i korn til humant konsum er regulert i Forskrift om visse forurensende stoffer i næringsmidler (FOR-2015-07-03-870). De norske reglene er fullharmonisert med EUs regler, EUs forordning (EF) nr. 1881/2006 med endringer (European Commission, 2006a), er tatt inn i EØS-avtalen, og deretter gjennomført i norsk forskrift. Dette innebærer at næringsmidlene som er oppført i vedlegget ikke kan omsettes dersom de inneholder et mykotoksin i en konsentrasjon som overstiger grenseverdiene i vedlegget. Aktuelle grenseverdier er vist i Tabell 5-7.

Foruten grenseverdier for tillatt innhold av mykotoksinet aflatoksin B1 og meldrøye (*Claviceps purpurea*), som er regulert i Forskrift om fôrvarer (FOR-2002-11-07-1290), har Mattilsynet etablert anbefalte grenseverdier for innhold av mykotoksiner i korn til fôr (Mattilsynet, 2019). Disse grenseverdiene (Tabell 5-7) er i stor grad basert på grenseverdier anbefalt av EU (European Commission, 2006b), i tillegg til vurderinger og anbefalinger fra Veterinærinstituttet.

Når det gjelder innhold av T-2 og HT-2 toksiner har ikke EU-kommisjonen kommet til enighet angående grenseverdier, men det er etablert en anbefaling ('indicative level') for innhold av disse mykotoksinene i korn og kornprodukter (European Commission 2013). Rettsakten er fastsatt i EU og er innlemmet i EØS-avtalen (Helse- og omsorgsdepartementet / Landbruks- og matdepartementet, 2014). De anbefalte grenseverdiene er vist i Tabell 5-7, og innebærer at dersom det påvises forekomster over disse nivåene skal det gjennomføres undersøkelser for å skaffe kunnskap om hvilke faktorer som eventuelt kan ha ført til såpass høye nivåer. De enkelte land (EU/EØS) skal gjennomføre overvåking av HT2+T2-forekomster i korn og kornprodukter. EFSA (2017a) konkluderte med en TDI for HT2+T2 på 0,02 µg/kg, mens en gruppe-TDI for summen av DON, 3-ADON, 15 A-DON og DON-3-glukosid ble satt til 1,0 µg/kg (EFSA 2017b), noe som indikerer at HT2+T2 vurderes som 20x mer giftig en summen av DON og modifiserte former.

I tillegg til grenseverdier for ubearbeidet korn til mat og fôr er det også fastsatt grenseverdier for de samme toksinene i diverse kornprodukter (mat) og fôrtyper til ulike dyreslag.

Regelverket omfatter kun få mykotoksiner, dvs. det er kun de som det foreligger nok informasjon om helseisiko for, som er regulert. Andre mykotoksiner som ofte forekommer i høye konsentrasjoner i korn, som Enniatiner (produseres av *F. avenaceum*, den vanligste *Fusarium*-soppen på korn), og flere andre (se Tabell 5-5), er det ennå ikke satt grenseverdier fordi EFSA foreløpig har konkludert med at det ikke finnes nok data for å etablere dette.

Tabell 5-7. Grenseverdier (maximum level/ML) for tillatt innhold av mykotoksiner i korn og kornprodukter til mat og anbefalte grenseverdier for innhold av mykotoksiner i korn til fôr.

Mykotoksin	Kornart	Høyest tillatt innhold mat (µg/kg)	Anbefalt grenseverdi fôr (µg/kg)
Deoksynivale- nol (DON)	Hvete, bygg, rug (ubearbeidet *)	1250	8000
	Havre (ubearbeidet *)	1750	8000
	Mel, kli, kim (direkte konsum, lavere grense for barnemat)	750	
Zearalenon (ZEA)	Korn (ubearbeidet *)	100	2000
	Mel, kli, kim (direkte konsum, lavere grense for barnemat)	75	
Oktratoksin A (OTA)	Korn (ubearbeidet *)	5	250
	Produkter til direkte konsum (lavere grense for bla barnemat)	3	
Aflatoksin B1	Alt korn og alle produkter framstilt av dette, herunder bearbeidede kornprodukter (lavere grense for bla barnemat)	2	20
Summen av Aflatoksin B1, B2, G1 og G2	Alt korn og alle produkter framstilt av dette, herunder bearbeidede kornprodukter (lavere grense for bla barnemat)	4	
		Anbefalte grenseverdier (µg/kg) (‘indicative levels’) for mat og fôr	
Sum T-2- og HT- 2 toksin	Havre (ubearbeidet *)		1000
	Bygg (ubearbeidet *)		200
	Hvete, rug, rughvete (ubearbeidet *)		100
	Havrekli og havregryn	200	
	Kli fra andre kornarter	100	
	Avrens, skall, kli etc fra havre		2000
	Avrens, skall, kli etc fra andre kornarter		500
	Kraftfôr (unntatt fôr til katt)		250
Mjølauke (meldrøye)- sklerotier	Rug (ubearbeidet korn, analysen skal foretas med mikroskopisk undersøkelse)	0,5 g/kg	1,0 g/kg
Ergot (meldrøye)- alkaloider	Oppmalt rug og produkter (forslag)	250 µg/kg fra 1 juli 2023	

* Grenseverdiene gjelder for ubearbeidet korn som bringes i omsetning for første bearbeiding. Rensemeter, herunder tining, samt sorterings- og tørkemeter anses ikke som «første bearbeiding», ettersom hele kjernen er intakt etter rensingen og sorteringen.

5.3.2 Hovedtrekk fra overvåking/kartlegging av mykotoksiner i norsk korn

Korn og kornprodukter er en vesentlig del av det norske kostholdet. Det er derfor viktig at disse produktene ikke inneholder mykotoksiner som kan være helseskadelige. Etter hvert som det ble kjent at korn og matvarer kan inneholde mykotoksiner og det ble utviklet analysemetoder, ble det satt i gang

kartlegging av mykotoksiner i norsk korn hovedsakelig i regi av Institutt for næringsmiddelhygiene, NVH, og Veterinærinstituttet.

Etter erfaringene fra 1980-tallet og spesielt fra sesongen 1988/1989, ble det i en rapport fra en intern arbeidsgruppe i Statkorn påpekt viktigheten av å få en oversikt over innholdet av mykotoksiner i norsk korn (Statkorn 1991). Det ble foreslått å etablere et fast opplegg for uttak av kornprøver for analyse av mykotoksin-innhold etter høsting. Prøver skulle tas av kornpartier som etter en skjønnsmessig vurdering ble mistenkt å ha redusert hygienisk kvalitet i forbindelse med uttak av de ordinære prisgraderings-prøvene av produsentkorn. I tillegg ble det foreslått å analysere prøver fra silobeholdninger av norsk korn.

I 1990 ga Statens næringsmiddeltilsyn Veterinærinstituttet i oppdrag å kartlegge forekomster av de viktigste mykotoksinene i matkorn på markedet i Norge som grunnlag for å få et estimat på inntak av de ulike mykotoksinene via korn og kornprodukter. Resultater fra prøver analysert i årene 1990 til og med 1998 ble presentert i en samlerapport (Langseth, 2000). Det er først og fremst hvete som benyttes som matkorn i Norge. Følgende toksiner inngikk i undersøkelsen: OTA, ZEA, DON, NIV, HT2-toksin og T2-toksin, samt enkelte andre trichothecener. Prøvene besto av hele korn, samt gryn fra havre og bygg. Hveteprovne ble stort sett tatt ut ved kvalitetskontroll av ferdig rullert korn på anleggene og hver prøve ble tatt fra en korncelle som normalt inneholdt ca. 100-500 tonn korn (representerte ca. 5-25 kornpartier). I tillegg ble det tatt ut prøver av importert korn, ved at det ble tatt en prøve av hver båtlast, som besto av mellom 600 til 30 000 tonn. De største partiene kom fra Canada og USA. Andelen norskprodusert hvete til mat var ca. 60-70% av totalforbruket ved slutten av 1990-årene.

Undersøkelsene viste at DON var det vanligste mykotoksinet i både norsk og importert matkorn. Havre hadde høyere innhold av DON enn norsk hvete. Noen prøver av norsk havre og hvete hadde høyere innhold enn en foreløpig foreslått grense på 500 µg/kg. Det samme gjaldt en relativt stor andel av hvete importert fra USA. Inntaket av DON på den tiden ble beregnet til å ligge på omkring 40% av den foreslåtte nordiske «temporary Tolerable Daily Intake» (tTDI)-verdien (fra 1991) i et gjennomsnittsårlig og 100% i et problem-år. HT2 og T2 toksiner forekom relativt hyppig i norsk havre, men var sjelden i hvete. For høykonsumenter av havre kunne inntaket av HT2+T2 i et gjennomsnittsårlig overstige den foreslåtte nordiske tTDI-verdien. Svært få prøver inneholdt NIV over deteksjonsgrensa. 3-Ac-DON ble påvist i lave konsentrasjoner i noen av prøvene med høyt DON-innhold. Innholdet av ZEA var generelt lavt. Undersøkelsen påviste OTA i de fleste prøvene av norsk korn, men konsentrasjonene var stort sett lave. Innholdet av OTA var også lavt i de importerte prøvene. Inntaket av OTA ble beregnet til å ligge på omkring 15 % av den foreslåtte nordiske tTDI-verdien.

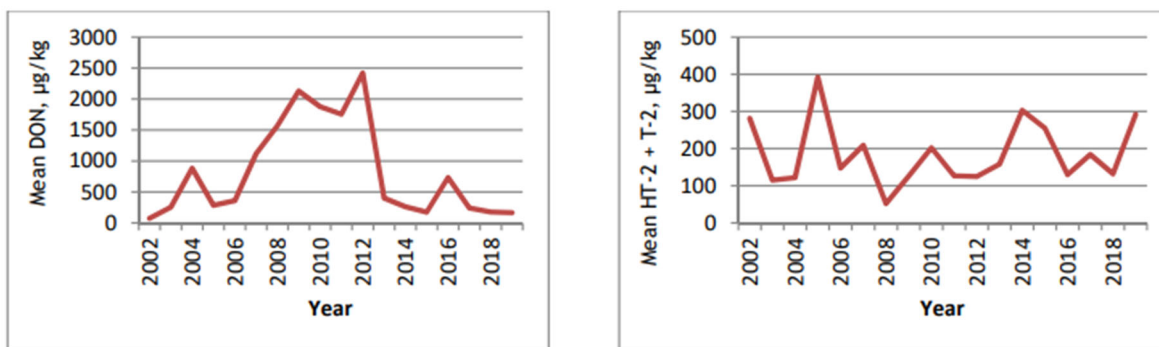
Gjennom Markedsordningen for korn (<https://www.fk.no/markedsregulering/temahefte-om-markedsordningen>) er kornprodusenter i Norge sikret leveringsmuligheter, og mottaksanlegg må ha avtale med godkjent kornhandler. Mottaksanlegget tar ut og sender representativ prøve til et laboratorium for analyse av kvalitetsegenskaper, inkludert av mykotoksinet DON. Analyseresultatene er grunnlag for oppgjør til kornprodusenten. Den enkelte kornprodusent har ansvar for at kornet som leveres til et kornmottak tilfredsstillende kravene som er satt i regelverket, og det enkelte kornmottak har ansvar for det samme i den varen som selges videre. For å sikre best mulig at korn som kommer inn, og som skal selges videre tilfredsstillende kravene, tar kornmottakene prøver av alle partier av mathvete, havre til mat (gryn/mel), og havre til fôr. Prøvene analyseres for DON med en hurtigstet slik at 'risikopartier' kan sorteres ut og brukes til annet formål enn mat. Rutiner med hurtigsteter, som gir svar på under en time, ble etablert i 2011 etter noen 'vanskelige' år med til dels høye forekomster av mykotoksinet DON. Tidligere ble det tatt prøver og sendt til laboratorieanalyse dersom det var mistanke om innhold av muggsopper og mykotoksiner i kornpartier, og svar forelå tidligst noen uker etter innsending. I tillegg til hurtigstet sendes prøve til et laboratorium for en kvantitativ analyse av DON. Dette analyseresultatet brukes som grunnlag for oppgjør til bonden. I 2011 ble det innført prisreduksjon for havre- og hvetepartier med høyt innhold av DON (gradert i forhold til toksin-nivå). Oversikt over pristrekk til bonden ved ulike nivåer av DON-innhold er omtalt i forbindelse med

økonomiske konsekvenser ved regelverk for mykotoksiner (avsnit 5.3.4). Dette betyr at kornbransjen til enhver tid har en god oversikt over innhold av DON i norsk korn og sørger i stor grad for at korn med innhold over grenseverdier blir sortert ut/omdisponert.

Som dokumentasjon på forekomster av mykotoksiner i norsk korn, og som en kontroll med at gjeldende grenseverdier ikke overskrides, gjennomfører Mattilsynet overvåkings-/kartleggingsprogrammer (OK-programmer) for mykotoksiner i korn til mat og til fôr, i samarbeid med Veterinærinstituttet. Mattilsynet sørger for uttak av kornprøver fra siloanlegg i ulike regioner av landet og Veterinærinstituttet utfører analysene. Siloene inneholder korn fra en rekke produsenter og prøver kan ikke spores tilbake til den enkelte gård. Forekomster av mykotoksiner i norsk korn til mat og fôr påvist i overvåkingsprogrammer fra 1990 tom 2011 er oppsummert av VKM (VKM 2013). Hovedkonklusjoner er vist i avsnitt 5.3.1.3. Det har ikke vært gjennomført faste OK-programmer for mykotoksiner i korn til mat hvert år og hvilke mykotoksiner og antall prøver som har vært analysert har variert noe fra år til år. I 2016 og 2017 ble det i tillegg til trichothecener (DON, HT2+T2 toksin, NIV) fokusert på mjølauke og mjølaukealkaloider i hvete og rug. Etter dette har det ikke vært noen OK-programmer for mykotoksiner i korn til mat.

Informasjon fra An-Katrin Eikefjord i Mattilsynet (februar 2021): Som følge av ny kontrollforordning i EU/EØS vil fremmedstoffprogrammet legges om, dvs at kontroll for blant annet fremmedstoffer i næringsmidler vil bli gjennomført i egne programmer. Nytt regelverk for dette er ennå ikke vedtatt i EU, men vil bli det i løpet av 2021. Dette vil gi en helt annen ramme for, bredde og kontinuitet i arbeidet med prøvetaking og analyse av fremmedstoffer i næringsmidler, herunder mykotoksiner. Programmene vil allikevel være begrenset til stoffer som er regulert med grenseverdier, da disse programmene vil inngå som en del av den offentlige kontrollen med etterlevelse av regelverket innen matkjeden. For uregulerte stoffer vil det som tidligere bli gitt egne anbefalinger om prøvetaking og analyse for framskaffelse av datagrunnlag for EFSA-vurderinger og eventuell regulering. Det pågår (2020/2021) diskusjoner i arbeidsgruppen for landbrukskontaminanter i EU-kommisjonen vedrørende grenseverdier for mykotoksinene T2 og HT2, blant annet diskuteres om det kan settes lavere grenseverdi for havre-produkter som spises mye av barn. Videre diskuteres revisjon av grenseverdier for DON, og om eventuelt nye grenseverdier skal inkludere 3-Ac-DON, 15-Ac-DON og DON-3-glucoside i tillegg til DON (dvs summen av disse) i korn og kornbaserte matvarer. Arbeidsgruppen ønsker imidlertid mer kunnskap om modifiserte former før grenseverdier kan vurderes.

OK-programmer for mykotoksiner i bygg og havre til fôr og i kraftfôr til gris, fjørfe og drøvtyggere, og noen importerte fôrråvarer har vært gjennomført hvert år siden 2002. Prøvetallet har variert mellom år, mellom ca 30 til 60 prøver av hver av havre og bygg, og mellom ca 30 til 50 prøver av kraftfôr hvert år. Kornprøvene har i hovedsak vært analysert for trichothecener (DON, HT2, T2 og NIV), ZEA, OTA og i seinere år også mjølaukealkaloider. De aller fleste prøvene har hatt innhold av mykotoksiner under anbefalte grenseverdier. Imidlertid har det vært noen år med relativt høyt innhold av HT2+T2 toksin i havre, som i 2005, 2014 og i 2019, og innholdet av DON var svært høyt i årene 2008 til 2012 (Figur 5-7).



Figur 5-7. Gjennomsnittlig innhold av deoxynivalenol (DON) (venstre) og summen av HT2+T2 toksin (høyre) i 30-60 prøver av havre hvert år i overvåkingsprogrammet for fôr. Kilde: Bernhoft et al 2020.

5.3.3 Tiltak mot mykotoksiner i korn

Tiltak mot mykotoksiner i korn omfatter i hovedsak dyrkingsmetoder (agronomi) som kan bidra til minst mulig angrep av *Fusarium*-sopper og mykotoksin-utvikling i kornet ute på åkeren, nedtørkings- og lagringsrutiner som hindrer utvikling av sopper og mykotoksiner etter tresking og under oppbevaring av kornpartier, og tiltak ved kornmottakene som kan forhindre at kornpartier med for høyt innhold av mykotoksiner brukes til produksjon av mat- og fôrvarer. Dersom mykotoksiner er etablert, finnes det ikke noen metoder som i nevneverdig grad kan fjerne eller uskadeliggjøre de, bortsett ifra at utrensing/frasortering av små korn, som ofte har høyere innhold av mykotoksiner enn store korn, kan bidra til å redusere innholdet av mykotoksiner i kornpartier (Brodal et al 2020), og at det under prosessering kan skje en viss reduksjon i innholdet (Vaclavikova et al 2013).

5.3.3.1 Agronomi

Fusarium-smitte finnes overalt hvor det dyrkes korn og aksfusariose er en av de vanskeligste kornsjukdommene å bekjempe. Utvikling av angrep er i stor grad klimabetinget, men agronomiske tiltak kan til en viss grad forebygge angrep av *Fusarium* og og dermed redusere risiko for utvikling av mykotoksiner.

Det mest optimale er å kombinere dyrking av så motstandsdyktig sort som mulig (men vi har kun moderat resistens i våre kornsorter), med jordarbeiding (høstharving, pløying) som reduserer mengde planterester og dermed smittepress (Figur 5-8), vekstskifte med andre arter enn korn, f.eks. oljevekster, ert eller åkerbønne og eventuelt fungicidbehandling i kornets blomstrings-stadium. Forsøk med fungicidet protiokonazol har i gjennomsnitt vist en halvering av DON-forekomstene. Imidlertid har ikke fungicidet redusert innholdet av HT2/T2-toksiner i høsta korn.

Gjødslinga bør tilpasses slik at en minsker faren for legde. Legde gir gode forhold for utvikling av *Fusarium* og mykotoksiner. Videre er det viktig med tidlig såing og å velge en sort som er tilpasset vekstsesongen på dyrkingsstedet. Dette bidrar til tidlig modning og øker mulighetene for høsting under gode værforhold, noe som reduserer risiko for videreutvikling av *Fusarium*-angrep og mykotoksin-produksjon. *Fusarium*-smitte kan overføres med såkorn. Friskt såkorn eller såkorn beiset med fungicid eller behandlet med f.eks varm damp (ThermoSeed®) kan dermed bidra til å redusere risiko for *Fusarium*-angrep.

Det har videre vist seg at noen sorter som er relativt sterke mot *F. graminearum* og som dermed utvikler relativt lite DON, kan være mer *F. langsethiae*-mottagelige og få høyt innhold av HT2+T2.



Figur 5-8. *Fusarium*-sopper overlever på planterester. Nedpløyning av halm og stubb vil redusere sporeutvikling og smittepress. Her vises tre ulike jordarbeidingsmetoder, som gir ulike mengder planterester oppå bakken og 'tilsvarende' smittepress av *Fusarium*. Foto: Till Seehusen.

De mest aktuelle tiltakene er beskrevet i EU's 'guidelines' (European Commission 2006c), som inkluderer prinsipper for å motvirke og redusere *Fusarium* toksiner i korn, samt risikofaktorer som bør tas i betraktning for «good agricultural practice» (GAP). I samsvar med dette har mange land utarbeidet dyrkingsveiledere for å redusere risiko for mykotoksiner i korn. NIBIO har nylig oppdatert dyrkingsveileder for Norge (Hofgaard et al 2020)

Til tross for alle gode agronomiske tiltak, kan effekten likevel være usikker. Modeller for varsling av risiko for utvikling av angrep og høye nivåer av mykotoksiner i vekstsesongen ut fra vær (nedbør, temperatur) og agronomiske forhold kan være et hjelpemiddel for å forutsi risiko for mykotoksiner i høsta avling, og avgjøre om det kan være aktuelt å sprøyte med fungicid mot mykotoksin-dannende *Fusarium*-sopper. Det har imidlertid vist seg at det er store variasjoner i angrep og mykotoksin-kontaminering mellom år og mellom ulike lokaliteter, og at dette i stor grad er knyttet til værforhold. I to norske studier for å utvikle grunnlag for varslingsmodeller for henholdsvis DON og HT2+T2 i havre ble det funnet at værforhold i vekstsesongen hadde stor betydning (Hjelkrem et al 2017; 2018). En studie av mulige effekter av klimaendring i Nordvest-Europa i 2040, antydte at DON i hvete kunne øke med opp til tre ganger i forhold til perioden 1975-1995 (van der Vels-Klerx et al 2012).

Til tross for omfattende forskning både internasjonalt og i Norge, som blant annet går ut på å skaffe mer kunnskap om hva som kan gjøres for best mulig å forebygge utvikling av mykotoksinene ute på åkren, og om det er mulig å forutsi risiko for utvikling av høye nivåer ut fra vær (nedbør, temperatur) og agronomiske forhold, har vi fortsatt ikke nok kunnskap til å forhindre utvikling av mykotoksinproduserende sopper i korn.

Økte forekomster av *Fusarium*-toksiner i korn antas å ha sammenheng med endringer i jordbrukspraksis, som ensidig korndyrking over store områder med økende grad av redusert jordarbeiding (Henriksen 1999; Tørresen et al 2012), endringer i sammensetningen av *Fusarium*-arter (Hofgaard et al 2016), endra struktur innen *F. graminearum*-populasjonen (Aamot et al 2015) og klimatiske endringer med høyere temperaturer og mer nedbør i vekstsesongen (Rafoss 2009; Brodal et al. 2016).

De får ikke høstpløye som før, av hensyn til drikkevannet. Avlingene krymper. Kornkvaliteten går ned.

Renere vann gir dårligere brød

MILJØ

HALVOR HEGTUN

Alle vil vann og elver vel. Men kornbønder fortviler over at miljørestriksjonene er blitt for strenge.

Hveteåkrene i Kråkstad i Ski ser fine ut. Svend Østby skal snart ut med skurtreskeren, det samme skal kollegene Bjørn Lesteberg og Kristian Prestrud. Tilsammen dyrker de 3000 mål med korn på en av de fine, østlandske flatbygdene som i uminnelige tider har vært viktige for norsk kosthold.

– Pr. mål bør det her dyrkes 500 kilo hvete, nok til 1000 brød, anslår gårdbruker Østby. Men avlingene er ikke som de skal være.

En sopp sykdom som heter fusarium, har i de senere årene bredt om seg med sørgelig resultat. Det som skulle ha vært førsteklasses matkorn, må stadig oftere nedgraderes til dyrefôr. I verste fall kan ikke engang dyr sette tennene i det. For fusarium kan utvikle soppgifter som er skadelig for både mennesker og dyr.

– Vi føler at vi ikke får drive agro-

nomisk riktig, sier Svend Østby.

– Det er menneskeføde vi vil levere, og det er det vi vil leve av. Det er ikke hyggelig hvis kornet bare kan brukes til brensel, sier Bjørn Lesteberg.

Han opplever situasjonen som paradoksal. På vårparten kom Regjeringen med en landbruksmelding der det er et mål å øke norsk matproduksjon med én prosent årlig gjennom de neste 20 år.

Ved årtusenskiftet fikk EU sitt vanddirektiv, et direktiv som også ble gjort gjeldende for Norge gjennom EØS-avtalen. Ett av resultatene var Morsa-prosjektet, et omfattende pilotprosjekt som skal bedre miljøkvaliteten i Vansjø, drikkevannskilde for 60 000 mennesker i Mossregionen. Bøndene i området måtte fra 2003 legge om sine driftsrutiner. Høstpløyningen måtte begrenses til maksimum 40 prosent av arealene på det enkelte bruk. Poenget var å begrense jordavrenningen og få ned fosforverdiene i vassdragene.

Gammel visdom

Da høstpløyningen tok slutt, kom fusariosen.

– For 100 år siden gikk bøndene ut med hest og pløydde jorden. Det

Fakta

Fusarium

- ▶ Stor soppsekt som angriper korn og diverse kulturplanter.
- ▶ Soppene overlever på plantester, i jord og på såkorn, og kan angripe kornet gjennom hele vekstsesongen.
- ▶ Fusarium kan utvikle soppgifter (mykotoksiner) som kan være til skade for mennesker og dyr. Korn høstet fra planter med akfusariose kan derfor være uegnet til mat og for.

var et slit. Det ville de ikke gjort hvis de ikke visste at de måtte snu jorden for å få halmrester og sykdommer ned i bakken, sier Østby.

– Vi bruker mer plantevernmidler enn noen gang, men ikke noe virker mot fusarius, sier Lesteberg.

Bøndene avviser ikke at landbruket har et ansvar for å bedre vannkvaliteten. Men de mener begrensningen på høstpløyning blir for rigid, og at den samlede miljøbelastningen bare øker med den store bruken av plantevernmidler.

– Vi burde få pløye på flate par-



Svend Østby, Kristian Prestrud og Bjørn Lesteberg er alle spent på kvalitetsvurderingen når kornet leveres til mølle.

FOTO: TORUNN BRÅNÅ

ter der avrenningen er liten. Det er svære områder her som ligger langt fra nærmeste bekk, sier Kristian Prestrud.

Været har større skyld

Svein Skøien hos Fylkesmannen i Østfold leder temagruppen for landbruk i Morsa-prosjektet. Han sier det har vært diskutert å vurdere forholdene på hver enkelt gård, men at det ikke aktuelt ennå.

– Vi ser at redusert jordbearbeiding kan gi en økning i fusarium, men det er ikke det hele bildet.

Værforholdene er en viktigere forklaring. I fjor høst var forholdene ekstremt dårlige, sier Skøien. Han presiserer at det fortsatt er tillatt å drive en god del jordbearbeiding.

– Værpløyningen er det jo ingen restriksjoner på, sier han.

– Hvor viktig er egentlig disse pløyerestriksjonene for vannkvaliteten i Vansjø?

– De er utvilsomt en viktig del av tiltakene. De betyr mye for forekomsten av jordpartikler og fosfor i drikkevannet, sier Skøien.

halvor.hegtun@aftenposten.no

Figur 5-9. Avisoppslag september 2012: Dilemma vannkvalitet/smittepress (pløyning reduserer smittepress, men kan gi avrenning av næringsstoff til vassdrag).

5.3.3.2 Tresking, tørking og lagring

Ved å øke lufthastigheten under tresking er det vist at de minste og letteste korna, som vanligvis er mest mykotoksinbefengte, blåses ut. Dette bidrar til økt kvalitet av høsta korn, men det går på bekostning av volum/vekt av avlinga (Salgado et al 2011).

Etter høsting er det viktig med rask nedtørking av kornet. *Fusarium*-sopper stopper utviklingen ved ca 20 % vanninnhold, mens lagringssopper (hovedsakelig *Penicillium*) fortsetter å utvikle seg ved lavere vanninnhold. Det anbefales derfor å tørke ned til «lagerfast» vare (< 15 % vanninnhold) for å unngå videre sopp- og toksinutvikling. Det er særlig OTA som kan utvikle seg ved lagring ved høy fuktighet. Det har vært lite problemer med OTA i norsk korn pga god kontroll med alt korn som tas imot, og at korn med synlige muggforekomster blir avvist (siden 1980-tallet).

5.3.3.3 Tiltak på mottaksanlegg og ved prosessering

Basert på en 'hurtigtest' for DON ved mottak av korn kan mottaksanleggene sortere ut partier med uønska høyt innhold av DON og behandle de separat, men antall mottakslinjer, tørkekapasitet og antall enkeltceller begrenser anleggenes muligheter til slik sortering. Enkelte dyreslag er mindre følsomme for mykotoksiner enn andre. F eks kan det aksepteres et høyere innhold av DON i fôr til drøvtyggere enn til fjørfe og gris. Dette kan utnyttes ved mottaksanlegg ved at man kan reservere ulike celler til ulike formål. Videre kan fôrkorn med høye mykotoksin-forekomster uttynnes med korn som har lavt innhold, men slik uttynning er ikke lov for korn til mat. Kornpartier med for høyt mykotoksininnhold vil forårsake store økonomiske tap for dyrker (oppgjør til bruk som brensel). Sortering av partier, uttynning og vraking gir store håndteringskostnader. Videre vil eventuell utbygging for å kunne gjennomføre slik sortering i et større omfang være et kostnadsspørsmål.

En stor andel av mykotoksiner sitter i ytre deler av korna. I havre er det aller mest innhold av mykotoksiner i skall, og ved avskalling, som bla gjøres i produksjonen av havregryn og til dels i fôr til smågris, er det vist at en betydelig del av mykotoksininnholdet kan fjernes ved avskalling (Ivanova et al 2017). En mulighet som nylig har blitt undersøkt i havre er at utrensning av små korn, som ofte har høyere innhold av mykotoksiner enn store korn, kan bidra til å redusere innholdet av mykotoksiner i havrepartier (Brodal et al 2020). Forsøkene viste at ved utrensning av ca 15-20% vektandel (små korn) ble DON-innholdet redusert med 24% i gjennomsnitt, HT2+T2 ble redusert med omtrent 50% og Enniatin B med over 40%. Det var imidlertid store forskjeller mellom partier og det er nødvendig med analyse av prøver fra kornpartiet etter utrensning av små korn. En slik rensing/størrelsessortering regnes ikke som en del av prosesseringa, og er derfor en metode som er tillatt for å forbedre kvaliteten av korn (råvare) til mat, og kan bidra til at en større andel av bla havre kan gå til mat istedenfor til fôr. Dette kan være interessant dersom økt oppgjør for kornet er nok til å veie opp for tapt kornmengde.

Det kan skje en viss reduksjon i innhold av mykotoksiner under prosessering av mat (Vaclavikova et al 2013), men bla ved baking er det vist at det kan være store variasjoner, fra ingen effekt og opp mot 50% reduksjon, avhengig av bla fermentering, temperatur, fuktighet og andre ingredienser.

5.3.4 Kornprodusentenes kostnader ved DON

5.3.4.1 Bakgrunn

Forekomstene av mykotoksiner i korn var spesielt store i begynnelsen av 2010-tallet, men har hatt en avtagende trend de siste årene. Det var spesielt mye mykotoksiner fra 2010 til 2012. Ca 70-80% av havrepartiene og ca 30% av hvetepartiene hadde et innhold av DON over 750 µg/kg (Figur 5-9, Figur 5-10). Samme andel i 2018 var på henholdsvis ca 8 og 2%. Forekomstene er størst i havre, men mykotoksiner i hvete betyr et større tap av matkorn.

Høye verdier av mykotoksiner i korn medfører et økonomisk tap for kornprodusentene. Pristrekket ble innført i 2011 med økende trekk for intervallverdier av DON. Trekket er hovedsakelig knyttet til at anvendelsen av kornet er begrenset og dermed verdien redusert, samtidig som det påløper kostnader med håndtering av kornpartier med ulike DON-verdier. Dette skriver Norske Felleskjøp (2020) om pristrekket: «*Prisreduksjonen skal dekke kostnader som påløper ved at råvaren får et begrenset anvendelsesområde. Råvaren krever et utvidet analyseprogram og utvidet oppfølging videre i varekjeden fram til ferdig produkt.*» Samtidig opplyser Norske Felleskjøp i en informasjonsvideo om mykotoksiner i korn at pristrekket også er tenkt å virke som motivasjon for å begrense risikoen for at mykotoksiner oppstår. Grenseverdien for DON i hvete til mat er 1250 µg/kg korn. For havre til mat/gryn er grenseverdien 1750 µg/kg. Korn med høyere DON-verdier enn grenseverdiene blir deklassifisert til fôrkorn.

Analysekostnadene belastes kornprodusentene, og er på om lag kr 285 per levert lass for havre. Det tas om lag 15 000-20 000 analyseprøver for DON hvert år, som utgjør en kostnad på mellom 4,2 – 5,7 mill. kr for kornprodusentene.

Analyseprosess for måling av DON i korn av *Kristian Thunes, markedsjef korn 11.november 2020 (Felleskjøpet 2020)*

Alle partier av havre og mathvete analyseres for innhold av DON. Ved innhold av DON > 2.000 foretas det et pristrekk for varepartiet. Prisreduksjonen skal dekke kostnader som påløper ved at råvaren får et begrenset anvendelsesområde. Råvaren krever et utvidet analyseprogram og utvidet oppfølging videre i varekjeden fram til ferdig produkt.

1. For analyse av DON sendes en egen nedtørket prøve parallelt med uttatt prøveboks fra kornpartiet.
2. Prøven males på kvern som gir anbefalt partikkelstørrelse.
3. Til analysen veies det inn nøyaktig 5 gram mel.
4. Melet blandes med 25ml renset vann.
5. Blandingen kjøres i ristemaskin i 5 minutter for homogenisering.
6. Prøven sentrifugeres deretter i 5 minutter.
7. Fra væskefraksjonen av prøven pipetteres 0,5 ml over i lite reagensglass.
8. Dette blandes med 5,5 ml renset vann.
9. Prøven analyseres med Elisa-metode i robot.
10. Fargereaksjon tolkes av roboten og DON-innhold kommer på rapport i µg per liter.

Måleresultatet reduseres med 10% i avregningen. Det betyr at et måleresultat på 13.000 µg DON pr kg korn blir 11.700 µg DON pr kg korn i avregningen.

I

5.3.4.2 Pristrekk og forekomster av DON i perioden 2010-2020

Tabell 5-8 viser utviklingen av pristrekket fra 2010 til 2020. Fra 2011 til 2014 økte trekket noe, mens det fra 2015 til 2020 ikke har vært noen endring av pristrekket. Nytt fra 2015 var økende trekk for svært høye DON-verdier: 12 000-15 000 µg/kg og over 15 000 µg/kg.

Tabell 5-8. Fôrkorn – Kornprodusentenes prisreduksjon, øre per kg, ved ulike DON-verdier.

DON-verdier	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
0-2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2000-5000	0	8	9	10	10	10	10	10	10	10	10
5000-8000	0	13	14	15	16	16	16	16	16	16	16
> 8000 / 8000-12000	0	23	25	27	29	29	29	29	29	29	29
12000-15000						45	45	45	45	45	45
> 15000						100	100	100	100	100	100

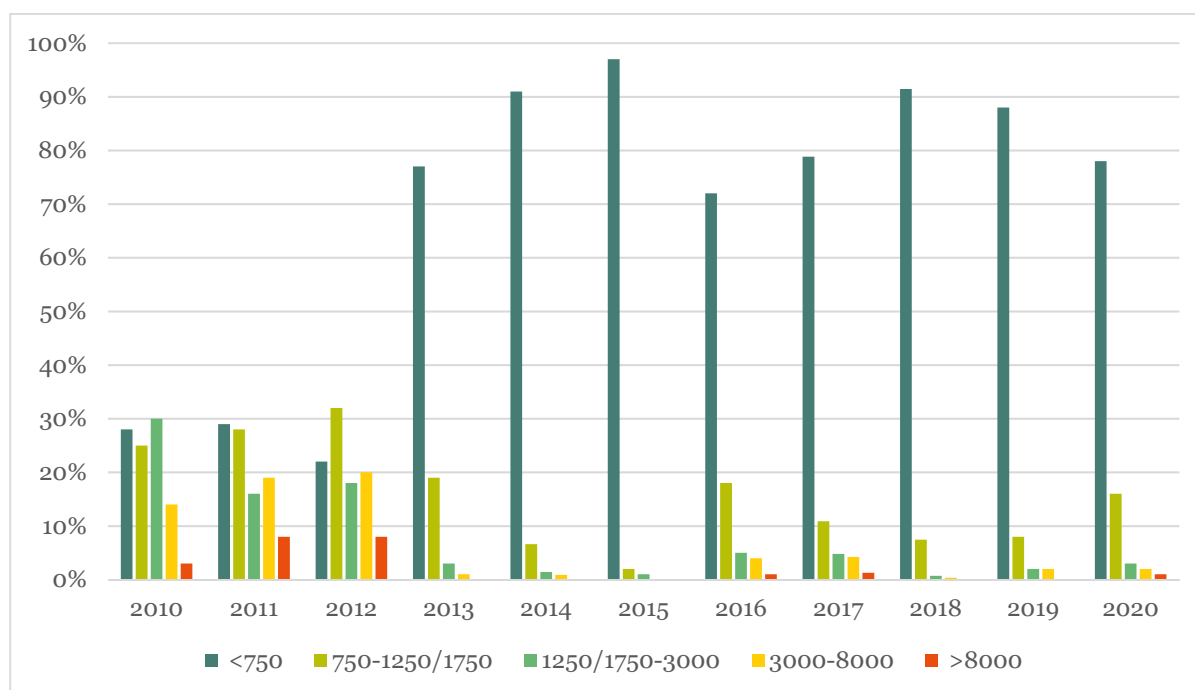
Kilde: Kornguiden fra Norske Felleskjøp i perioden 2010-2020

For 2020 var prisreduksjonen fra 3 til 32 prosent (10-100 øre/kg) reduksjon på gjennomsnittspris på fôrhvete og 4 til 35 prosent for havre, avhengig av konsentrasjonen av mykotoksiner i hvert enkelt leverte kornparti som blir analysert (Tabell 5-9). Det har vært svært få forekomster over 8000 µg/kg.

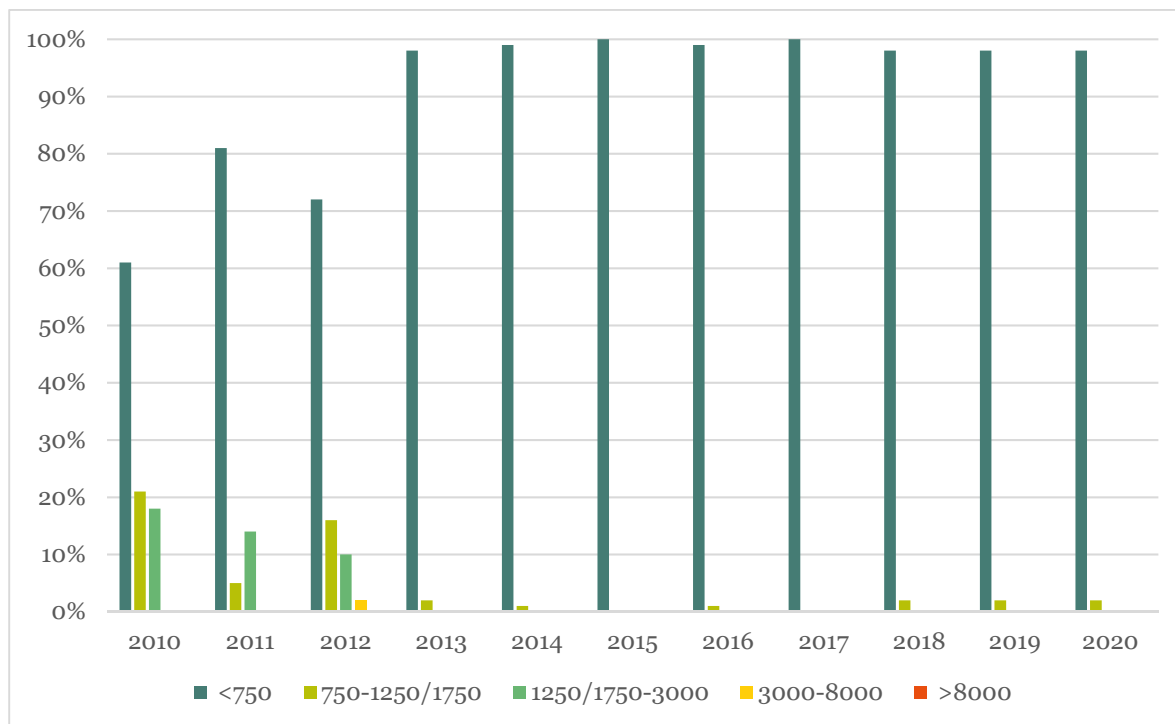
Vi har i denne studien forutsatt at partier som har høye DON-verdier heller ikke vil oppnå matkvalitet ut fra andre kvalitetskriterier.

Tabell 5-9. Prosentvis reduksjon av gjennomsnittspris for 2020 for havre og fôrhvete

DON-verdier	Pristrekk 2020	Prosentvis reduksjon av gj.snittspris 2020	
		2,83kr/kg Havre	3,14kr/kg Fôrhvete
0-2000	0	0 %	0 %
2000-5000	10	4 %	3 %
5000-8000	16	6 %	5 %
> 8000 / 8000-12000	29	10 %	9 %
12000-15000	45	16 %	14 %
> 15000	100	35 %	32 %



Figur 5-10. Andel havrepartier som inneholdt DON i ulike konsentrasjoner (µg/kg). Kilde: Norske Felleskjøp



Figur 5-11. Andel hvetepartier som inneholdt DON i ulike konsentrasjoner ($\mu\text{g}/\text{kg}$). Kilde: Norske Felleskjøp.

5.3.4.3 Metode

Vi har beregnet det økonomiske forholdene ved forekomster av mykotoksiner på to ulike måter, 1) total omsetningsverdi med historiske tall og 2) med dekningsbidragskalkyler med ulike produksjonssystemer med varierende grad av tar hensyn til risikoen for at mykotoksiner kan oppstå.

Redusert omsetningsverdi på grunn av mykotoksiner – 2010-2020

Markedsregulator for korn Norske Felleskjøp oppgir oversikter over DON-forekomster for korn, antall prøver med ulike DON-verdier, fordelt på havre og hvete. Denne oversikten over DON-nivåer for perioden 2010-2020 følger ikke direkte pristrekknivåene, slik at dette er omfordelt for å beregne volum og pristrekke innenfor de ulike DON-intervallene. Produksjonsvolum over kornsortene i denne perioden er hentet fra Totalkalkylen fra Budsjettnemnda for jordbruket (BFJ) de ulike årene. Det er forutsatt at volumet som ligger bak prøvene med analyser av DON-verdier er likt fordelt. Redusert omsetningsverdi på grunn av DON er beregnet ved differansen mellom gjennomsnittspris/målpris for korn oppgitt av Felleskjøpet og gjennomsnittspris/målpris minus pristrekke for de ulike DON-verdiene, med det totale produksjonsvolumet for de ulike årene. Det er forutsatt at gjennomsnittspris/målpris ville vært oppnådd uten DON. Selv om det også er pristrekke for andre kvalitetsforringelser enn DON, er dette i svært lite omfang.

Dekningsbidragskalkyler – konsekvenser av tiltak

Dekningsbidragskalkylene med beregninger av konsekvenser av mykotoksiner i korn er beregnet utfra ulike produksjonssystemer som er forventet å gi varierende grad av forekomster av mykotoksiner. De er ikke tradisjonelle dekningsbidragskalkyler, men er først og fremst beregnet for å vise endring ved å innføre tiltak mot DON.

Mykotoksiner medfører pristrekke på levert vare for kornprodusentene og en lavere salgsverdi for bransjen. Vi har i disse beregningene ikke tatt med at *Fusarium*-angrep medfører noen endring i avling, selv om dette kan skje i noen tilfeller hvor angrepet starter tidlig i blomstringa og vedvarer utover mating og modningsstadier. Vi har beregnet salgsverdien utfra gjennomsnitt avling de siste ti

årene for havre og hvete (SSB, 2020), som er brukt som utgangspunkt for avling ved høstpløying. I tidligere studier har vi beregnet avling ved ulike jordarbeidingsmetoder utfra storskalaforsøk og spørreundersøkelser til kornprodusenter (Øygarden et al. 2018; Veidal og Refsgaard 2014; Refsgaard et al. 2013). Priser på korn og variable kostnader er oppdatert til 2020-priser og vi har brukt leiepriser for maskiner og arbeid fra Norsk Landbruk 2020. Vi har lagt til grunn en timepris for arbeid på 228 kr/t.

5.3.4.4 Tiltak for å for å redusere risiko for mykotoksiner

Kornprodusentene har mulighet til å gjennomføre en del tiltak som kan redusere risikoen for at deres kornvekster utvikler mykotoksiner i vekstsesongen. Disse tiltakene innebærer ofte en ekstra kostnad for kornprodusentene, sammenlignet med en situasjon hvor de ikke risikerer forekomsten av mykotoksiner. Kostnadene ved slike tiltak blir av kornprodusentene vurdert opp mot prisreduksjonen de vil få ved høye nivåer av mykotoksiner. Det er grunn til å forvente at kornprodusentene vil gjennomføre de tiltakene som er mindre kostbare enn prisreduksjonen, men det vil alltid være andre forhold som også påvirker denne vurderingen og eventuell gjennomføring av tiltak.

Vekstskifte med ikke-kornvekster, slik som olje- og belgvekster, reduserer smitteoverlevelse og kan også ha andre positive agronomiske konsekvenser, men er ofte forbundet med vanskelig innhøsting sent i sesongen og varierende avling. Pløying, enten vår eller høst, er den foretrukne jordarbeidingsmetoden for redusere risiko for mykotoksiner, men er også svært kostnadskrevende sammenlignet med redusert jordarbeiding eller direktesåing. Avlingsmessig så får de fleste kornprodusenter de høyeste avlingene ved å pløye. Riktig bruk av plantevernmidler kan også redusere forekomsten noe. I tillegg er det viktig å bruke frisk såvare som eventuelt er behandlet/beiset ved behov. Bruk av ubeiset eget såkorn som er infisert med *Fusarium* kan føre til økte forekomster av mykotoksiner.

De økonomiske konsekvensene for kornprodusenten ved tiltak som tar med risikoen for DON kan oppsummeres slik:

- Mer jordarbeiding – kostbar pløying
- Mer plantevernmiddelbruk
- Mister tilskudd til redusert jordarbeiding
- Redusert salgsverdi og –mengde på avling
 - Avlingstap på grunn av ikke-økonomisk optimal vekstskifte
 - Mathvete (hvert år) gir (som oftest) høyest lønnsomhet
 - Prisreduksjon ved høye DON-verdier

Scenarie 1 – med fokus på redusert risiko for mykotoksiner

- Dyp pløying hvert år (vår eller høst)
- Vekstskifte med rotasjon korn og ikke-korn
- Resistente sorter
- Frisk innkjøpt (kontrollert) såvare
- Bruk av plantevernmidler ved blomstring mot fusarium
 - Proline – protiokonancol

Mulig utslag av DON:

- 80% lave tilfeller av DON (0-2000 µg/kg): ingen pristrekk (70% matkorn)

- 20% middels tilfelle av DON (2000-4999 µg/kg): 0,10 kr/kg i trekk (kun fôrkorn)

Scenarie 2 - Uten spesielle tiltak mot mykotoksiner

- Redusert jordarbeiding: Stubbharving/-kultivering alle år
- Ingen vekstskifte med ikke-korn
- Bruk av egen såvare
 - 25% er eget såkorn på landsbasis
- Ikke bruk av plantevernmidler mot Fusarium-sopp
- Mer bruk av plantevernmidler mot ugras

Mulig utslag av DON for havre:

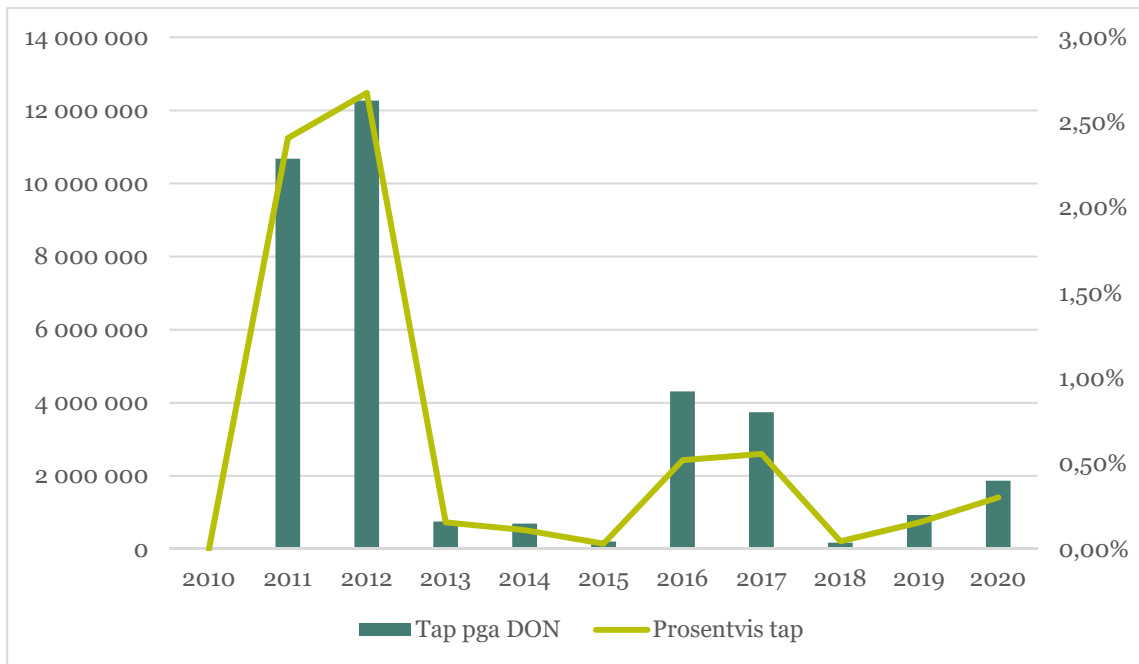
- 50% lave tilfeller av DON ((0-2000 µg/kg): ingen pristrekk (50% mathvete)
- 30% middels tilfelle av DON (2000-4999 µg/kg): 0,10 kr/kg pristrekk (kun fôrkorn)
- 20% høye tilfeller av DON (5000-7999 µg/kg): 0,16 kr/kg pristrekk (kun fôrkorn)

Mulig utslag av DON for hvete:

- 50% lave tilfeller av DON ((0-2000 µg/kg): ingen pristrekk (50% mathvete)
- 40% middels tilfelle av DON (2000-4999 µg/kg): 0,10 kr/kg pristrekk (kun fôrkorn)
- 10% høye tilfeller av DON (5000-7999 µg/kg): 0,16 kr/kg pristrekk (kun fôrkorn)

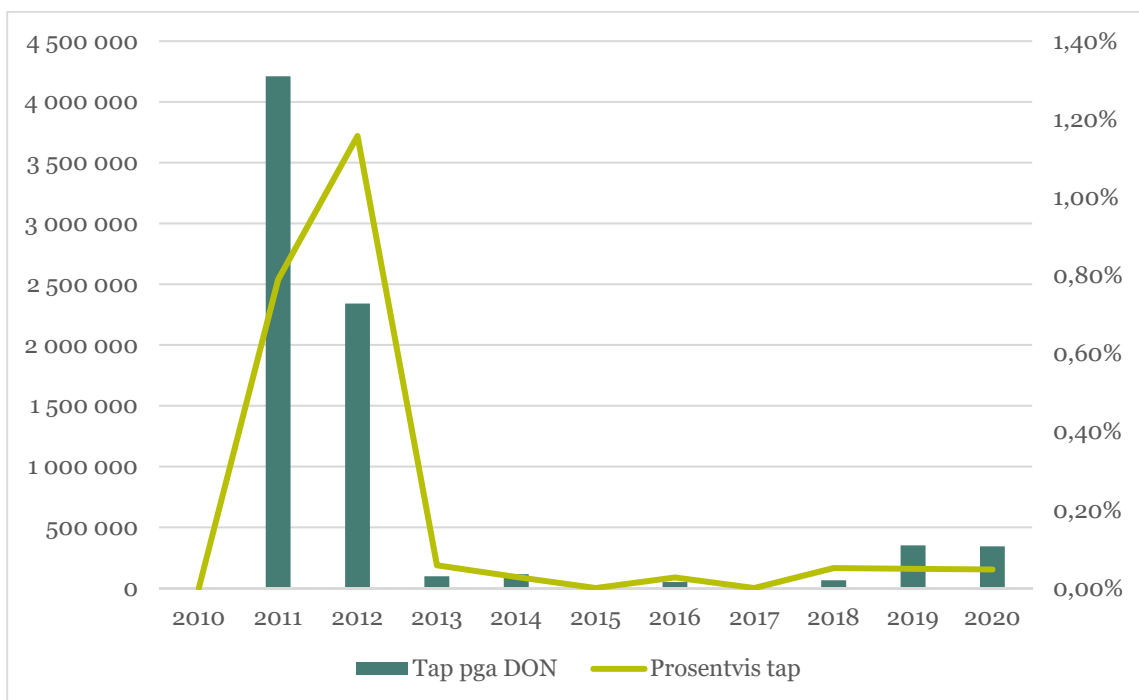
5.3.4.5 Resultater – kornprodusentenes kostnader på grunn av DON i perioden 2010-2020

Figur 5-11 viser det totale omsetningstapet i havreproduksjon i perioden 2010 til 2020 på grunn av forekomster av DON i de ulike årene. Pristrekket for forekomster av DON i havre og hvete ble først innført i 2011, så selv om det var relativt mange partier med høye DON-verdier i 2010, så førte ikke dette til noe pristrekk for kornprodusentene. I 2011 utgjorde pristrekket et tap i omsetningsverdi på om lag 10,6 mill kr (i 2011-verdi), noe som tilsvarte et omsetningstap på 2,4% av total havreproduksjon i Norge. I 2012 var tilsvarende tap på kr 12,3 mill. kr og 2,7%. I perioden 2013-2015 var det svært lite forekomster av DON og derav lite økonomisk tap. I 2016 og 2017 var det noe forekomster igjen, og det økonomiske omsetningstapet var på om lag 4 mill. kr og 0,5%. Oppgangen i 2020 er i stor grad forekomster i Trøndelag (Norske Felleskjøp, 2020), og som utgjorde om lag 1,8 mill kr. eller 0,3% i omsetningstap.



Figur 5-12 Omsetningstap på grunn av DON i havre i perioden 2010-2020, i NOK og prosent av total havreomsetning, nominell verdi.

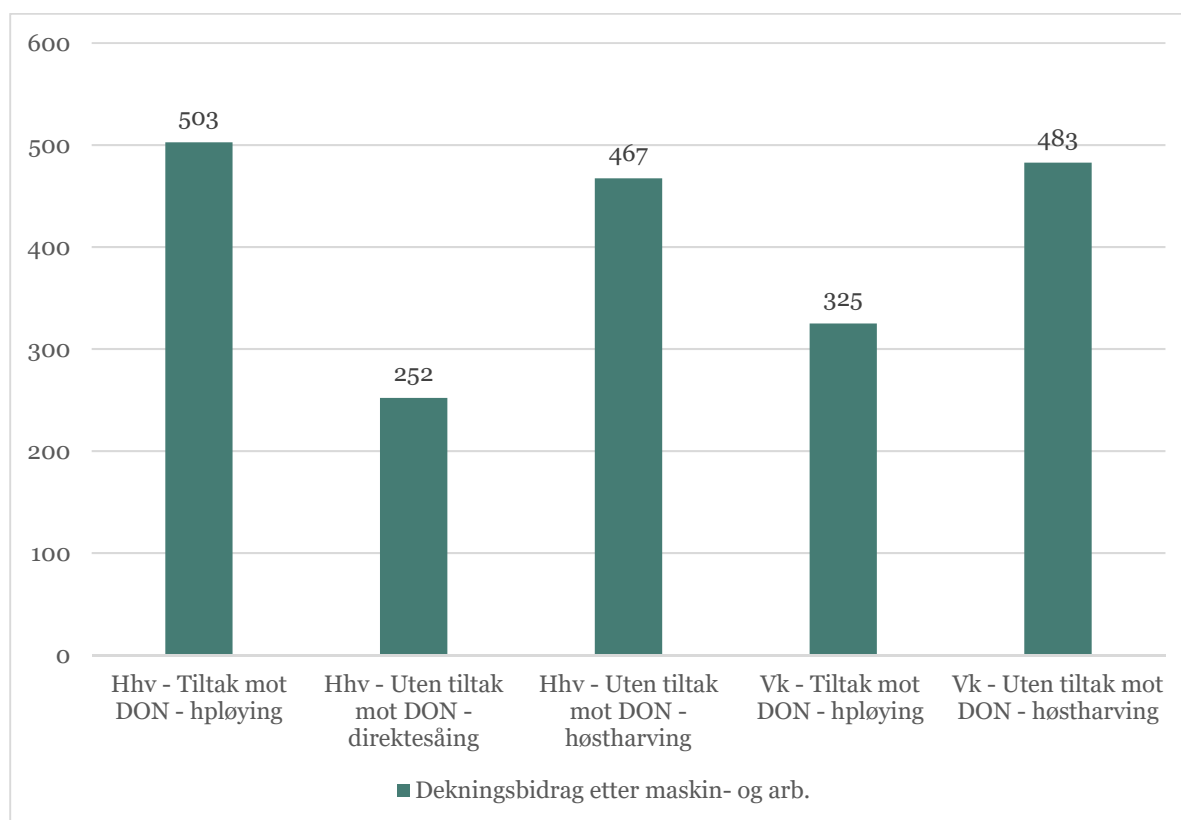
For hvete er forekomstene av DON mindre, men det økonomiske tapet kan bli større fordi hvete, og da spesielt mathvete, har høyere pris enn havre. Kravene til mathvete omfatter flere forhold, blant annet tilfredsstillende falltall, proteininnhold og hektolitervekt, i tillegg til DON-nivå under 1250 µg/kg. I Figur 5.12 viser vi omsetningstapet for fôrhvete på grunn av høye DON-verdier i perioden 2010-2020. I 2011 og 2012 var omsetningstapet på henholdsvis 4,2 og 2,3 mill. kr eller 0,8% og 1,2% av total omsetningsverdi av fôrhvete. I de resterende årene i perioden er det økonomiske tapet relativt beskjedent, men med en viss økning i tap i 2019 og 2020 igjen, på om lag kr 350 000.



Figur 5-13. Omsetningstap på grunn av DON i fôrhvete i perioden 2010-2020, i NOK og prosent av total hveteomsetning, nominell verdi, med pristrekk på gjennomsnittspris for fôrhvete.

5.3.4.6 Dekningsbidragskalkyler ved tiltak mot DON i høsthvete og vårkorn

Resultatene fra kalkylerne for dekningsbidrag etter maskiner og arbeid per dekar er vist i Figur 5-13. Resultatene indikerer at ved dyrking av høsthvete blir det høyest dekningsbidrag etter maskiner og arbeid ved å gjennomføre tiltak for redusere DON, men at det er relativt små forskjeller. Pløying er en kostbar arbeidsoperasjon, men avlingsnedgangen ved å direkte så høsthvete gir ett større økonomisk tap. Høstharving får nesten like høyt dekningsbidrag og i dette regneeksempelet vil ikke pristrekking på grunn av høye DON-verdier være avgjørende for valget om de skal gjennomføre tiltak for å redusere risikoen for høye DON-verdier. For vårkorn vil ikke lønne seg for kornprodusentene å gjennomføre tiltak for å redusere DON, resultatene ved å høstharve er bedre enn å gjennomføre tiltak mot DON og høstpløye for vårkorn i våre beregninger.



Figur 5-14. Dekningsbidrag etter maskin- og arbeidskostnader med varierende tiltak mot DON. Hhv: høsthvete, Vk: vårkorn

5.3.5 Betydning og behov for offentlig regulering og virkemidler

Offentlig overvåking og stikkprøvekontroll er metoder for å avdekke potensielle helseskadelige stoffer i mat og dermed viktig for å opprettholde og forsikre seg om mattrygghet. Som grunnlag for prioritering av hvilke stoffer som bør overvåkes ba Mattilsynet VKM om å gjøre en rangering av kontaminanter i mat, drikke og kosttilskudd som kan utgjøre potensiell helserisiko for norske forbrukere og som ikke blir overvåket i dag. En rapport fra dette arbeidet ble publisert i 2019 (VKM 2019). Stoffer ble rangert ut fra hvor toksiske de er, grad av eksponering i befolkningen, mulige sårbare grupper og eventuell mangel på kunnskap om toksisitet og eksponering. Vurderingen inkluderte 79 stoffer som for tiden ikke blir overvåket, hvorav åtte mykotoksiner, samt modifiserte former av flere av dem. Rester av plantevernmidler og veterinærmedisiner var ikke inkludert fordi slike stoffer blir overvåket årlig i henhold til EU/EØS-avtale.

Dagens ordning med screening av norsk havre (og delvis hvete) ved mottaksanlegg er i dag metoden for å overholde gjeldende regelverk for mykotoksinet DON. Imidlertid ble det i en risikovurdering av VKM (VKM 2013), basert på data fra offentlige overvåkingsprogrammer 1990-2011, beregnet at eksponering for DON blant barn kan overskride TDI med mellom to og opp til 3,5 ganger. TDI er ikke en terskel for toksisitet, men VKM konkluderte at overskridelse av TDI blant barn ga grunn til bekymring. Videre kan norsk korn inneholde en rekke mykotoksiner som ikke omfattes av screening/stikkprøvekontroll pga at det ikke er etablert grenseverdier for hva som maksimalt kan aksepteres i korn og kornprodukter. Årsaken til manglende grenseverdier er at det ikke foreligger nok data for toksisitet og vurdering av helserisiko.

Kvaliteten på og sikkerheten i overvåking av mykotoksiner i korn er avhengig av hvordan prøveuttaket gjennomføres. Det er viktig at prøveuttaket skjer slik at prøven som analyseres gir et analyseresultat som er representativt for kornpartiet. I VKM-rapporten fra 2019 ble det kommentert at så langt det er mulig bør prøvetaking utformes slik at resultatene kan brukes til å estimere eksponering i den norske befolkningen i tillegg til overvåking. Mykotoksiner i korn kan være ujevnt fordelt i kornpartier og det er utarbeidet detaljerte prøvetakingsinstruksjoner bl.a. i EU for prøvetaking av mykotoksiner i mat, inkludert korn (Regulation (EC) No 401/2006).

Mattilsynet har siden 1990 årlig gjennomført overvåkingsprogrammer (til om med 2017 for mat og til og med 2019 for fôr) for å få en generell oversikt over innhold av DON, HT2+T2, ZEA og OTA i norsk korn, men det har blitt analysert relativt få prøver, i hovedsak fra store siloer med kornpartier fra mange dyrkere. DON er et av de få mykotoksinene som er regulert med grenseverdier for maksimalt tillatt innhold i korn til mat og fôr. Det er ikke tillatt å omsette korn som ikke holder kravene, og det er den som selger en vare som har ansvar for å overholde regelverket. Etter den store økningen av DON i norsk korn etter ca år 2000, fikk kornbransjen/kornmottakene etablert rutiner for prøvetaking i 2011 og har hvert år deretter sørget for analyser av DON i en stor del av partiene av norsk havre og hvete. Dette anses å bidra til betydelig redusert risiko for helseskade pga DON ved inntak av korn og kornprodukter i Norge. Imidlertid avdekket VKM-rapporten fra 2019 at det er en viss helserisiko forbundet med flere av de mykotoksinene som forekommer i norsk korn, inkludert DON. Årsakene til at DON fikk en relativt høy risiko-score var bl.a. overskridelser av TDI hos barn som ble avdekket i en tidligere VKM-rapport (VKM 2013) og at giftighet ved lav-dose eksponering over lang tid er uklar.

I VKM-rapporten fra 2019 ble HT2 og T2 toksiner og deres modifiserte former, rangert med høyest risiko-score blant alle stoffer som ble vurdert. Begrunnelsen var at eksponering hos høy-konsumenter overskrider TDI, mangelfull informasjon om forekomster og at det er manglende data for giftighet hos metabolitter. HT2+T2 er ca 20x så giftig som DON (EFSA 2017a; 2017b), men det er per i dag ingen analyser av HT2+T2 i korn som kommer til kornmottak, med unntak av havre til gryn. Andre mykotoksiner som ble rangert med relativt høy risikoscore var ENNs pga manglende oppdaterte data for forekomster og utilstrekkelig informasjon om giftighet, AOH og AME pga manglende data for forekomster og giftighet og sannsynlig høy eksponering hos barn, og OTA pga manglende oppdaterte data for forekomster, at eksponering ikke er vurdert i Norge og uklar helserisiko ved inntak i Norge. Aflatoksin kom også ut med høy risiko-score med bemerkning om at bedre analysemetoder er tilgjengelige, samt at det sannsynligvis vil bli høyere forekomster i framtida pga klimaendring og at eksponering overskrider nivået for akseptabel kreftisiko i løpet av levetiden. ZEA fikk en noe lavere risiko-score, men det ble kommentert at forekomst-data i Norge ikke er oppdatert i seinere tid, konsum av mais er økende og at det foreligger lite data for giftighet hos modifiserte former.

Hovedkonklusjon fra VKM-rapporten 2019 er at det er utilstrekkelige eller manglende data for forekomster av de fleste mykotoksinene i norsk korn. For mange av mykotoksinene ble det kommentert at bedre/mer følsomme metoder enn de som har vært brukt til nå bør tas i bruk. Videre ble det påpekt viktigheten av god/representativ prøvetaking.

5.3.6 Forslag til aktuelle forbedringspunkter

Gjennomgangen til Vitenskapskomiteen for mat og miljø (VKM 2019) konkluderer med at det er behov for økt innsats på overvåking for å kunne opprettholde og sikre mattrygghet med hensyn til mykotoksiner ved inntak av korn og kornprodukter. Sammen med kunnskap om toksisitet vil det kunne bidra til å etablere tolerable grenseverdier for de mykotoksinene som ikke er regulert pr i dag, eventuelt bidra til innskjerping av noen av grenseverdiene for å redusere helserisiko, og dermed bidra til mer trygg mat for konsumenter. I tillegg til de mykotoksinene som er inkludert i dagens regelverk foreslår vi at forekomster også av modifiserte former prioriteres høyere enn dagens praksis. For å sikre at korn og kornprodukter er trygt å spise er det nødvendig med et regelverk og oppfølging av dette som sikrer trygg mat og fôr.

Norske kornprodusenter vil ikke få avsetning på sine varer om det er for stor risiko for at folk og husdyr blir syke av mykotoskiner i norsk korn. Ut fra historiske funn siden begynnelsen av 1900-tallet og ut fra systematisk kartlegging av mykotoksiner i norsk korn siden 1990-tallet, varierer risikoen for helseskadelig innhold av mykotoksiner mellom år, i stor grad avhengig av værforhold det enkelte år. Videre har landbrukspolitiske føringer med hovedsakelig dyrking av korn (ikke mye vekstskifte) i de sentrale deler av Østlandet, samt regional miljøprogram med støtteordninger til kornprodusenter som fremmer redusert jordarbeiding og ikke pløying, ført til økt risiko for angrep av *Fusarium*-sopper og utvikling av mykotoksiner i kornet (Figur 5-9). Slik pristrekking ved høye DON-verdier er utformet nå, vil ikke denne potensielle kostnaden være avgjørende for beslutninger om tiltak ved høsting, lagring og jordarbeiding, selv om dette er med i helhetsvurderinger.

I det etterfølgende har vi vurdert effekter ved endringer i grenseverdier og overvåkingen av mykotoksiner i korn til mat- og fôrvarer. De aktuelle modellene er skissert med sine nøkkelelementer i tabell 5-11. Elementene som varierer mellom modellene inkluderer:

- Endring av grenseverdier for bruk i mat og fôr
 - strengere enn i dag
 - ingen grenseverdier
- En styrking av overvåkingssprogrammene ved å inkludere flere mykotoksiner

Tabell 5-11. Konsekvenser for overvåkingsbehov, helserisiko og økonomi, og sosiale effekter ved tre ulike scenarier for mykotoksinregelverk: 1= lavere grenseverdier/flere mykotoksiner (men fortsatt i hovedsak bransjen selv som kontrollerer), 2= som 1, men med økt offentlig overvåking, 3= situasjonen før det ble innført grenseverdier for mykotoksiner

Modell	Helserisiko	Økonomiske konsekvenser	Sosiale effekter
1=lavere grenseverdier, flere toksiner inkludert	Noe redusert	Noe økte kostnader for kornbransje	Lavere andel korn til mat, økt tillit til norskprodusert korn, bevisstgjøring rundt toksiner i mat
2= lavere grenseverdier, flere toksiner inkludert, og økt offentlig overvåking	Redusert	Økte kostnader for kornbransje og myndigheter (samfunnet)	Lavere andel korn til mat, økt tillit til norskprodusert korn bevisstgjøring rundt toksiner i mat
3 = ingen grenseverdier	Økning i helserisiko	Billigere for kornbransjen i en kort periode, men fare for tap av markedsgrunnlag, negative helseeffekter blir kostbart for samfunnet	Redusert tillit til norskprodusert korn, økt bevisstgjøring rundt toksiner i mat, redusert forbruk av kornprodukter

Modell 1 og 2 omfatter lavere grenseverdier og analyser for flere mykotoksiner enn i dag. Dette vil redusere helserisikoen forbundet med mykotoksiner og innebærer at føre-var-prinsippet i større grad blir gjeldende for mykotoksiner det ennå ikke er analysert effekter av, både enkeltvis og i kombinasjon. Modell 2 medfører også økt offentlig overvåking, ved at stikkprøver av bransjens kontroller i større grad blir gjennomført av det offentlige og at overvåkingsprogrammer blir systematisert for mykotoksiner i mat. Både modell 1 og 2 medfører økte kostnader for kornbransjen sammenlignet med slik dette er organisert i dag, kornprodusentene vil både få økte analysekostnader og risikerer at det oftere blir pristrekk på kornproduktene ved at grenseverdiene er lavere. Modell 2 medfører også økte kostnader for offentlige myndigheter ved gjennomføring av overvåkingsprogrammer. Vi ser for oss at alle disse modellene vil medføre en bevisstgjøring blant konsumenter ved at grenseverdiene endres og at mindre andel av norsk korn vil bli brukt til mat i enkelte år med mye mykotoksiner.

Modell 3 med ingen grenseverdier for toksiner i korn viser til et scenario hvor det offentlige ikke regulerer dette problemområdet, men at dette overlates til markedsaktørene og forbrukere. Det er knyttet usikkerhet rundt hvilke effekter dette vil få, både på kort og lang sikt, men det er en global enighet i vår del av verden at mykotoksiner i korn er et område som krever offentlig regulering. Kornbransjen vil kunne ivareta dette i en viss grad, men de kollektive effektene rundt helse, miljø og matsikkerhet vil mest sannsynlig ikke være sikret uten offentlig innflytelse.

Konkrete forslag til prøvetakingsprogram som det offentlige kan iverksette for å styrke kontrollen av mykotoksiner i korn (omfang, råvare, produkter, matvarer):

- Ta stikkprøver fra enkeltpartier før råvaren havner i/blandes med andre partier i store siloer
- Målrettet prøvetaking av avlinger fra dyrkingsområder og i år som har en økt risiko ut fra vær
- Inkludere bygg i overvåkinga i tillegg til hvete og havre
- Sikre gode prøvetakingsrutiner både ved prøvetaking fra enkeltpartier og fra siloer med blandinger av mange partier
- Tilpasning til eventuelle endringer i matvaner (for eksempel økt inntak av havregrøt og bygg)
- Øke overvåking av aflatoksiner i nøtter og mais
- Stikkprøver av bakervarer og andre kornprodukter/matvarer av korn
- Bedre metoder for vurdering av helseeffekter når flere mykotoksiner blir påvist i én og samme prøve ('cocktaileffekter')
- Økt økonomisk støtte til agronomiske tiltak som reduserer risikoen for mykotoksiner i korn

5.4 Konklusjoner

Analysene gjennomført i prosjektet illustrerer forskjellene i de offentlige overvåkings- og kontrollsystemene for ulike uønskede stoffer i mat og fôr.

Den offentlige overvåkingen av rester av plantevernmidler er harmonisert i Europa og er under stadig utvikling for å i størst mulig grad kunne avdekke reell helserisiko knyttet til inntak av mat og fôr. Vår analyse fokuserer på mattrygghetsaspektet og hvilke utviklings- og forbedringsmuligheter som ligger i å sikre (i) en planmessig rutine for revisjon av prøveuttaket med klare kriterier for utvalg/prioritering av prøvematerialer, (ii) at et mest mulig oppdatert statistikkgrunnlag over forbruksmønstre og produkter som har høy risiko for forekomst av helseskadelige stoffer ligger til grunn for utvalget, (iii) bruk av oppdaterte og tilstrekkelig sensitive analysemetoder for selve overvåkingen, og (iv) bruk og tilstrekkelig kunnskap om helhetlige metoder for helserisikovurdering (inkludert sumeffekter). Den offentlige overvåkingen og kontrollen er en svært viktig brikke i virkemiddelapparatet for å sikre lave restkonsentrasjoner av plantevernmidler i mat og fôr. Regelverket for innhold av mykotoksiner i korn

til mat er også EU-harmonisert som en del av regelverket for fremmedstoffer i næringsmidler, men relativt få mykotoksiner er inkludert.

De ulike aktørene innen produksjon og omsetning av næringsmidler har ansvaret for at næringsmiddelregelverket, inkludert grenseverdier for rester av uønskede stoffer, overholdes. Den offentlige overvåkingen og kontrollen er imidlertid en svært viktig brikke når det gjelder rester av plantevernmidler i mat og fôr. Bransjekontrollen avhenger av velfungerende internkontrollsystemer både hos primærprodusent, grossist, importør mv., men sannsynligheten for å avdekke brudd på regelverket synes å være begrenset. På mykotoksinområdet har imidlertid bransjekontrollen vært det mest konsistente elementet av overvåking og kontroll av mykotoksiner i korn, men denne har vært konsentrert om kun mykotoksinet DON i havre og mathvete, samt HT2+T2 toksiner i havre til gryn. Dagens kunnskap om giftighet og mulige helseeffekter av ulike mykotoksiner og en nyere risikovurdering gjennomført av VKM, peker imidlertid på et tydelig behov for en økt overvåking på dette området.

Det er store forskjeller mellom de ulike stoffgruppene som forekommer i mat og fôr, både med tanke på hvordan de oppstår og hvordan de eventuelt fordeler seg i produktet. Plantevernmidler er en gruppe stoffer som tilføres i landbruksproduksjonen på jevnlig basis og gjerne ved sprøyting av hele kulturen, og regelverket for bruk av plantevernmidler og regelverket for rester av plantevernmidler i næringsmidler henger tett sammen. Naturlige toksiner som mykotoksiner produseres i kulturen/produksjonsmiljøet under bestemte forhold, og med til dels store forskjeller mellom år og regioner. Forutsetningene for en god nok overvåking sett fra et mattrygghetsperspektiv, er imidlertid i hovedsak de samme for både mykotoksiner og plantevernmidler. God og oppdatert kunnskap om forbruksmønstre og produkter med høy risiko for forekomst av helseskadelige stoffer (dvs. toksisitet av ulike stoffer og risiko for forekomst i ulike produkter), samt grenseverdier og en helserisikovurdering som i størst mulig grad avdekker reell helserisiko, er grunnleggende.

6 Verdsetting av reguleringen av norsk plantehelse: Forbrukere og epleprodusenters vurderinger

6.1 Innledning

Arbeidet som Mattilsynet utfører gjennom overvåking og regulering har påvirkning på blant annet miljø og økonomi. Det finnes ulike måter å måle effekten av en slik påvirkning. Der hvor påvirkningen gjelder inntekter eller kostnader kan effekten måles i pengeverdier, men dette er ikke alltid tilfelle. Det gjelder for eksempel ikke for effekten på miljø, kulturlandskap o.l. selv om det her kan være snakk om store verdier i form av økt følelse av glede og velferd i befolkningen. Slike ikke-markedsgoder finnes det en rekke ulike måter å måle verdien av, og de fleste metodene innebærer å la borgere/forbrukere bidra i en form for verdsetting.

I dette kapittelet vil vi først gå gjennom ulike metoder for verdsetting av ikke-markedsgoder, i dette tilfellet Mattilsynets sitt arbeid med å sikre god plantehelse. I det neste vil vi presentere resultatene fra denne studien, der vi først har gjennomført kvalitative intervjuer med epleprodusenter og med vanlige forbrukere om deres oppfatninger om verdien av ulike tiltak knyttet til plantehelseområdet. Deretter gjengir vi resultatene fra en kvantitativ spørreundersøkelse om samme tema med forbrukere og med epleprodusenter.

6.2 Ulike metoder for verdsetting av ikke-markedsførbare goder

For tjenester eller produkter som omsettes i et fritt marked, såkalte markedsgoder, kan man bruke prisen på godet til å estimere den samlede verdien av godet eller produktet for befolkningen, da vi kan anta at denne gjenspeiler betalingsvilligheten. Når trær i et eplefelt blir ødelagt av plantesykdommer, gir verdien av epletrærne og deres potensielle fremtidig avling indikasjoner på verdien av Mattilsynets arbeid for å unngå den typen ødeleggelse ved å sikre god plantehelse.

Men enkelte goder har ikke en pris eller en verdi som kan avleses direkte i et marked. Mattrygghet og god plantehelse er eksempler på ikke-markedsgoder. Dette er såkalte fellesgoder, det vil si at de ikke er rivaliserende og ikke ekskluderbare, som betyr at det at noen nyter disse produktene eller tjenestene, ikke hindrer andre fra å ha glede av dem samtidig eller på et senere tidspunkt. God plantehelse kan for eksempel bety at kulturlandskap bestående av eplehager opprettholdes, som har en estetisk verdi som alle kan ha glede av, i tillegg til den rent økonomiske fra selve epleproduksjonen. God plantehelse kan også bety at det blir mindre behov for bruk av plantevernmidler, som potensielt kan påføre skade på helse og miljø, altså goder av en mer kollektiv karakter.

For å kunne verdsette eller tallfeste nytteeffektene av fellesgoder eller andre ikke-markedsgoder finnes det ulike metoder. Følgende tabell er basert på Madureira m. fl. (2007) sin oversikt over verdsettingsmetoder for miljøgoder.

Tabell 6-1 Tilnærming og metoder for økonomisk verdsetting av ikke-markedgoder

Verdsettings-tilnærming	Verdsettings-metoder	Beskrivelse
Kostnadssiden	Erstatnings-kostnad	Kostnaden ved å erstatte et fellesgode, og relaterte goder og tjenester
	Restaurerings-kostnader	Kostnaden ved å restaurere et fellesgode, og relaterte goder og tjenester
	Forflytnings-kostnader	Kostnadene ved å forflytning av goder og tjenester for å oppnå samme fellesgoder
	Offentlige utbetalinger	Myndighetenes utbetalinger for forsyning av fellesgoder og -tjenester
Etterspørselssiden	Reisekostnads-metode	Estimerer etterspørsel etter f.eks. kulturlandskap ved å bruke reisekostnad som estimat for pris for å besøke området
Avslørte preferanser	Hedonisk prissetting	Estimerer implisitt pris for spesielle karakteristikk ved å bruke markedspriser for goder som inkorporerer disse karakteristikkene (for eksempel priser på eiendommer uten invaderende arter)
	Avvergende adferd	Estimerer verdien av et gode ved å se på kostnadene individer er villige til å ta for unngå å miste det)
Etterspørselssiden Oppgitte preferanser	Betinget verdsetting	Hypotetiske markeder er konstruert for å la individer angi sin betalingsvilje for endringer i mengde eller kvalitet på kollektive goder
	Betinget rangering	Hypotetiske markeder er konstruert for å la individer rangere alternative scenarier fra et sett med mer enn to alternativer, der pris er inkludert
	Betinget vurdering	Hypotetiske markeder er konstruert for å la individer vurdere alternative scenarier med en vurderingsskala, der scenariene inkluderer pris
	Valg-eksperiment	Hypotetiske markeder er konstruert for å la individer velge det foretrukne alternativet fra et sett mer enn to valgmuligheter, der scenariene inkluderer en pris

Verdsettingsmetodene tar enten for seg kostnadssiden eller etterspørselssiden. Når det anvendes metoder der etterspørselssiden tas i bruk for å estimere verdiene av et gode, vil man enten bruke avslørte eller oppgitte preferanser.

På kostnadssiden er det mulig å estimere verdien av kollektive goder ved å beregne kostnaden ved å *erstatte* eller *restaurere* dem dersom de skulle ha blitt ødelagt. I tilfellet med plantehelse kan det da for eksempel være kostnaden ved å erstatte eller restaurere et frilufts- eller naturområde som er ødelagt av invaderende arter, eller kostnaden ved å helbrede mennesker som har blitt syke av utrygg bruk av plantevernmidler. Eksempler på *forflytningskostnader* kan være å flytte planteproduksjon fra et område med ødelagt plantehelse, til et område der plantehelsetilstanden fortsatt er god. Det er også mulig å beregne kostnadene myndighetene vil ha dersom de for eksempel skulle betale *erstatninger*

for de som har fått planteproduksjon ødelagt som følge av skadet plantehelse (for eksempel på grunn av invaderende arter).

I stedet for å se på kostnader, kan man også estimere verdien av ikke-markedsgoder ved å se på etterspørselssiden. En mulighet er å bruke *avslørte preferanser* som metode, der man, i likhet med metoder der man bruker kostnader, kan basere seg på allerede eksisterende data. Avslørte preferanser angir individenes preferanser indirekte gjennom de valgene som tas. Ved bruk av *reisekostnadsmetoden* benytter man verdien av det et individ betaler for å forflytte seg til et område hvor der befinner seg et spesielt kollektivt gode, for eksempel et rekreasjonsområde. Et eksempel man kanskje kan bruke med tanke på verdien av god plantehelse som kollektivt gode, er prisen det koster å reise til Hardanger under frukttreblomstringen i mai og juni. Ved bruk av *hedonisk prissetting*, også kalt eiendomsprismetoden, vil man bruke prisen det koster for et gode, der plantehesegoder er inkorporert. Igjen kan man bruke det kulturlandskapet som eplehager utgjør som eksempel, dersom eiendommer i slike områder har en høyere verdi enn tilsvarende eiendommer med tilsvarende landskap, men uten eplehager. Eventuelt kan man tenke seg at eiendommer i områder uten en invaderende art (av typen brunsnegl eller en spesielt aggressiv planteart, for eksempel parkslirekne) har en høyere verdi enn tilsvarende eiendommer uten slike arter. En annen metode som kan benyttes er *avvergende atferd*. Dette er en metode som blir brukt til å estimere verdien av negative effekter, f.eks. forurensing. I slike tilfeller har en gjerne et mål på kostnaden for iverksatte tiltak for å hindre skade på kollektive goder. Når det gjelder plantehelse, vil man her kunne regne kostnadene for å hindre invaderende arter fra å ødelegge norsk plantebasert landbruk og naturområder.

Men metoder for avslørte preferanser har sine klare begrensninger, og det er ikke alltid det eksisterer data som kan representere preferanser for et fellesgode. Da kan man istedet bruke metoder for *oppgitte preferanser*, der man må konstruere en situasjon eller et hypotetisk marked for et gode, og bruke spørreundersøkelser der man ber respondenter om å vise eller oppgi sine preferanser for ulike ikke-markedsføre goder, enten i form av betalingsvillighet (*betinget verdsetting*), rangering (*betinget rangering*) eller vurdering av ulike goder (*betinget vurdering*).

Hvis man ønsker å estimere betalingsvilligheten for endringer i den totale verdien av for eksempel et miljøgode, eller tjenesten som oppstår fra miljøgode, benyttes gjerne betinget verdsetting. I slike tilfeller vil man i et spørreskjema beskrive et scenario om hva som skal endres og hvordan det skal endres. Det er viktig at problemstillingen beskrives på en slik måte at respondentene forstår og oppfatter problemstillingen som reell. Respondentene blir så bedt om å svare på hvor mye de er villige til å betale for godet gjennom for eksempel økte skatter. Her kan vi se for oss undersøkelser som ber folk om å oppgi betalingsvilje for ulike scenarier der plantehelse er sikret i ulike grad, med de konsekvenser det vil få for tilgang til norske planteprodukter, naturområder, private hageeiere, fare for utrygg bruk av plantevernmidler osv.

Dersom en snarere ønsker å tallfeste verdier som kan brukes til sammenligning av ulike typer beslutninger, benyttes gjerne *valgekspesimenter*, der respondenter velger mellom ulike alternative goder satt sammen med ulike attributter og priser. Metoden tar utgangspunkt i at goder kan bli verdsatt ved hjelp av nytten de enkelte attributtene ved godet gir. Slike attributter kan for eksempel være passive bruksverdier som biodiversitet. Det er ofte vanskelig å måle passive bruksverdier og derfor brukes gjerne en indikator. For biodiversitet kan for eksempel en indikator være et rikt naturmiljø. Dette innebærer at respondenter må ta stilling til hvilket nivå av naturmiljø de ønsker til en gitt pris, eller til en gitt endring i skattenivået.

For å fremstille attributtene i et spørreundersøkelser med betinget verdsetting og valgekspesimenter benyttes gjerne forklaringer, fotografier, tegninger og kart, og respondenten må ta stilling til hvorvidt de ønsker situasjonen slik den er i dag, eller hvorvidt de vil velge et annet alternativ som vil føre til en gitt skatteøkning. Det er ofte omfattende arbeid å finne gode indikatorer på attributter og dette innebærer at å lage denne typen eksperimenter krever omfattende forundersøkelser.

Metoder for verdsetting av ikke-markedsgoder har ulike fordeler og svakheter. Når det gjelder kostnadssiden kan man gjøre beregninger basert på estimert skade på helse og miljø, men i begge tilfeller er det veldig usikkert hva verdien av dette er. Reisekostnadsmetoden, på sin side, forutsetter at det å reise er en kostnad, noe som ikke er tilfelle for alle mennesker, og hedonisk prisemåte forutsetter at det er nok eiendommer som har skiftet eier til at man har tilstrekkelig med data, noe som ofte ikke er tilfelle. Betingede verdivurderingsmetoder på sin side, baserer seg på at folk oppgir realistiske svar på betalingsvillighet på hypotetiske spørsmål, og at de svarer sannferdig og ikke strategisk.

En alternativ metode for verdsetting av ikke-markedsgoder er den såkalte deltagelsesmetoden (Ahlheim og Frör 2003). Tanken bak er at alminnelige mennesker ikke har nok informasjon om komplekse temaer relatert til for eksempel miljø- og biodiversitet til å kunne bidra til fornuftig til verdsetting av goder relatert til dette. Metoden baserer seg på at en mindre gruppe mennesker, som ikke er eksperter på godet som skal verdsettes, men alminnelige mennesker med forskjellige typer bakgrunn, setter seg nøye inn i temaet ved bl.a. å diskutere med andre mennesker og ulike eksperter. Etter flere møter vil hver enkelt bestemme seg for sin verdsetting av godet, noen ganger i monetær verdi. Fordelen med metoden er at gruppen tar sin avgjørelse basert på mer grundig informasjon enn i en vanlig spørreundersøkelse, mens ulempen med deltagelsesmetoden er at den kun gir verdivurderingen til et svært begrenset antall mennesker.

Valg av verdsettingsmetode avhenger således i stor grad av hvilke data som er tilgjengelig, hvorvidt tilgjengelige data kan brukes til å estimere verdien av et gode, og hvorvidt det er totaleffekten av et gode eller en eller flere endringer ved et gode som skal verdsettes. Det bør også nevnes at ulike metoder og ulike estimater for endringer i velferd som resultat av reguleringsendringer, vil påvirke resultatene fra verdsettingsstudier. Betalingsvilje for private goder er forventet å være høyere enn for kollektive goder, grunnet gratispassasjeroppførsel (Johannesson m. fl. 1996). Resultater blir også påvirket av grad av usikkerhet, og respondenter vil ofte underestimere alvoret i et negativ hendelse som er beskrevet som en potensiell og ikke en faktisk risiko (Travisi m. fl. 2006).

En forskningsbasert verdsettingsstudie vil ofte ta for seg et begrenset tema eller område, og er svært ressurskrevende både når det gjelder forberedelse, gjennomføring og analyse, i tillegg krever metodene spesiell kompetanse. I dette prosjektet var det mange ulike temaer som skulle dekkes, og det var ikke mulig å både gjennomføre en komplett verdsettingstudie med noen av de metodene beskrevet over, og samtidig kunne gjennomføre de andre planlagte aktivitetene. I stedet ble det besluttet å gjøre en studie med enklere metoder i form av kvalitative intervjuer og kvantitative spørreundersøkelser, for å dekke flere ulike aspekter ved forbrukernes holdninger til plantehelsetiltak i Norge. Fokus er lagt på verdsetting av tiltak som Mattilsynet har ansvar for, spesielt for norsk epleproduksjon og i forhold til bier.

Ved å kombinere fokusgruppeintervjuer og kvantitativ spørreundersøkelse kan man utnytte fordelene ved begge metodene, ved at man både henter ut dybde- og breddeinformasjon fra de kvalitative intervjuene, og man kan kvantifisere enkelte aspekter gjennom en spørreundersøkelse med et større utvalg borgere.

6.3 Metodebeskrivelse

6.3.1 Kvalitative intervjuer

I forbindelse med dette prosjektet ble det gjennomført to fokusgruppeintervjuer med forbrukere, samt dybdeintervjuer med 11 epleprodusenter.

Fokusgruppeintervjuer gjennomføres vanligvis med 5-10 personer som sitter sammen i en gruppe, og som blir presentert for ulike spørsmål som de besvarer og diskuterer. Fordeler med fokusgruppeintervjuer er at man får tilgang til mer dybdeinformasjon enn det som blir tilgjengelig

gjennom kvantitative spørreundersøkelser. Metoden er nyttig for å utforske hva som er deltageres kunnskap og erfaringer, og kan brukes til å utforske ikke bare hva folk tenker, men hvordan de tenker og hvorfor de tenker på denne måten (Kitzinger, 1995). Ulempen er at man bare får innsikt i et lite antall personers tanker og erfaringer, og man kan ikke vite i hvilken grad disse er representative for den øvrige befolkningen.

I tillegg til å skaffe dybdeinformasjon, kan fokusgruppeintervjuer også gi en større bredde i den informasjonen man samler inn, når man avdekker ulike holdninger og erfaringer som på forhånd ikke var kjent. Dette kan være nyttig i utarbeidelsen av en kvantitativ spørreundersøkelse, for å finne hvilke holdninger, tanker og erfaringer som skal måles kvantitativt.

Det ble gjennomført to fokusgruppeintervjuer med forbrukere i Bergen i juni 2019. Utvalget av deltagere ble gjort av markedsundersøkelsesbyrået Norstat. Hver deltager fikk tildelt et gavekort på 500 kroner etter gjennomført fokusgruppeintervju. Gruppene ble delt inn i to, i den ene gruppen var personer i alderen 18-35, i den andre personer i alderen 36-65. Hver gruppe ble stilt de samme spørsmålene, og samtalen ble både filmet og tatt opp på lydband, og i etterkant transkribert. Alle deltagerne hadde på forhånd godtatt at informasjonen de delte ble brukt til forskningsprosjektet. Deltagerens fulle navn ble ikke gjort kjent.

Temaer som ble dekket i fokusgruppene var: 1) Plantevernmidler, bruken av dem og mulige grunner til å være bekymret, 2) Hvem har ansvar for at plantevernmidler brukes på en måte som ikke skader miljø og helse, 3) Avveininger mellom å bruke og å la være å bruke plantevernmidler, 4) Mattilsynets oppgaver med å regulere plantevernmiddelbruk, 5) Import av epletrær og 6) Mykotoksiner.

Intervjuguiden finnes som vedlegg.

Intervjuene med produsenter ble gjort ved besøk på gården. Intervjuene ble gjort i Hardanger, Sogn og Telemark. I disse intervjuene var temaene hovedsakelig plantevernmidler og import av epletrær. Produsentene som ble intervjuet var tilfeldig utvalgt. Det ble gjort lydopptak av alle intervjuene. Som en del av det kvalitative materialet har vi også brukt kommentarer som ble lagt inn som en del av den kvantitative spørreundersøkelsen (se neste delkapittel). De transkriberte intervjuene ble overført til programvaren NVivo og kodet etter ulike temaer.

6.3.2 Kvantitativ spørreundersøkelse

Det kvalitative datamaterialet ble brukt til å utvikle et spørreskjema til to kvantitative spørreundersøkelser, én blant forbrukere og én blant epleprodusenter. Ikke alle problemstillingene og spørsmålene som ble tatt opp i de kvalitative intervjuene og fokusgruppene ble tatt inn i spørreskjemaet. Spørreundersøkelsen måtte begrenses i omfang, og i spørreundersøkelsen med forbrukere ble det derfor ikke tatt med spørsmål om import av epletrær eller mykotoksiner, men det ble i stedet fokusert på plantevernmidler og biedød, som er tema for delprosjekt 2.

Den kvantitative spørreundersøkelsen med forbrukere ble gjennomført gjennom Norstats forbrukerpanel. Gjennom Norstat får respondentene tilsendt e-post med forespørsel om å delta i undersøkelsen, og de som fullfører undersøkelsen får en utbetaling. Respondenter som svarte på et innledende spørsmål at de aldri spiste epler fikk ikke gå videre i undersøkelsen. Det ble hentet inn data fra et utvalg på 1010 personer som er representative for den norske befolkningen når det gjelder kjønn, alder og geografisk fordeling. Undersøkelsen ble sendt ut i slutten januar 2020. I løpet av den uken det tok å samle inn svarene var det lite fokus i norske medier på hverken plantevernmidler eller biedød.

Spørreskjema til en kvantitativ spørreundersøkelse med epleprodusenter ble utarbeidet delvis på grunnlag av det kvalitative intervjumaterialet, idet enkelte spørsmål tok utgangspunkt i beskrivelser og utsagn framsatt av de intervjuede produsentene. I tillegg ble det laget egne spørsmål knyttet til import av epletrær og bruk av plantevernmidler. En del av spørsmålene som ble stilt i produsentundersøkelsen var de samme som ble stilt i forbrukerundersøkelsen.

Et elektronisk spørreskjema ble sendt på e-post til alle registrerte medlemmer av de 8 største norske fruktlagene i landet, 465 utsendinger. Dette ble gjort sommeren og høsten 2020. Av disse var det 189 som påbegynte undersøkelsen og 155 som fullførte hele. En del av de som påbegynte besvarte relativt mange spørsmål før de avbrøt. Enkelte av de som mottok spørreskjema viste seg å ikke være i målgruppen fordi de ikke drev med kommersiell fruktproduksjon, derfor ble det totale antallet for utvalget nedjustert til 446. Svarprosenten for de som påbegynte er dermed 42%, og for de som fullførte er den 35%.

Spørreskjemaene ble på forhånd testet ut på medlemmer i referansegruppen i prosjektet og prosjektmedarbeidere som ikke hadde vært med på selve utarbeidelsen av spørreskjemaet.

6.3.3 Bruk av resultater fra forbruker- og produsentundersøkelse

I de kvalitative intervjuene og den kvantitative spørreundersøkelsen blant epleprodusenter ble det brukt noen av de samme spørsmålene som i undersøkelsen med forbrukerne, men naturlig nok også en del helt ulike spørsmål. Formålet var å få kunnskap om hvordan produsenter forholder seg til bruk av plantevernmidler, som er våre case i kapittel 4 og 5, og til import av epletrær, som er case i kapittel 3. I tillegg stilte vi både i de kvalitative dybdeintervjuene og i spørreundersøkelsen noen generelle spørsmål om oppfatninger om Mattilsynets arbeid. Det kvalitative materialet omfatter også kommentarer lagt inn i spørreskjemaet på åpne spørsmål der produsentene fikk muligheten til å utdype svarene de hadde krysset av for. Intervjuguiden og spørreskjema til spørreundersøkelsen kan ses i vedlegget.

Resultatene fra den delen av undersøkelsen som omhandler import av epletrær er beskrevet i kapittel 3, mens svarene som omhandler bruk av plantevernmidler er beskrevet i kapittel 4.

For å gjøre en vurdering av i hvilken grad Mattilsynets arbeid på plantehelseområdet blir verdsatt av forbrukere og produsenter, vil vi først ta for oss i hvilken grad forbrukere er bekymret for uheldige konsekvenser av plantevernmiddelbruk. Deretter ser vi på hvordan forbrukere og produsenter forholder seg til ansvar for å unngå skadelige effekter av plantevernmiddelbruk, og i hvilken grad de mener myndigheter, produsenter og forbrukere bærer dette ansvaret, og har tillit til disse aktørene. Til slutt går vi gjennom resultatene fra undersøkelsen med epleprodusenter og hva som er deres oppfatninger og vurderinger av Mattilsynet og den delen av arbeidet deres som angår dem direkte.

6.4 Forbrukeres holdninger til bruk av plantevernmidler

Hvor mye vanlige forbrukere eller borgere verdsetter arbeidet Mattilsynet gjør med å sikre trygg mat og norsk plantehelse, vil være påvirket av i hvor stor grad de er bekymret for det som kan skje dersom Mattilsynet ikke utfører oppgaven på en tilfredsstillende måte. Et av hovedtemaene i dette prosjektet er plantevernmiddelbruk, og i undersøkelsen blant forbrukere var derfor fokus på bekymringer for uønskede konsekvenser av plantevernmiddelbruk. Disse konsekvensene kan grovt deles inn i fire områder: Forurensing av miljø, påvirkning på bier og andre nytteinsekter, helseskade på de som jobber med epleproduksjon, og skade på forbrukernes egen helse.

6.4.1 Bekymring for plantevernmiddelbruk

I fokusgruppeintervjuene med forbrukere ble det innledningsvis stilt et par åpne spørsmål om hva deltagerne var bekymret for («Er det noe spesielt som bekymrer dere når det gjelder plantevernmidler?» og «Hva er dere mest bekymret for?»). Men utsagn om bekymring for plantevernmiddelbruk kom også i diskusjoner rundt andre temaer senere i intervjuene.

Generelt var mange usikre og visste lite om hva som faktisk var konsekvensene av plantevernmiddelbruk, dette kommer vi tilbake til i delkapittel 6.6.

På de innledende spørsmålene ble det først uttrykt bekymring for forbrukerhelse, og det ble for eksempel nevnt at akkumulering av ulike gifter stoffer i kroppen kanskje kunne være et helseproblem.

«Spiser du noe, ikke så farlig, det er ikke så mye, og så plutselig er det blitt farlig, fordi du har spist, altså det, det, du akkumulerer det i kroppen. Det tenker jeg er sånn litt guffent. At det er en fare, jeg vet ikke om det, om det er en fare, men det er liksom bekymringene som jeg tenker på.» *Sverre*

«Jeg ser enkeltprodukt for seg selv, sant, så ser du det er innenfor de grensene. Men mennesket spiser jo ikke bare ett produkt for dagen, de spiser jo det og det og det. Og legger du i sammen da så er jo du oppe i noen sånne verdier som, ja, som du sier, kreft, uten at de finner årsaken til det da. Så det er jo litt skremmende i seg selv, sant.» *Karin*

Det var flere som uttrykte at de var spesielt bekymret for plantevernmidler når det gjaldt barn, for eksempel at de fulgte spesielt med på mat man skulle gi barna sine, eller at de først hadde begynt å bli bevisst på det med plantevernmidler etter at de fikk barn.

Men det ble også uttrykt bekymring for at plantevernmidler kunne ha negative konsekvenser ikke bare når det var rester av det på maten, også dersom det havnet i vannet.

«Jeg tenker hvor det blir av liksom den giften, etterlater i jorden eller i vannet eller i, hvis det blir, sprutet på plantene og det. Det ender opp i kretsløpet et sted, hvor den giften er nå?» *Helene*

«...ja det er jo farlig hvis vi får det i maten vår selvsagt, men det bekymrer meg nesten mer at det er i vannet.» *Knut*

På den annen side var det flere deltagere som mente at det var allerede så mye man fikk i seg av ting som kunne være skadelig, at plantevernmiddelrester ikke var noe som bekymret dem spesielt mye.

«Vi får i oss så mye og vi spiser så mye som er sånn, sukker som ikke er sukker eller whatever, vi får i oss så mye uansett, at det er en fin cocktail inne i her med kjemikalier uansett.» *Kristine*

En av deltagerne uttrykte at det var miljø som bekymret henne mest, og hun trodde dette skyldtes at media hadde hatt mest fokus på miljø i det siste, og hun var påvirket av dette.

«Vi hører jo hele tiden om hvor skadelig det kan være for miljøet, og man blir jo mer redd for det man blir mest, får mest presset opp i ansiktet av media. Så ja, det er liksom miljøet som trumfer, for det er det som er den store skrekken i dag.» *Cecilie*

Når det gjaldt bier, var det mange som hadde forestillinger om at omfattende biedød ville få katastrofale konsekvenser, og plantevernmidler som skadet bier ble derfor oppfattet som svært negativt.

Per: Sier de ikke at hvis biene forsvinner så dør jorden?

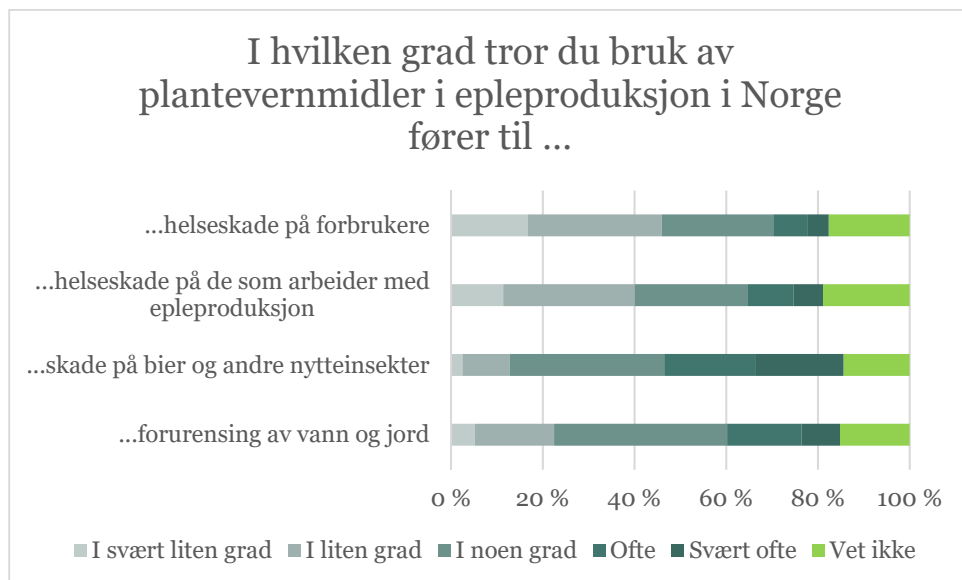
Ingrid: Artsmangfoldet vil reduseres.

Per: Jeg har lest at det er totalt, at hvis alle biene forsvinner så vil det ikke ta lang tid før hele økosystemet faller fra hverandre.

Ingrid: Det var noen som snakket om at man måtte håndpollinere.

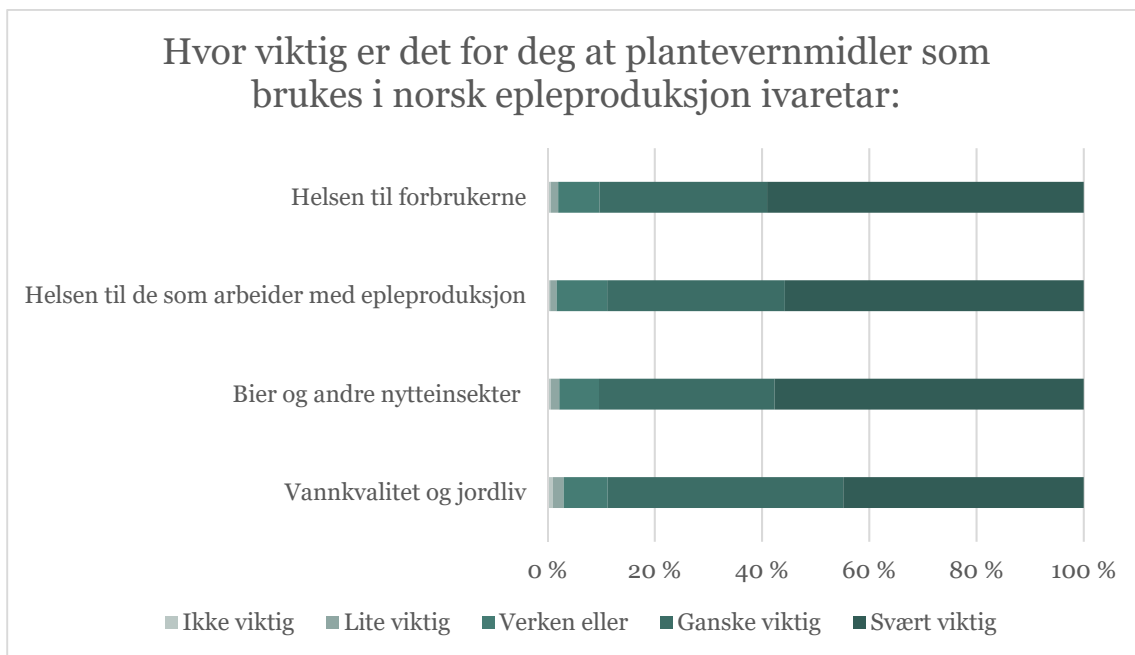
Per: Hvis biene forsvinner så må man håndpollinere alt og det går ikke, og dermed så vil det faktisk ikke gå mange årene før livet på jorden blir rimelig skralt altså.

I den kvantitative spørreundersøkelsen fikk respondentene spørsmål om i hvilken grad de trodde at plantevernmidler i epleproduksjon førte til ulike former for skade, og deretter om i hvilken grad det var viktig for dem at plantevernmidler ble brukt på en måte som ivaretok ulike områder (se Figur 6.1 og Figur 6.2).



Figur 6.1 Oppfatninger om konsekvenser av bruk av plantevernmidler i epleproduksjon. Kilde: Norstat forbrukerundersøkelse

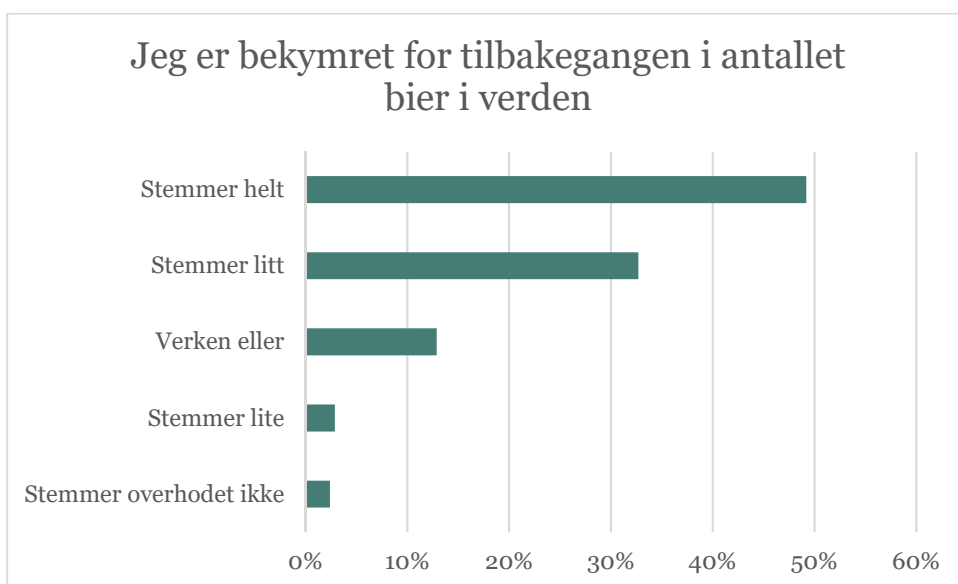
Figuren viser at når det gjelder i hvilken grad man tror plantevernmidler fører til ulike former for skade, var det henholdsvis 12 og 16% som trodde plantevernmidler i epleproduksjon ofte eller svært ofte fører til helseskade på forbrukere eller de som arbeider med epleproduksjon, mens 25% tror det samme om forurensing av vann og jord og 39% tror det ofte eller svært ofte fører til skade på bier og andre nytteinsekter (se tabell vedlegg). Det er altså flere som tror skade på bier og andre insekter forekommer ofte eller svært ofte, sammenlignet med de andre aspektene.



Figur 6.2 Betydning av at plantevernmiddelbruk ivar helse og miljø. Kilde: Norstat forbrukerundersøkelse

Når det gjelder hvor viktig det er å ivareta de ulike helse- og miljøaspektene mente rundt 90% av respondentene at alle aspekter er ansett som ganske eller svært viktige å ivareta, og det var liten forskjell mellom de ulike aspektene, bortsett fra at noe flere svarte «ganske viktig» istedenfor «svært viktig» for vannkvalitet og jordliv enn for de andre aspektene. Det er interessant å merke seg at bier og andre nytteinsekter vektlegges omtrent like mye som helseaspekter.

Direkte spørsmål om bekymring ble stilt angående tilbakegangen i antallet bier i verden.



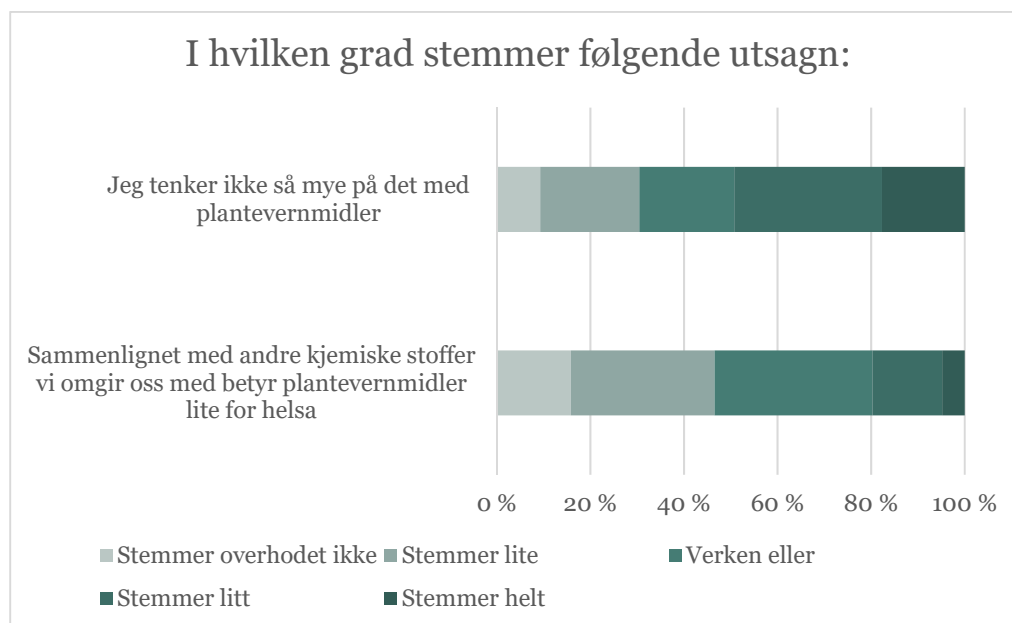
Figur 6.3 Bekymring for bier. Kilde: Norstat spørreundersøkelse

Her viser resultatene at flertallet av respondentene oppgir at de er bekymret for tilbakegangen i antallet bier i verden. Nesten halvparten svarer at det stemmer helt og bare 2% svarer at utsagnet

overhodet ikke stemmer. Dette indikerer at bekymringene uttrykt i fokusgruppeintervjuene, om at biedød kan få alvorlige om omfattende konsekvenser, gjelder for en stor del av befolkningen i Norge.

Disse resultatene viser altså at de fleste tror plantevernmidler i noen grad fører til ulike former for skade på miljø og helse, og mange er bekymret for tilbakegangen av bier. For de aller fleste er det ganske eller svært viktig at plantevernmidler ivartar både miljø- og helseaspekter.

Det ble også stilt noen generelle spørsmål for å avdekke om dette med plantevernmidler er noe som opptar veldig mange, og noe folk er mer bekymret for enn andre kjemiske stoffer som kan være skadelige for helsen. Svarene kan ses i Figur 6.4.



Figur 6.4 Bekymring for plantevernmidler. Kilde: Norstat spørreundersøkelse

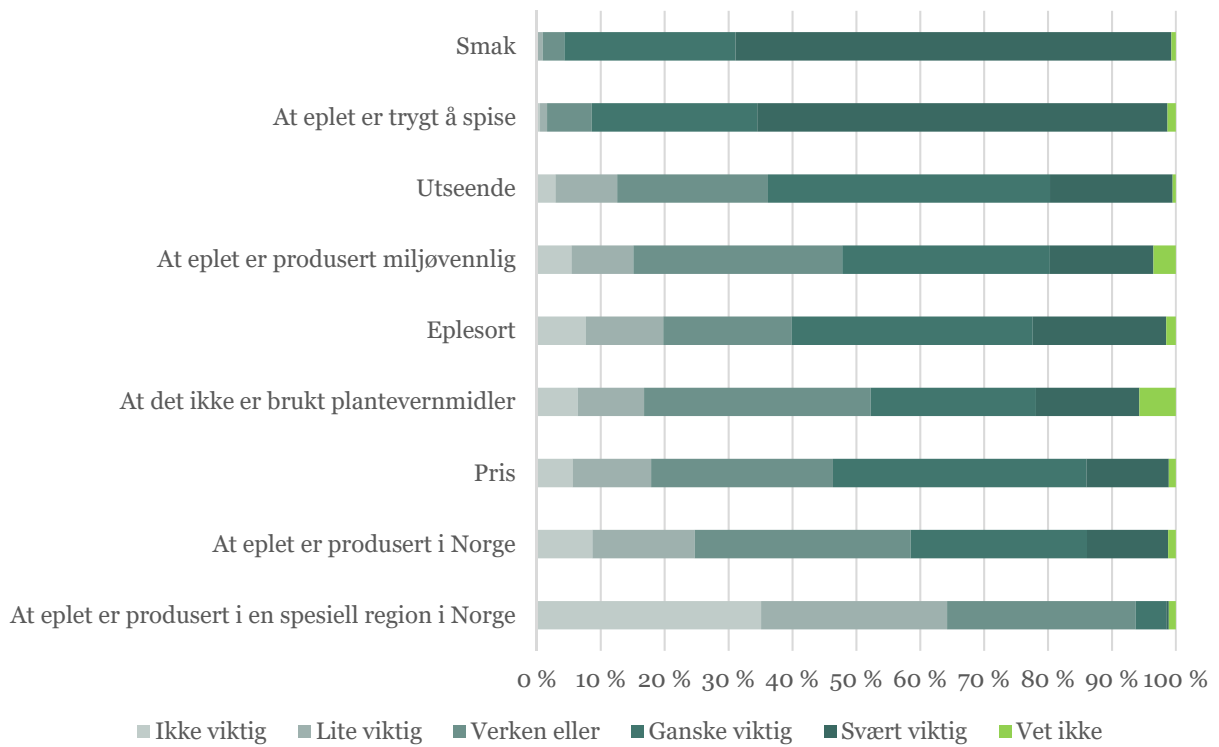
Det kommer fram at 49% sier det stemmer helt eller litt at de ikke tenker så mye på plantevernmidler, mens bare 20% tror at plantevernmidler betyr lite for helsa sammenlignet med andre kjemiske stoffer vi omgir oss med.

At mange svarer at de ikke tenker så mye på plantevernmidler er kanskje ikke uventet, ettersom plantevernmidler er bare ett av svært mange ulike elementer som potensielt kan gi forbrukere grunn til bekymring i hverdagen.

6.4.2 Aksept for bruk av plantevernmiddelbruk

I spørreundersøkelsen ble det også stilt et generelt spørsmål om hvor stor betydning ulike faktorer hadde ved kjøp av epler.

Hva er viktig for deg når du handler epler?

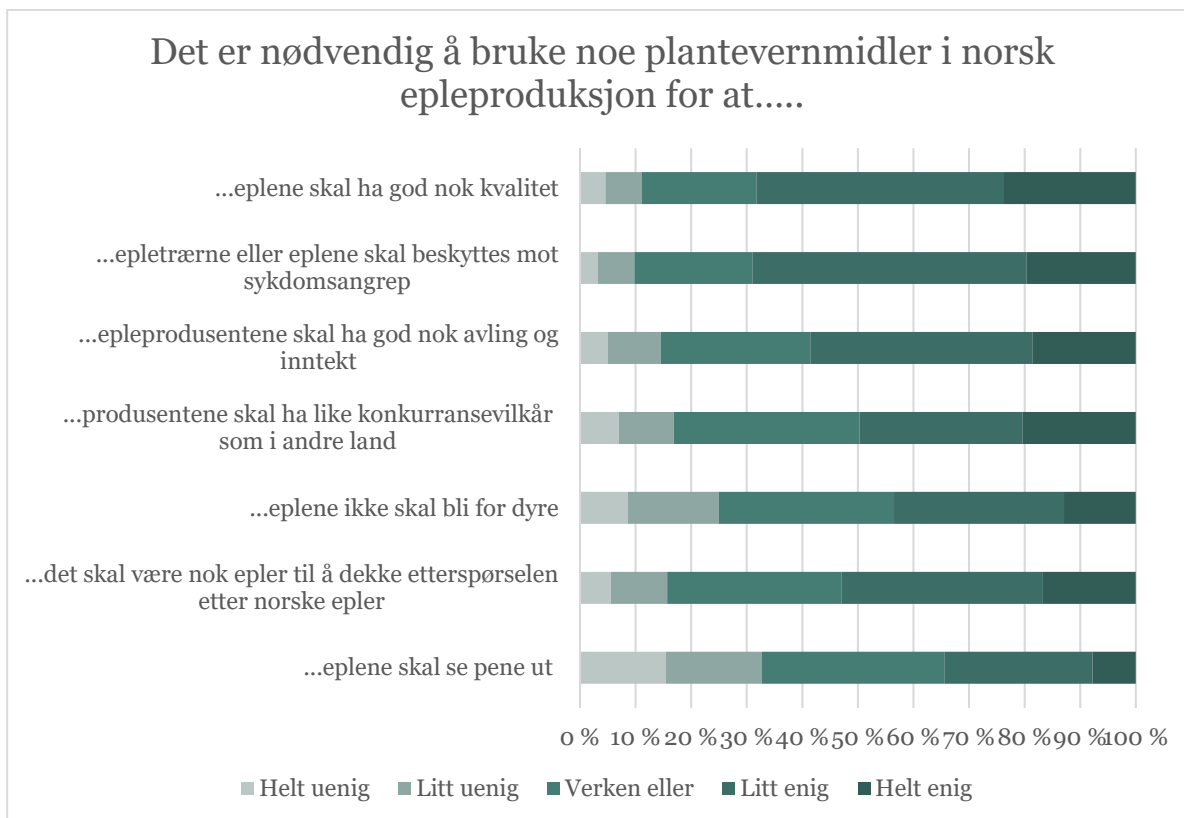


Figur 6.5 Verdier ved valg av eple. Kilde: Norstat spørreundersøkelse

Vi ser av resultatene at «smak» er den viktigste faktoren, men «at eplet er trygt å spise» er nesten like viktig. Den neste faktoren, «utseende» er langt mindre viktig. «At epler er produsert miljøvennlig» er fjerde viktigste faktor.

Resultatet tyder på at mattrygghet og miljøvennlig produksjon er viktig for norske forbrukere, og at det for mange er viktigere enn pris.

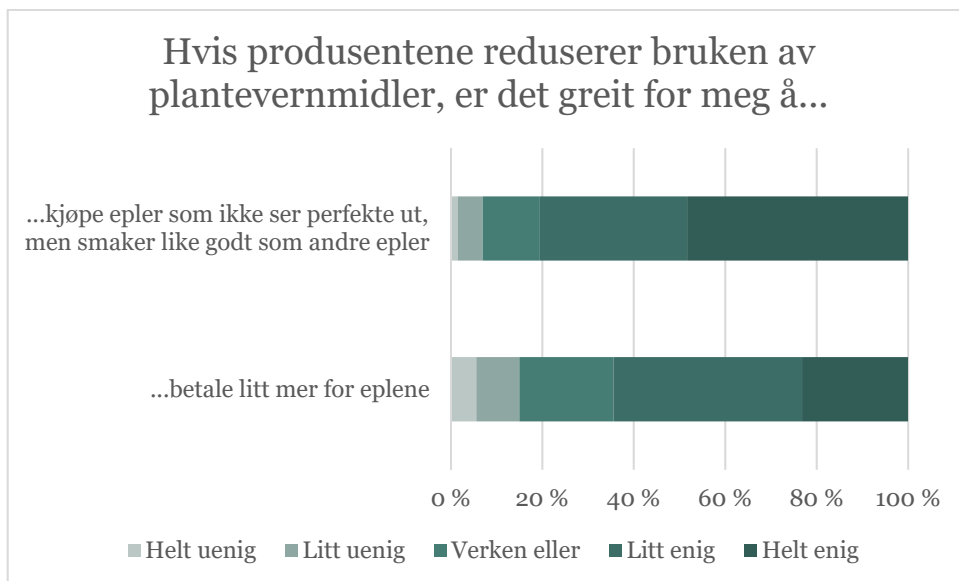
I spørreundersøkelsen ble det også stilt spørsmål om typiske årsaker til at det brukes plantevernmidler i epleproduksjon, for å se om norske forbrukere har forståelse for dette.



Figur 6.6 Oppfatninger om årsaker til at plantevernmidler er nødvendige i epleproduksjon. Rangert. Kilde: Norstat spørreundersøkelse

Resultatene viser at de fleste forbrukere er litt eller helt enig i at det er nødvendig å bruke plantevernmidler i norsk epleproduksjon for at eplene skal ha god nok kvalitet. Flertallet av disse er bare litt enige. Dette går igjen for alle de fremsatte påstandene, men når det gjelder at «eplene skal se pene ut» er det flere som er helt uenige enn det er som er helt enige i at det er nødvendig å bruke noe plantemidler for å oppnå dette.

Disse svarene viser at de fleste norske forbrukere aksepterer at det kan være nødvendig å bruke plantevernmidler i norsk epleproduksjon, noe som også kan være med å forklare hvorfor det er få som velger økologisk når de handler.



Figur 6.7 Vilje til å ta konsekvenser av redusert plantevernmiddelbruk. Kilde: Norstat spørreundersøkelse

Resultatene her viser at et flertall av forbrukerne oppgir at de er villige til å akseptere epler som ikke ser perfekte ut, og å betale litt mer for eplene. Hva de faktisk gjør i en kjøpsituasjon er sannsynligvis noe helt annet, og vi ser fra forrige spørsmål at mange oppgir «utseende» som viktig kriterium når de handler epler. Men det er likevel interessant at de svarer som de gjør, det kan tyde på at dette er det de egentlig ønsker å gjøre, selv om mange i realiteten ikke gjør det.

6.5 Ansvar og tillit

I sammenheng med dette prosjektet er det interessant å se på i hvor stor grad myndighetene, inkludert Mattilsynet, er sett på som den som er ansvarlig for å sørge for at plantevernmidler ikke fører til skade. Etersom insektmiddelet tiakloprid var ett av casene i prosjektet, valgte vi å fokusere på spørsmålet om hvem som har ansvar for at plantevernmidler forårsaker biedød.

Vi valgte å fokusere på bier, istedenfor å stille et mer åpent spørsmål om for eksempel «trygg bruk av plantevernmidler», for å unngå at ulike respondenter legger sine egne tolkninger inn i spørsmålet. Spørsmålet er også direkte knyttet til arbeidspakke 2 i prosjektet, som omhandler bruk av neonicotinoider i epleproduksjon, og hvilken skade disse plantevernmidlene potensielt kan ha på bier.

6.5.1 Fokusgruppediskusjon om ansvar med forbrukere

I fokusgruppediskusjonen om ansvar for biedød trakk flere fram myndighetene som ansvarlige fordi det er de som har kapasitet til å skaffe en oversikt over et komplekst tema, og muligheten til å styre bruken av plantevernmidler gjennom reguleringer og kontrollsystemer.

«Jeg tenker jo at myndighetene må jo på en måte ha et regelverk eller noe som, da bøndene eller de som skal dyrke det må forholde seg til. Men det må jo være en kontrollmyndighet og, at man faktisk sjekker at de gjør, gjør innenfor det regelverket som er satt.» *Liv*

Men også bondens ansvar som den som faktisk bruker plantevernmiddelet ble nevnt:

«Når man ser på det fra miljøståsted så er det jo, uansett hva markedet bestemmer, hva Mattilsynet gjør, hvis en bonde misbruker et plantevernmiddel så

går det ut over miljøet, uansett om maten blir brukt og solgt eller noe som helst, akseptert eller ikke. Så da er det jo et klart ansvar der.» *Bård*

Også forbrukeren blir tatt fram som en som har et ansvar, gjennom å være en som kjøper eller lar være å kjøpe varer som har blitt sprøytet med plantevernmidler:

«Det er jo etterspørselen fra forbrukeren da, og jeg tror sånn som vi har vært i Norge så er det mye pris som har styrt oss. Og når det er det så, så vil det jo være å produsere mest mulig, billigst mulig som vil være styrende. Men hvis vi begynner å etterspørre mer kvalitet, hvor kommer dette fra, du kjøper noe som er økologisk, så vil en jo og styre produsentene på det.» *Karin*

Andre som blir trukket fram av deltagerne som ansvarlige for å ta vare på biene er plantevernmiddelprodusentene, grossister og butikker, men også forskere som studerer effekter av plantevernmiddelbruk. Noen trekker også fram ansvaret til mediene:

«Og i den forbindelse så er det noe som ikke er nevnt og det er avisene som ofte er veldig viktige for å sette søkelys og styre dagsorden, de gjør en viktig jobb de og.» *Ingrid*

Flere i samtalen kommer med resonneringer om at det ikke bare er én gruppe som er ansvarlig, men at ulike aktører alle har et ansvar på sine områder:

«Er det ikke litt sånn duggnad da? Alle må gjøre sitt i den delen av verdikjeden som de er, sånn at på en måte man tar gode valg som bonde, man tar gode valg som grossist, i forhold til hvilke plantevernmidler man kjøper inn, og lovgivende setter lover på hva som er lov og hva som ikke er lov.» *Tove*

6.5.2 Kvalitative intervjuer om ansvar: Produsenter

Produsentene som ble intervjuet fikk også spørsmål om hvem de så på som ansvarlige for at plantevernmidler ikke skadet bier. Noen stilte seg nærmest undrende til at dette var noe å stille spørsmål ved, for selvsagt lå ansvaret hos dem, produsenten.

«Det er produsenten, den som bruker det sitt ansvar. Du velger jo selv om du vil sprøyte eller ikke. Det står vel alle plasser, vi kommer ikke unna den» *Produsent, Sogn*

I ett av intervjuene ble det også trukket fram at systemet med overvåking gjennom stikkprøver gjorde at de var «sporbare frem til bonden», og en historie ble gjenfortalt om en i bygden som hadde brukt brukt et middel som ikke var tillatt, og blitt tatt. Produsenten sier videre:

«Det er jo og ein skrekk og advarsel til dei andre. Her er så små forhold så hvis det er ein bonde som har drete på draget så vil alle bønder for vite det. Så da gjer ikkje dei det i alle fall.»

I tillegg til at produsentene føler et ansvar, lever de også med muligheten for å bli tatt dersom de ikke overholder dette ansvaret, med det sosiale stigmaet som dette vil kunne medføre av kostnader.

På direkte spørsmål om også andre har et ansvar, ble også myndigheter trukket fram, og det ble blant annet sagt at Mattilsynet har ansvaret for å godkjenne preparatene og legge opp et regelverk for når det kan sprøytes, slik at det ikke skal være plantevernmiddelrester på eplene når de kommer i butikk.

Ingen tenkte i utgangspunktet på forbrukere som ansvarlige, men på direkte spørsmål så produsentene at også de kunne spille en rolle.

Intervjuer: Tenker du at forbrukeren har et ansvar?

Produsent: Nei, ikkje i forhold til bruk av plantevern. Det er jo klart at, ja, forsåvidt, hvis de skal ha et sånt A4 eple hele tiden, for å få det til så må vi jo bruke noko plantevernmidler. Så hvis de hadde akseptert litt sopp på eplene så kunne det ha stoppet noko skurvsprøyting. Men der har jo også Bama og Norgesgruppen og COOP og Rema100 et ansvar.

Grossistenes ansvar ble også trukket fram av en annen produsent, som mente at de hadde et ansvar når de satte prisene på de økologiske varene, og at det kanskje ville ha vært mer økologiske epler, som ikke er sprøytet, hvis prisene hadde vært mer riktige. Når prisene i butikk er veldig høye, er det ikke så mange forbrukere som kjøper dem.

6.5.3 Hvem er ansvarlige?

I de to spørreundersøkelsene med forbrukere og produsenter ble det også stilt spørsmål om hvem man mente hadde ansvaret for at bruken av plantevernmidler ikke skader bier.

På det første spørsmålet ble respondentene bedt om å svare på et åpent spørsmål, om hvem de mente hadde ansvaret for trygg bruk av plantevernmidler.

Svarene her ble brukt til å lage en såkalt «ordsky», der de ordene som ble mest brukt blåses opp størst. Under vises ordskyen, med antallet ganger ordet ble brukt i parantes.



Figur 6.8 Ordsky basert på svar på spørsmålet «Hvem har ansvaret for trygg bruk av plantevernmidler». Kilde: Norstat spørreundersøkelse

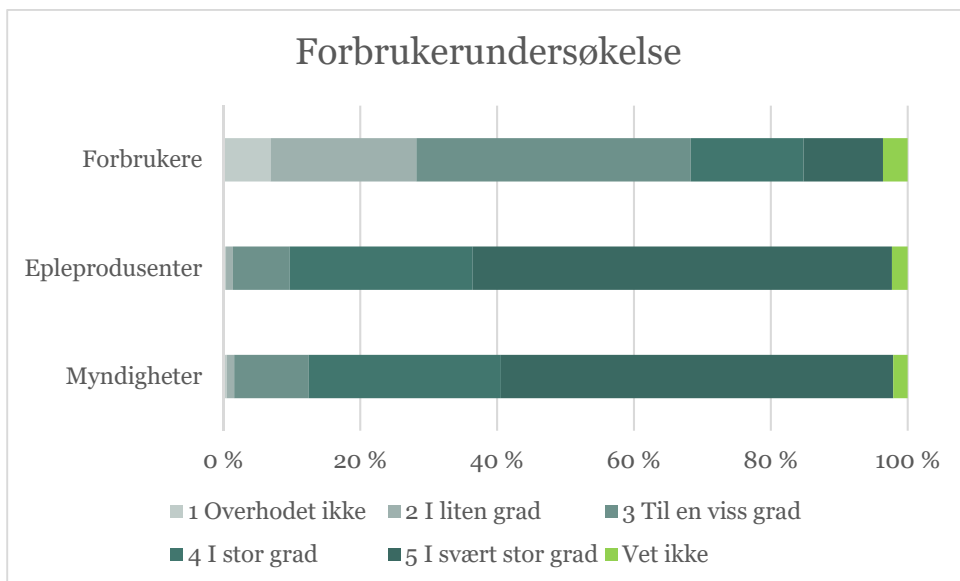
Ordet «produsentene» er brukt flest ganger, men en del av disse er deler av setninger av typen «produsentene av plantevernmidlene», og gjelder altså ikke bare for de som produserer maten. Alt i alt er det derfor ganske likt mellom ord som er relatert til stat og myndigheter, og ord som er relatert til produsenter og bønder. Det er interessant å merke seg at ordet «forbruker» ikke kommer opp. Men går vi spesifikt inn i dataene er det flere som nevner «forbruker», «forbrukerne» e.l., men ikke mange nok til at det blir synlig i ordskyen. Ordet «alle» er derimot relativt ofte bruk, og her kan vi anta at også forbrukeren inngår.



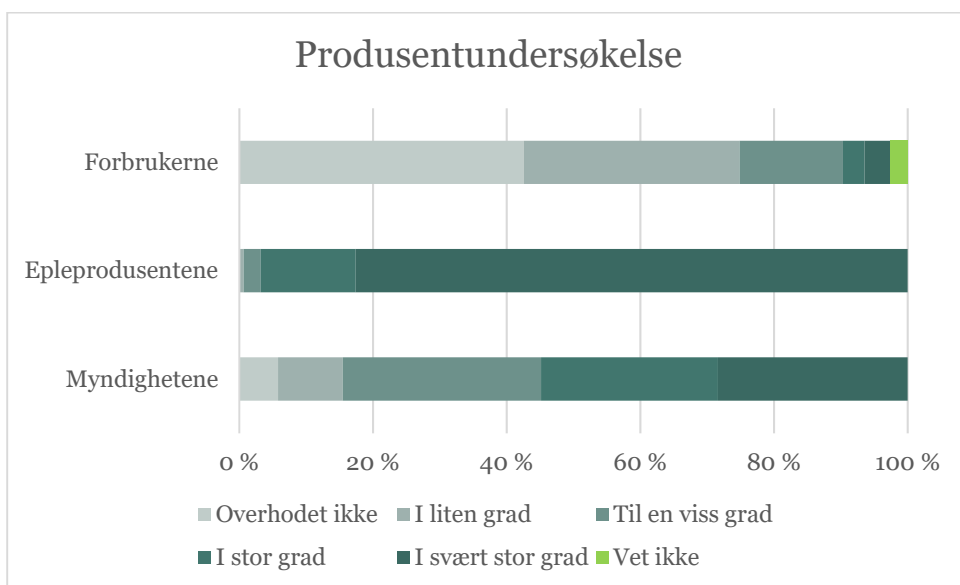
Figur 6.9 Ordsky basert på svar på spørsmålet «Hvem har ansvaret for trygg bruk av plantevernmidler». Kilde: Spørreundersøkelse epleprodusenter

Det samme åpne spørsmålet om hvem som hadde ansvaret for trygg bruk av plantevernmidler ble også stilt i produsentundersøkelsen, og av de 152 produsentene som svarte på dette spørsmålet, var det bare 6 seks som svarte noe annet enn «bonden», «produsent» og lignende. Noen svarte «bonden» eller lignende sammen med noe annet, som for eksempel «Mattilsynet» eller «de som produserer plantevernmidler». Ingen brukte ordet «forbruker». Dette gjenspeiler de kvalitative intervjuene, og antyder at norske epleprodusenter først og fremst ser på seg selv som ansvarlige for plantevernmiddelbruk.

På neste spørsmål fikk respondentene oppgitt alternativer, og de ble bedt om å svare på i hvor stor grad de anså produsenter, forbrukere og myndigheter som ansvarlige for at bruken av plantevernmidler ikke skader bier.



Figur 6.10 Svar på spørsmål «I hvilken grad mener du at de følgende har et ansvar for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke skader bier?» Kilde: Norstat spørreundersøkelse

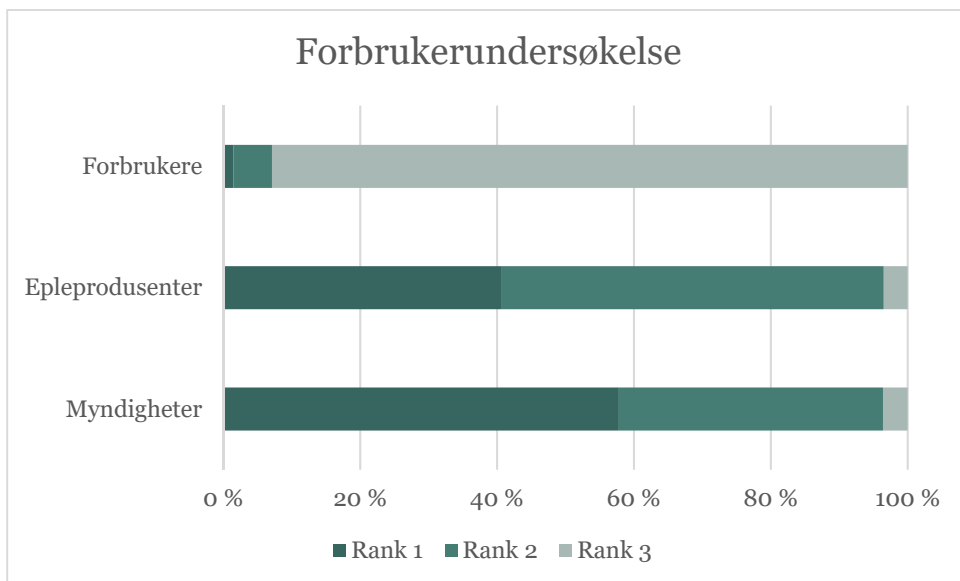


Figur 6.11 Svar på spørsmål «I hvilken grad mener du at de følgende har et ansvar for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke skader bier?» Kilde: Spørreundersøkelse med norske epleprodusenter

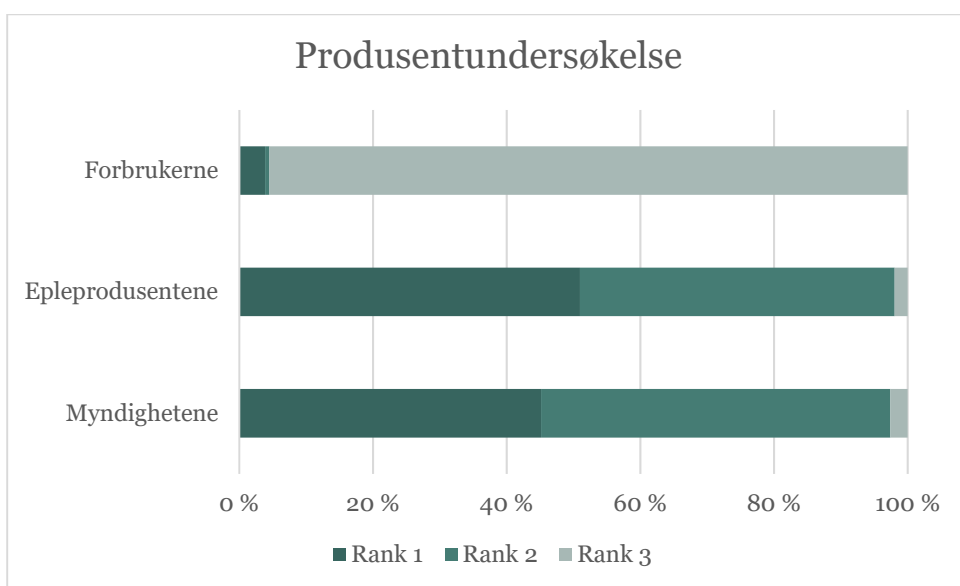
Det framgår av svarene at de fleste forbrukerne mener både myndigheter og produsenter har stor grad av ansvar, og det er liten forskjell mellom disse to gruppene. Det er langt færre som mener forbrukere er ansvarlige for at bruken av plantevernmidler ikke skader bier.

For produsentene er det fortsatt tydelig at epleprodusentene er regnet som de som har det største ansvaret, men også myndighetene er regnet som ansvarlige av de aller fleste.

På neste spørsmål ble respondentene bedt om å si hvem de mente hadde mest ansvar av myndigheter, produsenter eller forbrukere, og rangere disse fra 1 til 3.



Figur 6.12 Svar på spørsmål «Hvem av disse mener du har det største ansvaret for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke skader bier?» Kilde: Norstat spørreundersøkelse



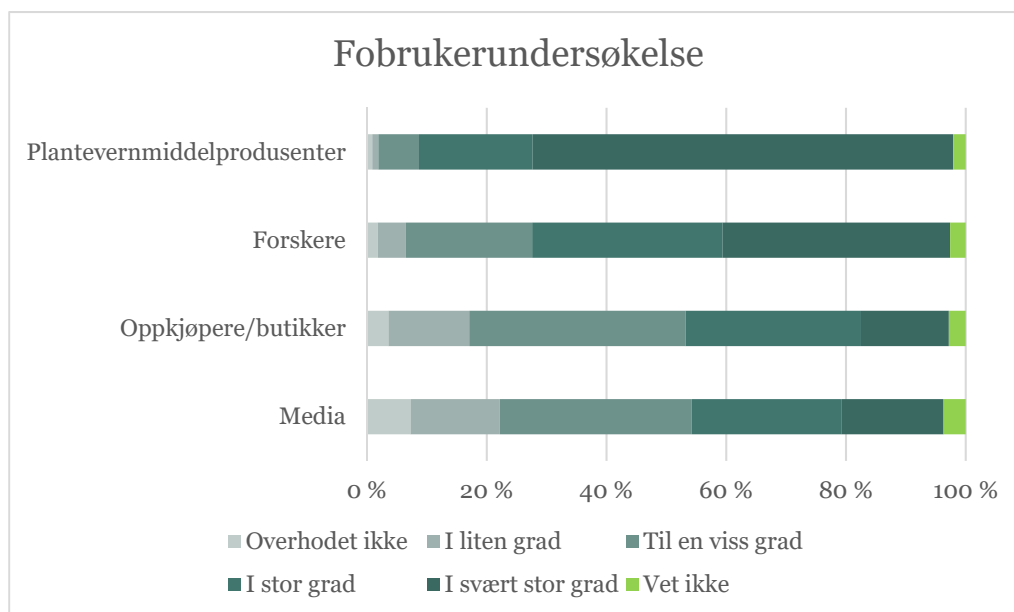
Figur 6.13 Svar på spørsmål «Hvem av disse mener du har det største ansvaret for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke skader bier?» Kilde: Spørreundersøkelse norske epleprodusenter

Svarene viser at som på forrige spørsmål er det de færreste som mener det er forbrukerne som har det største ansvaret for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke skader bier. Blant forbrukerne er det noe flere (58%) som mener myndighetene har det største ansvaret enn det er som mener det er produsentene (41%).

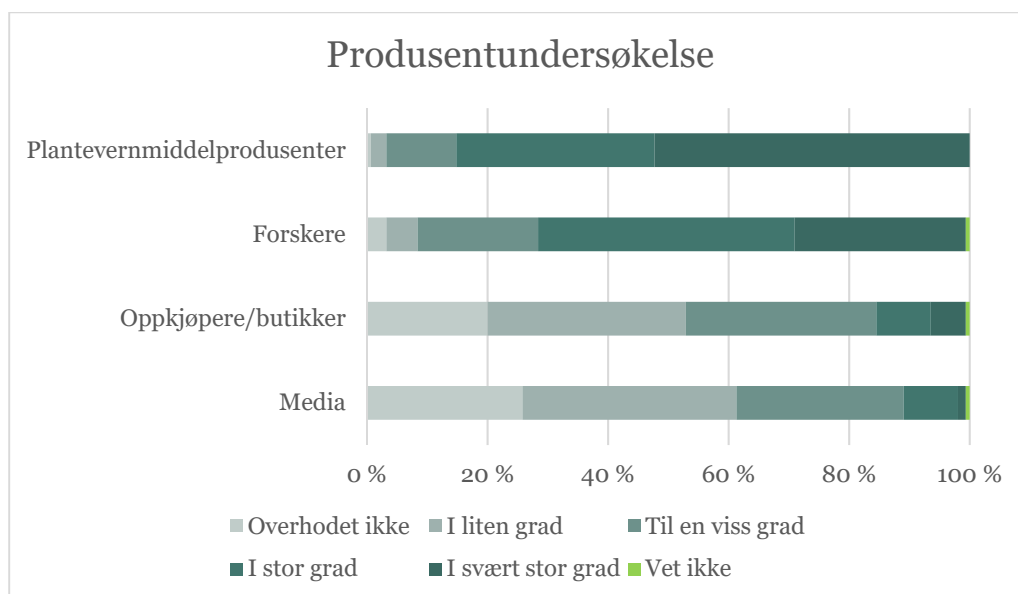
Interessant nok er det nesten like mange produsenter som mener myndighetene har det største ansvaret (45%), som epleprodusentene (51%). Dette kan tyde på at det rett og slett er vanskelig å avgjøre hvem av disse to aktørene som har det største ansvaret, fordi både myndigheter og produsenter har et stort ansvar, på hver sin måte.

Vi ønsket å skille ut disse tre nøkkelaktørene og se dem tydelig i forhold til hverandre. Men som det kom fram i fokusgruppeintervjuene er det også andre aktører som kan ses på som ansvarlige. I

spørreundersøkelsen ble det stilt spørsmål om i hvilken grad man mente oppkjøpere, media, forskere og plantevernmiddelprodusenter hadde et ansvar for at bier ikke ble skadet av plantevernmidler.



Figur 6.14 Svar på spørsmål «I hvilken grad mener du at de følgende har et ansvar for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke skader bier?» Kilde: Norstat spørreundersøkelse



Figur 6.15 Svar på spørsmål «I hvilken grad mener du at de følgende har et ansvar for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke skader bier?» Kilde: Spørreundersøkelse norske epleprodusenter

I begge undersøkelsene kommer det fram at det er spesielt plantevernmiddelprodusenter som er ansett for å ha et stort ansvar, 70% av forbrukerne mener de i svært stor grad har et ansvar for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke skader bier, og dette er flere enn både for myndigheter og produsenter. Men mange mener også at forskere i svært stor grad har et ansvar.

Oppsummert, hva sier disse resultatene oss om hvem forbrukere og produsenter anser som ansvarlige for trygg plantevernmiddelbruk? For produsentene sin del avhenger det litt av hvordan spørsmålet blir

stilt. På det åpne spørsmålet mener så å si alle at det er de selv, produsentene, som bærer ansvaret. Men når de blir presentert for alternativer er det derimot mange som mener myndighetene har et like stort ansvar. Hos forbrukerne oppfattes ansvaret å være nokså likt fordelt mellom myndigheter og produsenter, men et lite flertall mener myndighetene har det største ansvaret.

6.5.4 Tillit til myndigheter og Mattilsynet

I hvilken grad borgere har tillit til at myndighetene i Norge sikrer at bruk av plantevernmidler ikke fører til skade på mennesker eller miljø, er en indikasjon på hva som er forventet av Mattilsynet gjennom deres arbeid. Spørsmålet om tillit ble tatt opp i fokusgruppeintervjuene og i flere spørsmål i den kvantitative spørreundersøkelsen.

I fokusgruppeintervjuene var det flere som uttrykte at de følte seg «passet på» av myndighetene, selv om noen også følte at dette kanskje var en naiv forestilling som ikke nødvendigvis var riktig.

«Jeg tror nok jeg tenker, eller at vi er nok litt i naiv i Norge, og tenker at trygg mat er, det har vi, og at vi blir på en måte litt sånn passet på, og at det som selges i Norge er kontrollert og trygt for oss å spise.» *Karin*

«På den ene siden tenker jeg at vi ikke har full oversikt over alle de midlene vi bruker, men samtidig så har jeg litt sånn naiv, blind tillit til at ja, men her i Norge så er vi flinke til å bruke riktige middel, selv om jeg vet at det ikke nødvendigvis er sannheten, at vi får oss noen overraskelser vi og. Så jeg er ikke bekymret for det, burde kanskje ha vært det, men det er ikke noe jeg går og tenker på.» *Tove*

«Jeg tenker vi bor litt i Nanny State, det er litt sånn storebror passer på, Norge passer på, det kan vi regulere, det går helt fint, den makten kan dere ta fra meg, pass på det, det går fint.» *Ingrid*

Noen peker også på det ansvaret myndighetene har i et land der de er demokratisk valgt for å styre til det beste for innbyggerne:

«Det er noe med at i hvert land velger vi fram noen som skal representere oss, eller i hvert fall i mange land, fordi, at biene overlever er til vårt beste, jeg regner med at de som styrer gjør det som er til vårt beste så lenge de er valgt av oss.» *Cecilie*

Dette med at myndighetene er folkevalgt blir også trukket fram av flere andre, og det blir sagt at ansvaret for hvem som styrer i landet igjen ligger på de som har valgt dem, altså enkeltindividene, både gjennom valg og å påvirke opinionen.

Men det kommer også fram uttrykk for at myndighetene ikke er til å stole på, og det henvises for eksempel til det forurensete drikkevannet på Askøy utenfor Bergen, som på denne tiden (juni 2019) er tema som er mye fremme i media, og en deltager sier: «*Hvorfor skulle det være noe annerledes med å sjekke potetene, når ikke vannet blir sjekket?*»

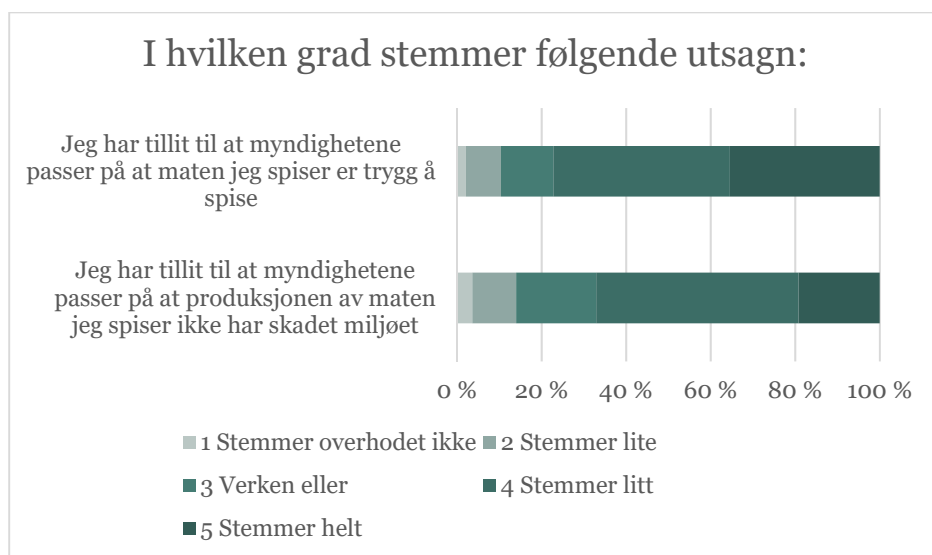
Manglende tillit til myndighetene kom også til uttrykk hos denne deltageren:

«Ja jeg vet ikke, men, (...) det var nevnt myndighetene, at de skal ivareta sikkerheten i forhold til dette, men all historie tilsier at myndighetene kommer heseblesende i etterkant. Føler jeg da.» *Lars*

En av deltagerne gav også uttrykk for at hun følte hun ikke hadde noe valg, fordi alternativet, å selv finne ut om maten hun kjøpte var produsert med trygg og miljøvennlig bruk av plantevernmidler eller ikke, var for krevende.

«For eksempel på et eple står det ikke hvilke sprøytemidler som er brukt, da har vi ingen sjans til å finne ut av det selv, vi må jo bare ha tillit til at noen gjør det og noen kontrollerer det, ellers skal det godt gjøres å ringe til REMA1000 og spørre 'hvor kommer det fra, kan jeg få nummeret til den leverandøren så jeg kan få nummeret til bonden og spørre hvor han får...' ja, lang prosess.» *Cecilie*

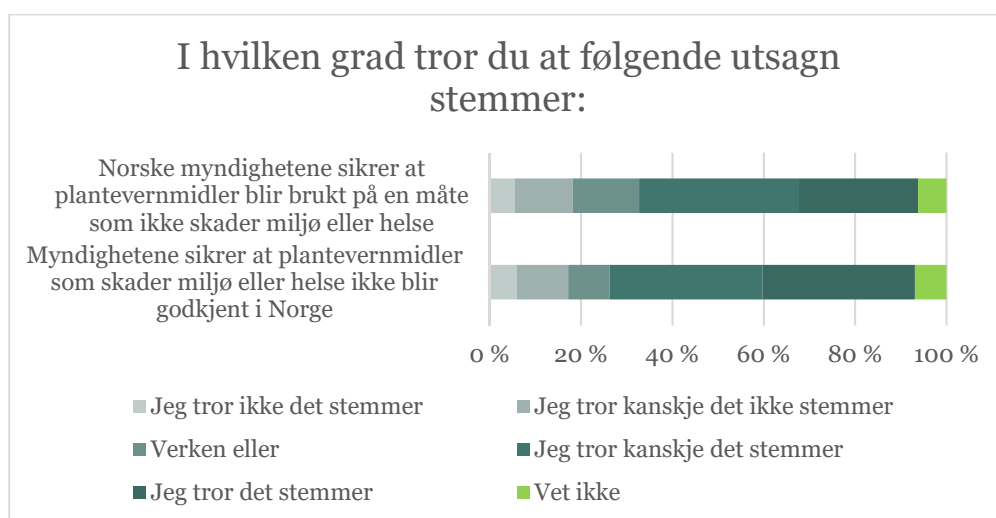
I spørreundersøkelsen ble det stilt ulike spørsmål om tillit for å vurdere i hvor stor grad den norske befolkning stoler på at Mattilsynet gjør en god jobb med å sikre trygg mat og at matproduksjon ikke skader miljøet.



Figur 6.16 Tillit til myndigheter. Kilde: Norstat spørreundersøkelse

Svarene i Figur 6.16 viser at de fleste har en viss grad av tillit til at myndighetene passer på at maten er trygg å spise og at den ikke har skadet miljøet. Det er en god del færre som sier det «stemmer helt» at de har tillit til at myndighetene passer på miljøet (19%) enn det er som sier det samme om at maten er trygg å spise (36%).

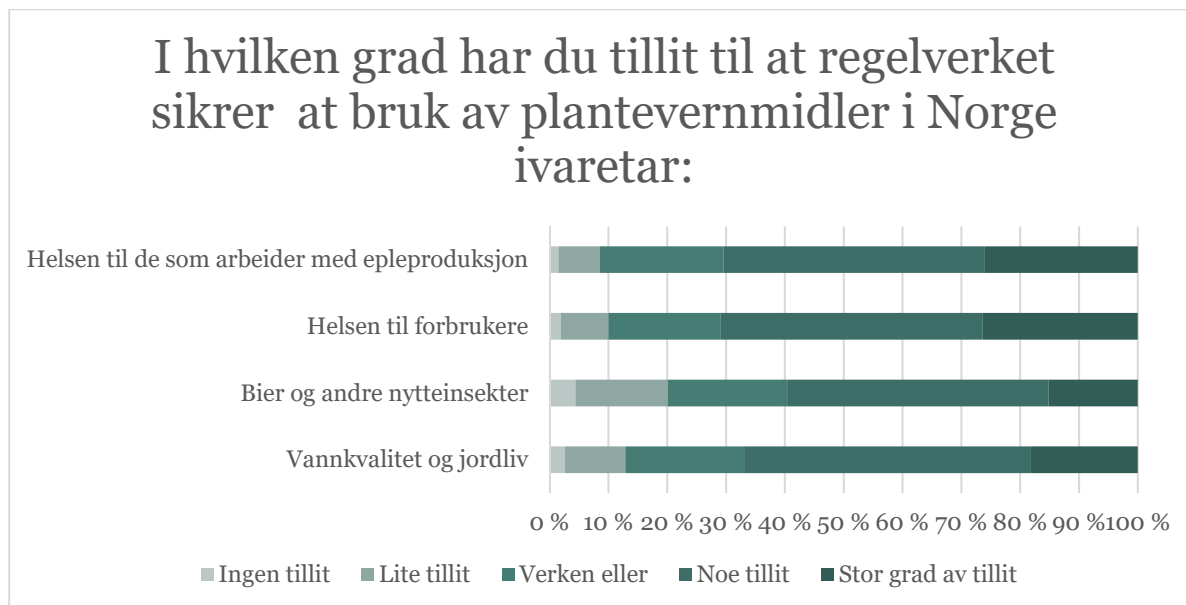
Det ble også stilt spesifikke spørsmål om bruk av plantevernmidler og i hvilken grad man trodde myndighetene sikret at de ikke skadet miljø og helse.



Figur 6.17 Tillit til myndigheter og plantevernmiddebruk. Kilde: Norstat spørreundersøkelse

Også her svarer flertallet at de tror myndighetene sikrer helse og miljø. Det er litt flere som tror de sikrer den gjennom godkjenning av plantevernmidler (67%), enn gjennom bruk av plantevernmidler (61%).

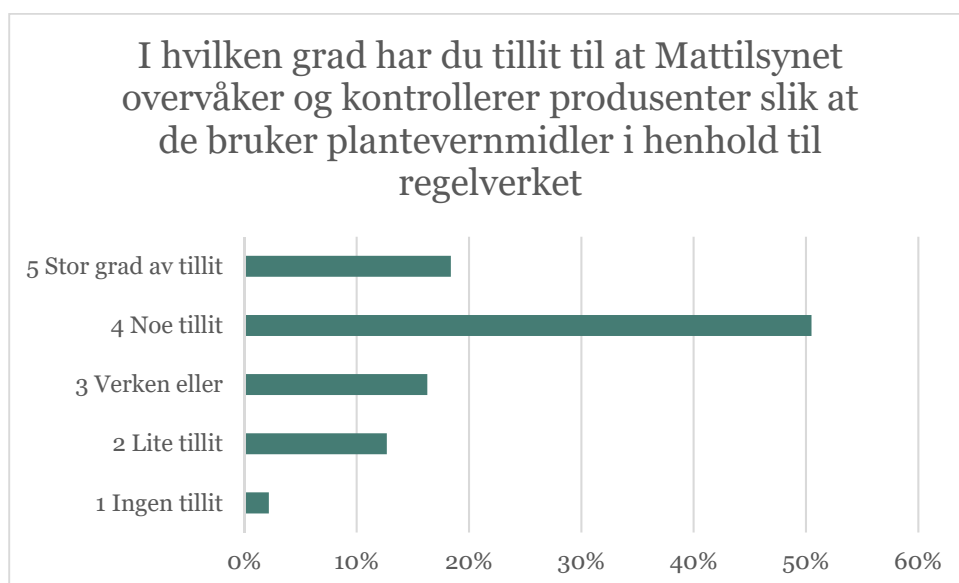
Det ble også stilt spørsmål om i hvilken grad man har tillit til at regelverket sikrer ulike aspekter relatert til helse og miljø.



Figur 6.18 Tillit til regelverket for plantevernmidler. Kilde: Norstat spørreundersøkelse

Det er størst grad av tillit til at helsen til forbrukere og de som arbeider med epleproduksjon er sikret, og noe lavere tillit til at bier og nytteinsekter er sikret, enn vannkvalitet og jordliv.

Det ble også et stilt et spørsmål spesifikt om overvåking og kontroll av plantevernmidelbruk.



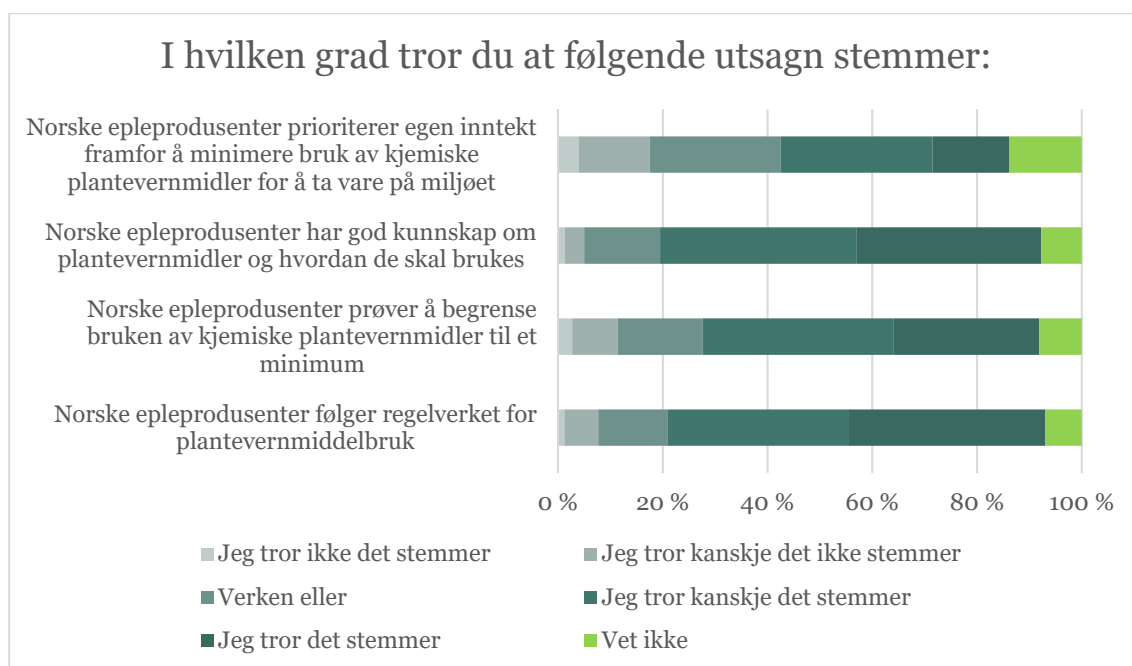
Figur 6.19 Tillit til overvåking av plantevernmidler. Kilde: Norstat spørreundersøkelse

Svarene her ligner mye på de foregående, og indikerer at de fleste har stor grad eller noe tillit til Mattilsynet, og svært få har «ingen tillit».

Resultatene indikerer at det er få i Norge som har liten eller ingen tillit til myndighetene når det gjelder ivaretagelse av helse og miljø som følge av bruk av plantevernmidler. Dette kan ses på både som en forventning til myndighetene, som bør følges opp, og som et tegn på at myndighetene og Mattilsynet allerede gjør en god jobb med å sikre trygg bruk av plantevernmidler. I motsatt fall ville informasjon om mangefullt arbeid mest sannsynlig blitt gjort kjent, og redusert graden av tillit.

6.5.5 Tillit til produsenter

I fokusgruppeintervjuene ble det også diskutert i hvor stor grad man hadde tillit til at produsentene ikke brukte plantevernmidler på en måte som kunne være til skade.



Figur 6.20 Oppfatninger om norske epleprodusenter. Kilde: Norstat spørreundersøkelse

Svarene viser at de fleste respondentene har tillit til at norske epleprodusenter har god kunnskap om plantevernmidler (73% tror eller tror kanskje dette stemmer) og at de følger regelverket for plantevernmiddelbruk (72% tror eller tror kanskje dette stemmer). Det er noe færre (64%) som tror det stemmer at de prøver å begrense plantevernmiddelbruk til et minimum, og det er også en del (44%) som tror eller kanskje tror det stemmer at de prioriterer egen inntekt framfor å minimere bruken av kjemiske plantevernmidler for å ta vare på miljøet.

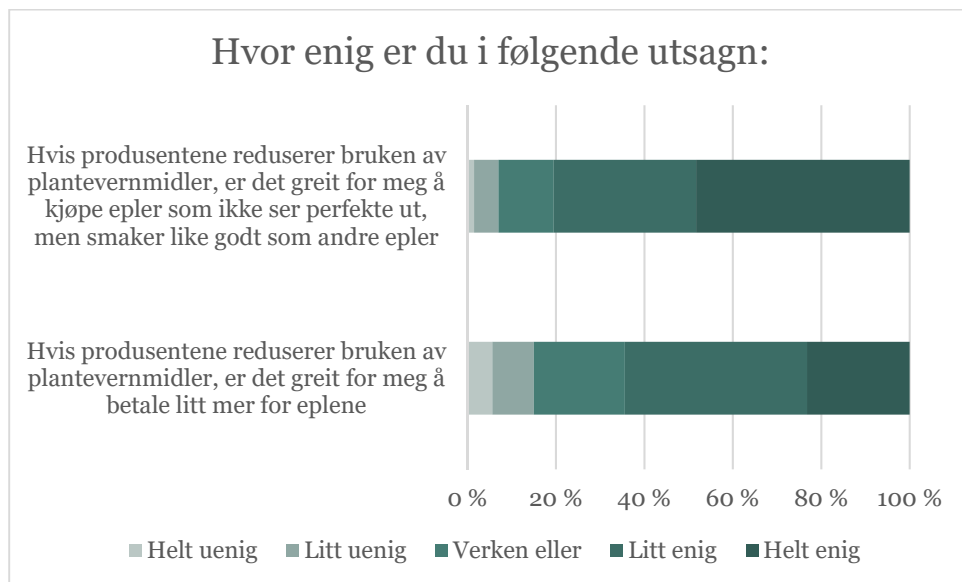
6.5.6 Tillit til forbrukere

Hvis en skal forvente at forbrukere tar ansvar for trygg bruk av plantevernmidler, må en også kunne forvente at de velger mat som ikke er sprøytet, selv om dette kan føre til at prisen de må betale for produktet er høyere.

I tillegg til høyere pris kan det å produsere mat produsert uten plantevernmidler gå ut over utseendet til produktene. Dette sier en av deltagerne i fokusgruppen:

«Altså hvis det er epler som har noe små bunker sånn som det, vekk med de. Og så er det de fine med vokset overflate og i det hele tatt altså. Det, vi er litt sånn snobbete på den måten, altså.» *Sverre*

Spørsmål om i hvor stor grad forbrukerne er villig til å godta høyere pris eller epler som ikke ser perfekte ut, mot at det blir brukt mindre plantevernmidler, ble stilt i den kvantitative spørreundersøkelsen.



Figur 6.21 Vilje til å ta konsekvenser av redusert plantevernmiddelbruk blant norske forbrukere. Kilde: Norstat spørreundersøkelse

I følge svarene er det et overveiende flertall som er litt eller helt enig i at de vil kompromittere pris eller utseende på epler hvis produsentene reduserer bruken av plantevernmidler. Spørsmålet er hvor realistiske disse svarene er. For det første er det vanskelig for en forbruker å vite om en produsent har redusert bruken av plantevernmidler eller ikke, med mindre den er merket økologisk, som også innebærer en del andre kriterier. For det andre er det et spørsmål hva forbrukeren i realiteten vil gjøre dersom han eller hun faktisk blir stilt overfor disse valgene i en kjøpsammenheng.

I fokusgruppeintervjuet kommer det fram at selv om flere mener forbrukeren har muligheten til å påvirke produsenter til å bruke mindre plantevernmidler, og derfor har et ansvar, er de også usikre på om forbrukeren faktisk tar dette ansvaret. Denne deltageren mener forbrukerne stort sett vil velge det billigste, selv om de sier noe annet når de blir spurt:

«Dessverre så den kapitalen den er knallhard sier jeg, sant, også har jeg jo inntrykk av det av og til når vi blir spurt på gaten da så, om du kjøper de som er, kan du si sprøytet med plantevernmiddel og ikke, sant. For det medfører jo at det er litt dyrere da, sant. Så svarer jo de akkurat det som de blir spurt om, men så går de bort og kjøper det billigste hele tiden. Mens, folk lyver stort sett og mye.»
Lars

Andre deltagere tar til orde for at det ikke bør være forbrukernes ansvar å velge mat uten plantevernmidler, nettopp fordi forbrukere har en tendens til å velge det billigste, og fordi de ikke kan ta ansvaret for alt. Derfor må de lovgivende ta ansvar for trygg plantevernmiddelbruk, selv om det fører til at prisen på produktene blir dyrere.

«Det naturlige for alle er å be om billig mat, for vi har begrenset med penger og vi vil ha det så billig som mulig alt, igjen så da må vi stole på at de som faktisk kan noe om dette her setter seg ned og avgjør at sånn kan vi ikke ha det, og så må bare forbrukerne godta at det blir dyrere. Hvis du kommer der og sier at til syvende sist alt er forbukeren sitt ansvar, folk flest har nok med seg selv og har nok med, eller støtter allerede alle mulige saker, og det er jo ikke måte på hvor mange saker de skal ta hensyn til, så ansvaret ligger rett og slett på de lovgivende.» *Per*

På samme måte sier en annen deltager at forbrukeren ikke bør ha noe ansvar, men at lovgivningen må være så streng at all mat for salg må kunne regnes som trygg.

«Men sånne sprøytemidler er det jo litt vanskelig å ...det står jo ikke akkurat på pakken så derfor ...så jeg syns jo at det burde være strenge regler, da, det som er innført, sånn at man med trygghet kan vite at det man spiser er ikke giftig.»

Matilde

I så tilfelle er det gjennom det politiske systemet at forbrukeren, eller borgeren, tar ansvar for trygg bruk av plantevernmidler, ved at man stemmer på politikere som sørger for et strengt nok regelverk, og for at det overholdes.

Dilemmaet som da kan oppstå, og som nevnes av flere deltagere i fokusgruppene, er at hensynet til miljø og trygg mat kan gå på bekostning av andre forhold. Det nevnes også at mangel på plantevernmidler kan gi mye dyrere mat, som er et problem for de som har dårlig råd.

«Altså mat generelt vil vel sikkert bli dyrere fordi at det blir mindre avlinger og, ja selv om plantevernmidler i seg selv koster penger å bruke så tror jeg ikke det oppveier mindre produksjon i forhold til mat. Kanskje mat blir dyrere. Så de som har fryktelig dårlig råd her i verden, kanskje de får, kan kjøpe mindre mat. Mindre frukt. Kanskje de prioriterer å kjøpe andre ting.» *Magnus*

Flere snakker om at mat som produseres uten plantevernmidler er mer arealkrevende å produsere fordi det blir mer tap av avlinger, og noen nevner at dette kan gå ut over biologisk mangfold.

«Jeg tenker veldig mye på at vi har et mangfold av dyr, bier og sånne ting som trenger et godt økosystem, og vi ødelegger gjerne ofte for de med å oversprøyte. Samtidig så, økologisk matproduksjon bruker gjerne større areal og truer dyrene på like stor måte, så jeg er ambivalent i forhold til det.» *Ingrid*

Men det uttrykkes også bekymring for om det blir mulig å produsere nok mat uten plantevernmidler, eller om det kan føre til matmangel og sult.

«Til syvende og sist hvis en tenker at det å ikke bruke plantevernmidler fører til lavere matproduksjon så er det jo de som sulter det går ut over, kanskje for at da må vi importere mer mat. En ting er at vi overforbruker her, men når vi i tillegg ikke produserer nok her til vårt eget overforbruk så importerer vi fra andre land, og gjerne der det er billigst å kjøpe mat fra, og det er de fattigste landene.» *Tove*

En deltager mener da at det kanskje er bedre å spise mat som «litt skadelig», enn å ha for lite mat totalt.

«Ja, altså hvis en får stor nok avling til at en kan brødfø verdens befolkning, men det er litt skadelig for alle, så er det kanskje bedre enn at det er en million som ikke får mat i det hele tatt og sulter og dør nå.» *Karin*

Dette utsagnet besvares av en annen deltager, som peker på dilemmaet med å ikke ivareta bienene, som også kan få katastrofale følger.

«Mm, men jeg vil si, hvis det er på lengre sikt, jeg, du kan ikke være uenig med det, så alle selvsagt skal vi brødfø hele befolkningen vi har nå, men vi er så sinnsykt mange, også hvis biene går under så kollapser liksom hele systemet i løpet av to-tre generasjoner fremover. Så blir det to onder å veie opp mot hverandre. Som ikke går an å tenke på engang, sant.» *Knut*

Dette dilemmaet kan det være vanskelig å se en løsning på. Men noen av deltagerne trekker fram forskning og utvikling som en mulig vei ut.

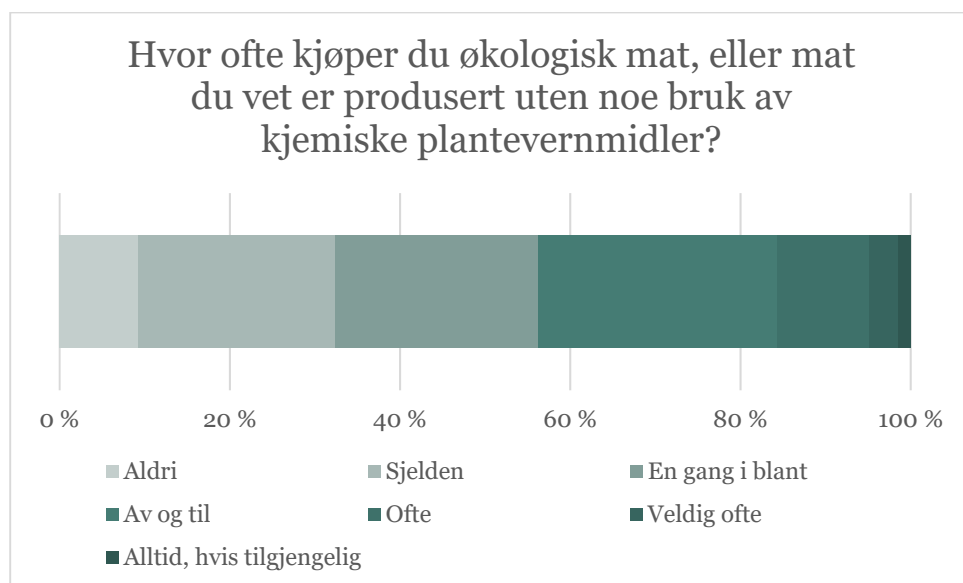
«Jeg tenker at her kan vi forske, det finns sikkert et eller annet som gjør at man kan ta vare på de gode aspektene og redusere de negative, uønskede effektene av midler, og se på sammensetninger av hvordan man skal dyrke på andre måter. Så jeg tenker at du må på en måte, det er mange forskjellige muligheter som kan utforskes mer, og det handler om å bevilge nok tid og penger til å på en måte få fram noen gode resultater som kan være bærekraftige.» *Ingrid*

6.5.7 Regresjonsanalyse

I tillegg til å se på enkle frekvenser, har vi også brukt resultatene fra spørreundersøkelsen med forbrukerne til å studere hvilken effekt holdninger angående tillit og ansvar har på forbrukernes tilbøyelighet til å kjøpe økologisk mat. Tanken var at det å kjøpe økologisk mat er en konkret handling som forbrukere kan foreta seg dersom de ønsker å redusere bruken av skadelige plantevernmidler, og målet var å finne ut om dette påvirkes av holdninger angående ansvar og tillit. Mer presist ønsker vi å finne ut om forbrukernes meninger om ansvaret til myndigheter, produsenter og forbrukere, samt grad av tillit til produsenter og myndigheter, påvirker tilbøyeligheten deres til å kjøpe økologisk mat.

Tidligere undersøkelser viser at norske forbrukere kjøper relativt lite økologisk mat, også sammenlignet med Sverige og Danmark. Mens andelen økologisk av detaljhandelen i Sverige og Danmark i 2018 var på henholdsvis 9,6 og 11,5%, lå den i Norge på bare 1,7%⁸.

På spørsmålet om hvor ofte man kjøpte økologisk mat, var det i denne undersøkelsen et mindretall (16%) som svarte «alltid», «veldig ofte» eller «ofte», altså i tråd med eksisterende statistikk.



Figur 6.22 Tilbøyelighet til å kjøpe økologisk mat. Kilde: Norstat spørreundersøkelse

⁸ FiBL Statistics - European and global organic farming statistics <https://statistics.fibl.org/>

Vi ønsket å bruke dette datamaterialet for å finne ut om høy tillit til Mattilsynet og regelverket for plantevernmiddelbruk kan være en forklaring på det lave forbruket av økologisk i Norge. Det vil i så fall bare være én av flere mulige forklaringer på forskjellen mellom Norge, Sverige og Danmark, ettersom det er mange faktorer som skiller disse landene.

I en multivariat regresjonsanalyse kan man estimere effekten av ulike faktorer på en annen gitt faktor, i dette tilfellet tilbøyeligheten til å kjøpe økologisk. Fordelen med multivariat regresjonsanalyse er at man ikke bare kan se på korrelasjonen mellom de to faktorene tillit og kjøpsfrekvens, men også kontrollere for andre faktorer som også kan ha en påvirkning på kjøpsfrekvens. Kontrollvariablene som er brukt i denne analysen er i hvilken grad respondenten er opptatt av pris, mattrygghet og miljø, samt demografiske faktorer som kjønn og bosted. Beskrivelse av variablene som er brukt i analysen vises i tabellen under, sammen med oppsummeringsstatistikken. Observasjoner der svaret var «vet ikke» er ekskludert.

Tabell 6-2 Oversikt og oppsummeringsstatistikk for variabler brukt i analyse (896 observasjoner)

Variabel navn	Spørsmål	Gjen.	Std. av.	Min	Max
Kjøpsfrekvens økologisk mat	Hvor ofte kjøper du økologisk mat, eller mat du vet er produsert uten noe bruk av kjemiske plantevernmidler? (1: "aldri" - 7: "alltid, hvis tilgjengelig")	3,3	1,3	1	7
Tillit til myndighetene	I hvilken grad stemmer følgende utsagn: «Jeg har tillit til at myndighetene passer på at produksjonen av maten jeg spiser ikke har skadet miljøet» (1: "Stemmer overhodet ikke" - 5: "stemmer helt")	3,7	1,0	1	5
Tillit til bønder	I hvilken grad tror du at følgende utsagn stemmer: «Norske epleprodusenter prøver å begrense bruken av kjemiske plantevernmidler til et minimum» (1: "jeg tror et ikke stemmer" - 5: "jeg tror det stemmer")	3,9	1,1	1	5
Holdninger forbrukernes ansvar	I hvilken grad mener du at de følgende har et ansvar for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke skader bier? – Forbrukerne (1: "overhodet ikke" - 5 "i svært stor grad")	3,0	1,1	1	5
Holdninger bønders ansvar	I hvilken grad mener du at de følgende har et ansvar for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke skader bier? - Epleprodusentene (1: "overhodet ikke" - 5 "i svært stor grad")	4,5	0,7	1	5
Holdinger myndigheters ansvar	I hvilken grad mener du at de følgende har et ansvar for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke skader bier? - Myndighetene (1: "overhodet ikke" - 5 "i svært stor grad")	4,6	0,8	1	5
Viktighet: Pris	Hvor viktig er følgende for deg når du handler epler? - Pris (1: "ikke viktig" – 5: "svært viktig")	3,4	1,0	1	5
Viktighet: Smak	Hvor viktig er følgende for deg når du handler epler? - Smak (1: "ikke viktig" – 5: "svært viktig")	4,6	0,6	1	5
Viktighet: Trygghet	Hvor viktig er følgende for deg når du handler epler? - At eplet er trygt å spise (1: "ikke viktig" – 5: "svært viktig")	4,5	0,7	1	5
Viktighet: Miljø	Hvor viktig er følgende for deg når du handler epler? - At eplet er produsert miljøvennlig - (1: "ikke viktig" 5: "svært viktig")	3,5	1,0	1	5
Utdanningsnivå	1 er grunnskole og 5 er "mer enn 4 år på universitetsnivå"	3,2	1,2	1	5
Age		48	17,9	18	91
Kjønn	Er du mann eller kvinne? Mann:0 Kvinne:1	0,5	0,5	0	1
Inntekt	Husholdningens inntekt delt på antall voksne medlemmer av husstanden (i 1000 NOK)	9	12	0.3	50
Rural/urban	Bor du i? 1: Oslo - 6: "Landsbygda (mindre enn 2000 innbyggere"	2,8	1,2	1	5
Barn ja/nei	Har barn under 18 som bor i husstanden (0: Nei, 1: Ja)	0,3	0,5	0	1

Tabellen viser at «smak» er den viktigste faktoren ved kjøp av epler, men trygghet er omtrent like viktig. Det er også interessant å se at miljøvennlige produksjonsmetoder i gjennomsnitt er rangert så vidt høyere enn pris. Tidligere studier har kommet fram til ulike resulater angående betydningen av trygghet og smak ved matinnkjøp, og der noen finner at trygghet har høyest verdi (Lusk og Briggeman 2009) finner andre at det er smak som er viktigst (Combris m. fl. 2009).

Disse dataene brukte vi en multivariat regresjonsanalyse, der frekvens for kjøp av økologisk var den avhengige variabelen.

Tabell 6-3 Regresjonsresultat med tilbøyelighet til til å kjøpe økologisk som avhengig variabel

Variabelnavn	Koeffisient	Signifikansnivå	Standardavvik
Tillit til myndighetene	-0.11	*	0.04
Tillit til bønder	-0.10	**	0.04
Holdninger forbrukernes ansvar	0.10	**	0.04
Holdninger bønders ansvar	-0.03		0.06
Holdinger myndigheters ansvar	0.06		0.05
Viktighet: Pris	-0.06	°	0.04
Viktighet:Smak	-0.08		0.06
Viktighet: Trygghet	0.09		0.06
Viktighet: Miljø	0.57	***	0.04
Utdanningsnivå	0.08	*	0.03
Age	-0.01	*	0.002
Kjønn	0.17	*	0.08
Inntekt	-0.001		0.002
Rural/urban	-0.09	**	0.03
Barn ja/nei	0.16	°	0.09
Konstant	1.80	***	0.51
R ²	0.322		
Antall observasjoner	896		

Signifikansnivå: '***' betyr $p < 0.001$, '**' < 0.01 , '*' < 0.05 '°' < 0.1

Resultatene viser at tilbøyeligheten til å kjøpe økologisk mat er lavere jo høyere tillit respondentene har til at myndighetene sørger for at maten de kjøper ikke har skadet miljøet, og til at produsenter reduserer plantevernmiddelbruk til et minimum. Kjøpsfrekvensen øker med tilbøyelighet til å mene at forbrukere er ansvarlige for å hindre at plantevernmidler skader bier. Den er ikke påvirket av holdninger til myndigheter og produsenters ansvar, og heller ikke av viktigheten av pris, smak og mattrygghet. Til gjengjeld er den svært signifikant påvirket av i hvor stor grad respondentene verdsetter at eplene er blitt produsert på en miljøvennlig måte.

Av kontrollvariablene er det også flere som er signifikante. Kvinner, respondenter med høyere utdanning, og de som bor mer urbant kjøper oftere økologisk, mens frekvensen går ned med alder. Det å ha barn påvirker ikke tilbøyeligheten til å kjøpe økologisk.

Resultatene indikerer at det å kjøpe økologisk til en viss grad er basert på grad av tillit til at myndigheter og produsenter tar ansvaret sitt nok på alvor når det gjelder beskyttelse av miljø, og et valg gjort basert på at man mener forbrukere selv har et ansvar for å beskytte miljøet gjennom det de kjøper.

Resultatet viser at tillit til at myndighetene sørger for at maten vi kjøper ikke har påført skade på miljø, er en av flere faktorer som påvirker tilbøyeligheten til å kjøpe økologisk. Når kjøp av økologisk i Norge er såpass lavt sammenlignet med Sverige og Danmark, har det mange forklaringer. Men disse

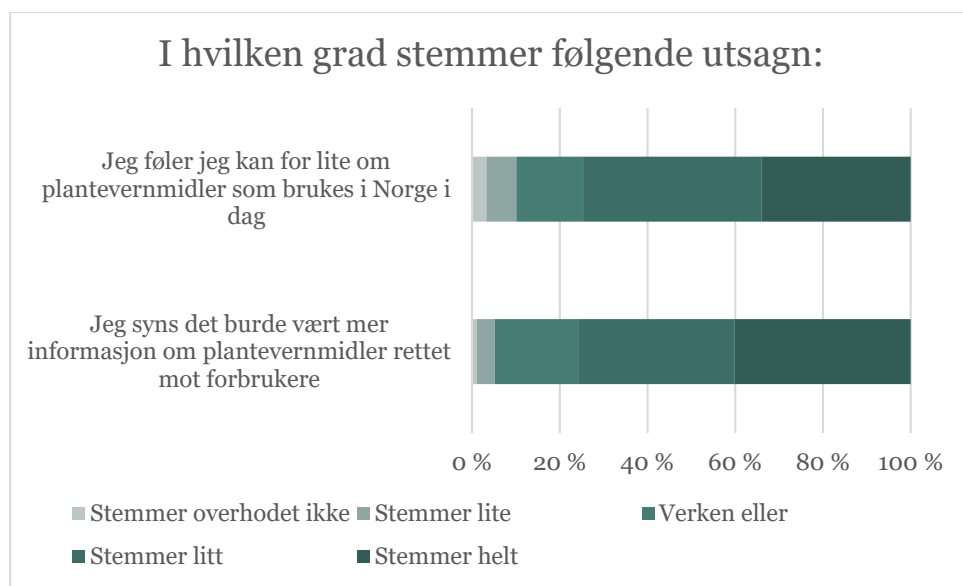
resultatene antyder at én av dem er at befolkningen har høy tillit til at myndighetene sørger for trygg bruk av plantevernmidler.

6.6 Kunnskap og informasjon

En utfordring med å bruke vanlige forbrukere/borgere i en undersøkelse av verdsetting av arbeidet som gjøres for å sikre trygg bruk av plantevernmidler, er at de færreste kan mye om plantevernmidler og bruken av disse, og dette gjør det vanskelig for dem å gjøre vurderinger ikke bare om verdien av Mattilsynets arbeid, men også om hva de for sin egen del bør kjøpe og ikke. Det er mangel på informasjon på flere nivåer. For det første har ikke vanlige forbrukere informasjon om de ulike produktene man handler, og vet ikke hvilke plantevernmidler som er brukt i produksjonen av dem. For det andre har de ikke kunnskap om de ulike plantevernmidlene, og vet ikke hva som kan være potensielt skadelig for helse og miljø, og hva som ikke er det. Dette gjør det vanskelig for forbrukere å orientere seg i dette feltet. Her er et eksempel på en deltager som sammenligner dette med å kunne ha oversikten over e-stoffer i maten, som også kan være utfordrende:

«Hvis jeg skal se på e-stoff så er det jo ingen som går rundt og vet, husker de der, hvor de kommer fra. Hvis det er det jeg skal se etter, så jeg har for lite kunnskap om det. Jeg føler meg helt maktesløs som forbruker til å kunne ta et valg når jeg står på Rema.» *Knut*

Den kvantitative undersøkelsen bekrefter at de fleste føler de kan for lite om plantevernmidler som brukes i Norge. Et flertall mener også at det burde vært mer informasjon om det.



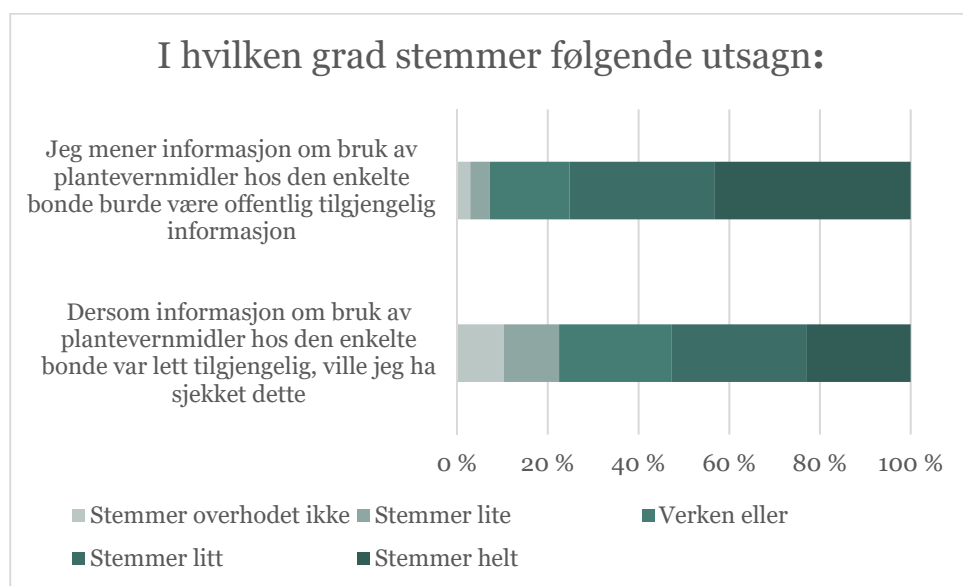
Figur 6.23 Kunnskap om plantevernmidler. Kilde: Norstat spørreundersøkelse

En annen deltager mener at dersom informasjonen om plantevernmidler var tilgjengelig, ville hun ha greid å orientere seg og være i stand til å ta mer informerte valg av produkter.

«For at jeg kan for lite om, om den effekten dette har på, altså jeg har hørt om biedød, men jeg vet ikke at det skyldes akkurat den effekten av et plantevernmiddel. Så jeg tror hvis en hadde kunnet mer om det, så hadde det kanskje bevisstgjort meg bedre da til at jeg kanskje, og hvis jeg hadde fått en merking så jeg kunne unngått og kjøpt noe som, så tror jeg, jeg tror jeg hadde vært påvirkbar hvis jeg hadde hatt kunnskapen til det. Og jeg hadde klart å navigere

meg i fruktdisken på hva som var laget uten et sånt plantevernmiddel. Så tror jeg, men det er vel noe med det å på en måte være en opplyst forbruker og en bevisst forbruker og at vi er kanskje litt passive. Og så tror jeg kanskje media har en liten rolle i å drive litt sånn voksenopplæring på oss, og at vi skjønner hvor skoen trykker, da.» Karin

I den kvantitative undersøkelsen ble det spurt om det var ønskelig med tilgjengelig informasjon om bruk av plantevernmidler hos den enkelte bonde, og om respondentene ville ha sjekket denne informasjonen hvis den var tilgjengelig.



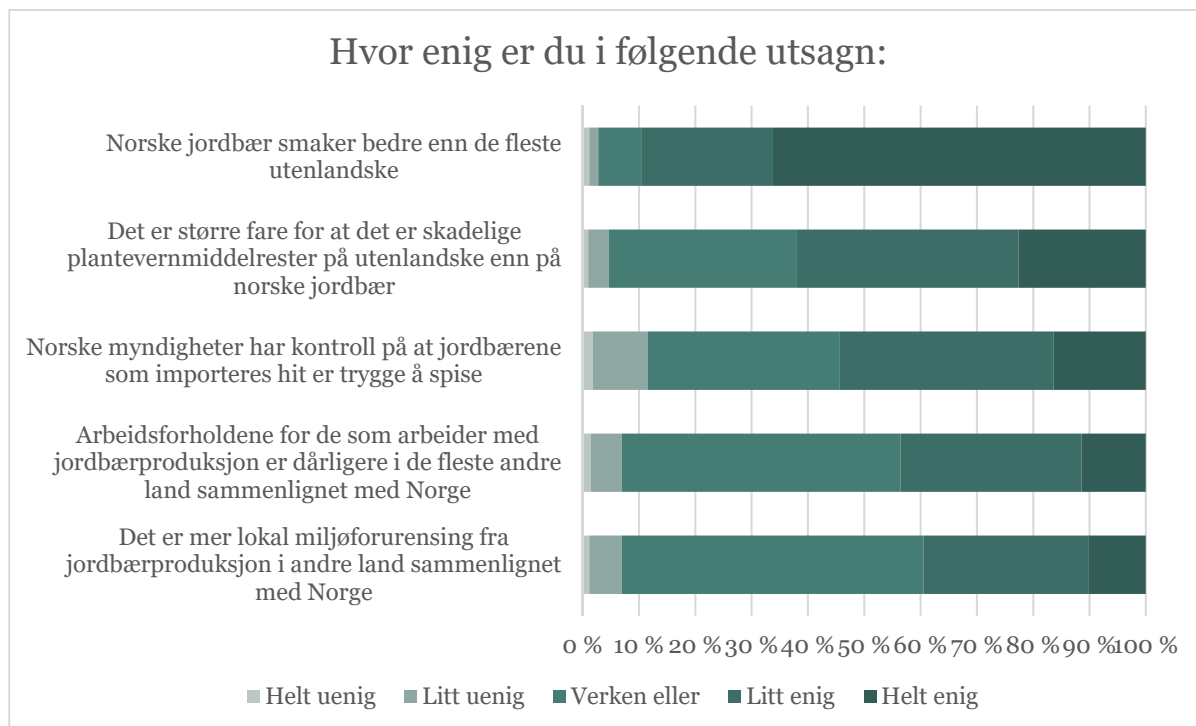
Figur 6.24 Informasjon om plantevernmidler. Kilde: Norstat spørreundersøkelse

Et stort flertall (75%) er litt eller helt enig i at denne informasjonen burde være tilgjengelig, mens det er langt færre (53%), men fortsatt et flertall, som tror de ville ha sjekket den.

6.7 Sammenheng mellom preferanser for norsk og bekymring for plantevernmidler

I 2015-2018 ble det gjennomført en studie om forbrukeres forhold til integrert plantevern, det vil si produksjonsmetoder der produsenten forsøker å minimere bruken av kjemiske plantevernmidler. Resultatene, som ble publisert i *Review of Agriculture, Food and Environmental Studies* (Milford m. fl. 2021) viste at høyere betalingsvilje for norske jordbær kan relateres til oppfatninger om at det er mindre fare for plantevernmiddelrester på norske jordbær enn på importerte.

En spørreundersøkelse gjennomført i november i 2017 med 1004 forbrukere rekruttert gjennom Norstat, viste at det er positive oppfatninger om jordbær både når det gjelder plantevernmiddelrester på norske jordbær, kontroll av import, arbeidsforhold og lokal forurensing, selv om det også er stor grad av usikkerhet blant respondentene.



Figur 6.25 Oppfatninger om norske jordbær. Kilde: Norstat spørreundersøkelse 2017

Estimater fra en multivariat regresjonsanalyse (gjengitt i Milford m. fl. 2021) indikerer at positive oppfatninger om smaken på norske jordbær gir en økt betalingsvilje på inntil ca. 8 kroner (dersom oppfatningen er «helt uenig» istedenfor «helt enig» i at norske jordbær smaker bedre enn de fleste utenlandske), mens det tilsvarende for oppfatninger om at det er større fare for plantevernmiddelester på utenlandske bær gir økt betalingsvilje på 4,8 kroner for norske jordbær.

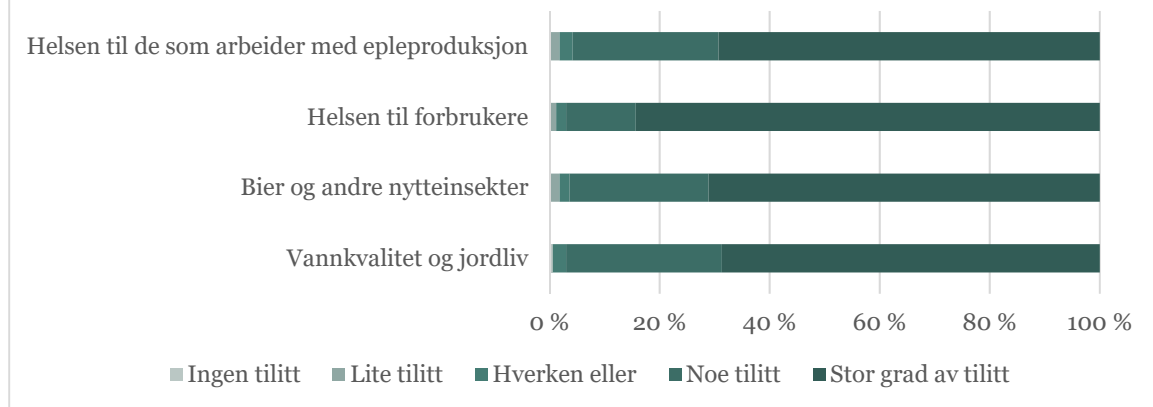
Det at norskprodusert frukt og bær har et renommé som trygg mat kan derfor antas å være et konkurransefortrinn som gir økonomisk gevinst til norske produsenter, og det gir dem muligheten til å konkurrere med import til tross for at prisene de tar er høyere. Selv om smak er den faktoren som gir mest økning i betalingsvilje, er også oppfatninger om plantevernmidler en viktig faktor.

Dette tilsier at arbeidet Mattilsynet gjør innen norsk plantebasert produksjon ikke bare gir økt verdi for forbrukere som sikres trygg mat, men også for produsenter som gjennom godt renommé kan oppnå høyere priser og et konkurransefortrinn i forhold til import.

6.8 Produsenters oppfatninger av Mattilsynet

I spørreundersøkelsen med epleprodusenter stilte vi spørsmål om i hvilken grad de hadde tillit til at Mattilsynets regelverk er godt nok til å sikre helse og miljø.

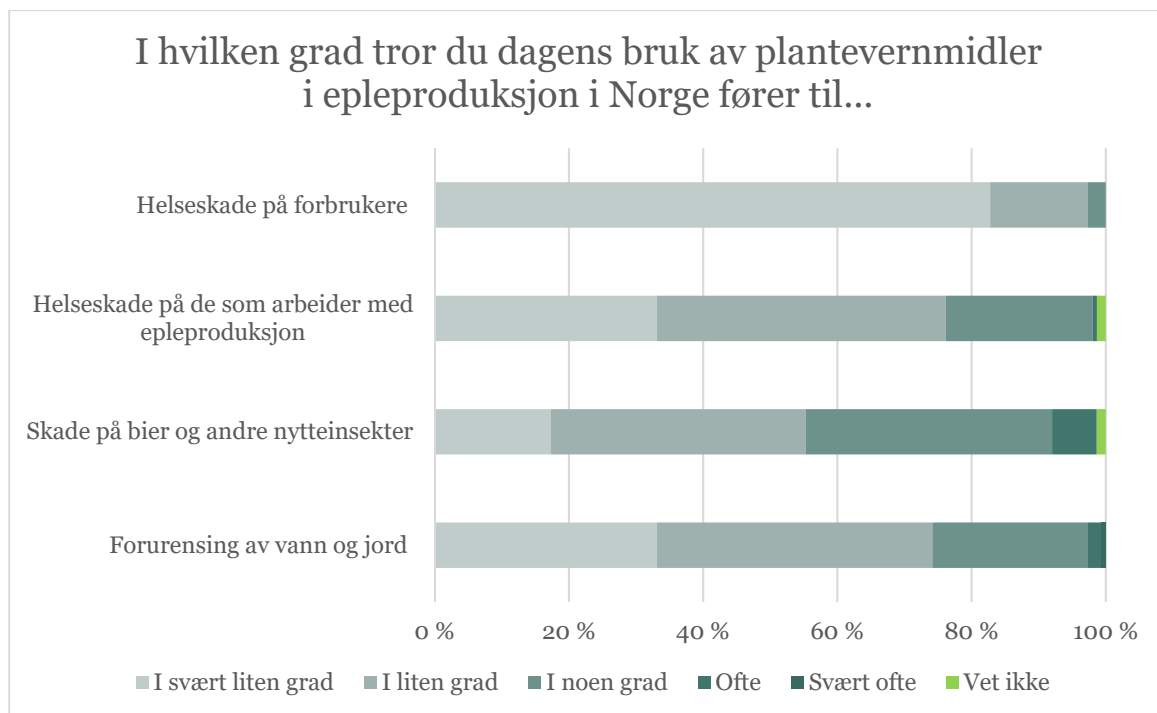
I hvilken grad har du tillit til at regelverket i Norge sikrer at bruk av plantevernmidler ivaretar...



Figur 6.26 Tillit til norsk regelverk for plantevernmidler. Kilde: Spørreundersøkelse norske epleprodusenter

Svarene tyder på at det er stor grad av tillit til at regelverket ivaretar både forbrukerne og produsentenes helse, samt insekter, vann og jord. Det er liten forskjell på svarresultatene, men det observeres en overvekt på tillit til at forbrukernes helse er ivaretatt.

Videre spurte vi produsentene om de mente dagens plantevernmiddelbruk fører til skade på helse og miljø:



Figur 6.27 Oppfatninger om konsekvenser av bruk av plantevernmidler i epleproduksjon. Kilde: Spørreundersøkelse norske epleprodusenter

Hovedintrykket er at produsentene mener dagens bruk av plantevernmidler ivaretar helse, spesielt for forbrukere. Når det gjelder bier og nytteinsekter mener 37% at dagens bruk av plantevernmidler i noen grad eller ofte (7%) fører til skade. Tilsvarende er det bare 2,6% som tror det i noen grad fører til helseskade på forbrukere. Det er interessant at det er en forskjell i besvarelsene på disse spørsmålene og spørsmålene om tillit til regelverket, og en mulig tolkning kunne vært at produsentene har mer tillit til regelverket enn til hvordan plantevernmidlene brukes. Men formuleringen av spørsmålet kan også være en påvirkningsfaktor, samt rekkefølgen på spørsmålene. Disse siste spørsmålene kom mot slutten av undersøkelsen, og etter spørsmålene om ansvar for at plantevernmidler skader bier, og det er viktig at resultatet og sammenligningen med de tidligere spørsmålet ses i lys av dette.

Epleprodusentene som ble intervjuet gav uttrykk for at de anerkjenner arbeidet Mattilsynet gjør, både når det gjelder regulering av import og plantevernmiddelbruk, og overvåking. De uttrykte forståelse for hvor viktig det er at en offentlig instans som Mattilsynet har denne rollen, og at det ikke ville være et godt alternativ å ikke ha noen form for regulering.

Når det gjelder regulering av import, sa for eksempel en produsent følgende:

Det er viktig at det vert opprettholdt, at ein ikke slipper det helt laus i forhold til kem som importerer, det må vere under oppsyn. Eg er meir skeptisk om alle fruktbonder sjøl kunne importere, at me ringte rundt i Europa og kjøpte dei billegaste trea ein kunne få tak i. *Epleprodusent, Hardanger*

En annen produsent gav også uttrykk for at hun forstod at det var en «*nødvendighet at Mattilsynet er strenge*» når det gjaldt regulering av plantevernmiddelbruk. Arbeidet med å ta stikkprøver for å identifisere eventuelle reststoffer blir også berømmet av en epleprodusent. En produsent gav også uttrykk for at de syns det var positivt at Mattilsynet «*tenker at de skal ta vare på miljøet og at vi skal ha trygg mathelse*».

Men de fleste produsentene hadde også mye på hjertet når det kom spørsmål om hva de ikke var fornøyde med når det gjaldt Mattilsynet. Misnøyen gjaldt i hovedsak reguleringen av plantevernmidler, spesielt tilgang til ulike midler, men også reglene for håndtering ble nevnt. Dette er beskrevet i kapittel 4. Her kommer det fram at noen av produsentene føler de mangler plantevernmidler, og de fleste er av den oppfatning at epleprodusenter i andre skandinaviske land har tilgang til flere plantevernmidler inn i Norge. Mange mener også at mangel på tilgang til plantevernmidler gjør at norsk epleproduksjon taper i forhold til importere.

Noen produsenter mener kostnadene for å få godkjent plantevernmidler er høye, som for eksempel denne epleprodusenten som kommenterer i spørreundersøkelsen:

Dersom ordninga med godkjenning av plantevernmiddel ikkje hadde vore så kostbar for produsenten av plantevernmiddel, kunne me hatt fleire å velgja mellom. Tenkjer spesielt på kurative middel, for å sleppa heile tida førebyggjande behandling. Trur gjerne plantevernbruken hadde vorte redusert. *Produsent*

Her er det altså ikke Mattilsynets strenge regelverk eller strenge håndheving av regelverket som er problemet, men at plantevernmidler ikke blir godkjent på grunn av kostnader. Lavere kostnader for godkjenning av midler kan da være en mulig løsning på problemet med tilgang til plantevernmidler. Andre produsenter nevner det samme, og flere mener at det er spesielt de økologiske produsentene som ikke har tilgang til midler som det ikke er vektige miljø- eller helsemessige grunner til at ikke skulle vært tillatt brukt i Norge.

Vurdering og godkjenning av de virksomme stoffene av plantevernmidler som benyttes i Norge gjøres på EU-nivå. Godkjenning av plantevernmidler epleprodusentene benytter seg av, gjøres nasjonalt etter søknad fra plantevernmiddelprodusentene. Mattilsynet utarbeider bruksbetingelser for Norge, og disse settes på bakgrunn av informasjon om midlets effektivitet og hvordan det forventes å oppføres

seg i norsk miljø. Det kan da settes begrensninger blant annet i forhold til i hvilke kulturer, når og hvor ofte midlet kan benyttes, og også spesifiseres tiltak for å sikre miljøet, som økte sprøytefrie soner, avdriftsreduksjon og vegetasjonssoner.

Enkelte produsenter mener at Mattilsynet burde hatt mer dialog med produsentene i forbindelse med slike avgjørelser, for å sikre et regelverk som tar hensyn til produsentenes behov. En av produsentene tar fram et eksempel med plantevernmiddelet «Cerone», som det bare er tillatt å sprøyte med én gang i løpet av sesongen.

Før de (Mattilsynet) godkjente Cerone en gang i året, kunne de ha snakket med noen og spurt: «Er det behov for å sprøyte mer enn en gang i året? Kan det være en positiv ting for dyrkeren å ha anledning til å dele opp en dose?». For eksempel. (...) At de er mer ute blant folk, prater med folk, sant, og være litt spørrende istedenfor å hele tiden være den som legger premisser uten å spørre. *Produsent, Sogn*

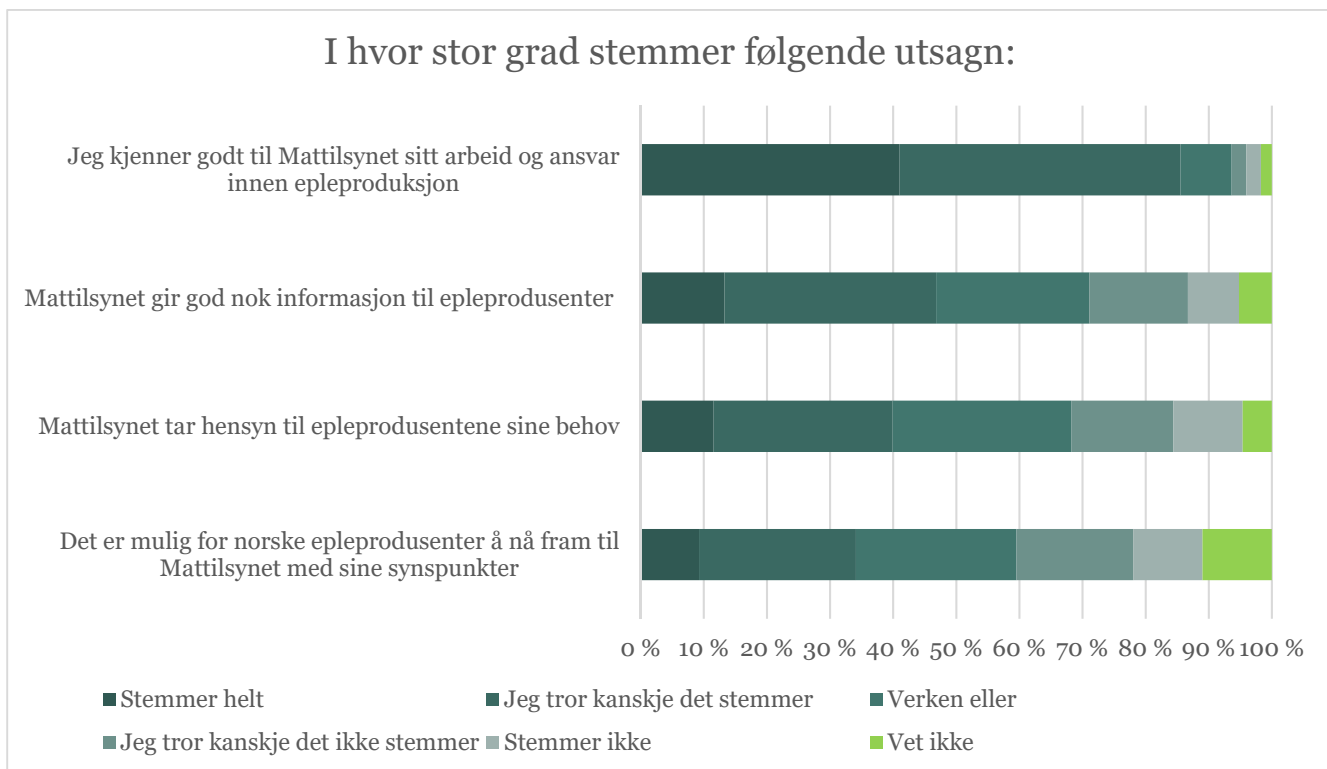
Dette med mangel på mulighet for å komme med innspill, og det som oppfattes som en manglende vilje til å «lytte» til produsentene går igjen i en del av intervjuene og i noen kommentarer til spørreundersøkelsen, for eksempel denne:

Jeg vet at Mattilsynet er satt til å forvalte et regelverk. Likevel bør det utøves faglig fornuft i krisehåndtering på plantevern, ha forståelse for tidspress, og ikke avslå forslag til løsning kategorisk og skylde på lang saksbehandlingstid. Det blir tungvint når Mattilsynet jobber mot oss og ikke med oss. De bør veilede videre for å finne løsninger og ikke opptre firkantet. Det er ingen som ønsker kjemisk behandling mot skadegjørere fordi det er "gøy eller enkelt" - det er simpelthen fordi alle andre muligheter er utprøvd først. *Produsent*

Men selv om det kan se ut til at en del mener Mattilsynet er for lite fleksible og at de gjør det vanskeligere for produsentene enn det som er nødvendig, kommer det også inn en kommentar om at de kanskje ikke er strenge nok når det gjelder plantevernmiddelbruk:

Det er ingen kontroll med kor mykje den enkelte brukar av plantevernmidler, kun om notering ser bra ut. Burde vert kontroll av mengdene produsenten kjøper inn i forhold til areal. Enkelte har like mange sprøytingar som i sør-Europa. Dette er uheldig over for forbrukerne som vert opplyst om at norsk frukt er lite sprøytta. *Produsent*

I spørreundersøkelsen forsøkte vi å følge opp og kvantifisere noen av de påstandene som ble fremmet i intervjuene. I et av spørsmålene spurte vi om kjennskap til Mattilsynets arbeid, både fordi det interessant i seg selv å vite om grad av kjennskap til Mattilsynets arbeid, og fordi det gir anledning til å vurdere verdien av svarene på de andre spørsmålene. Hvis produsentene ikke har god kjennskap til Mattilsynets arbeid, er de i mindre grad i stand til å vurdere kvaliteten på dette arbeidet.

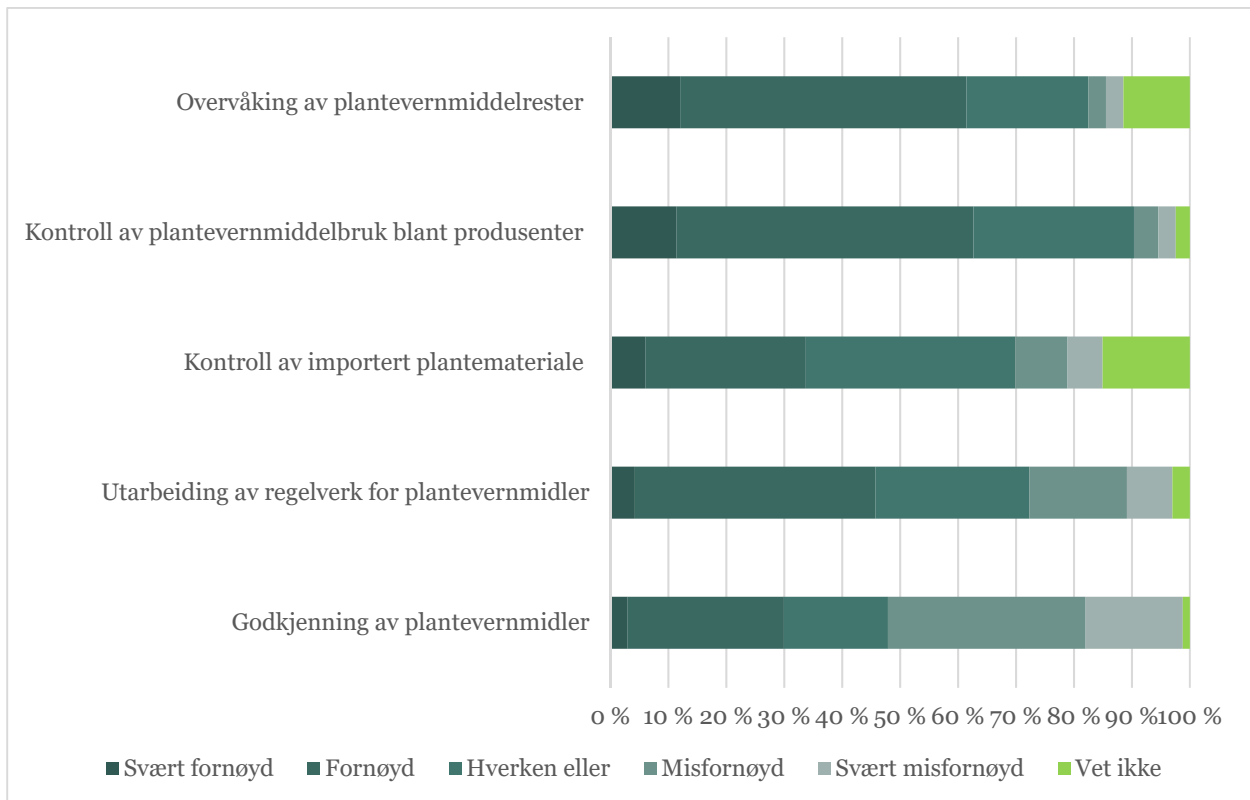


Figur 6.28 Oppfatninger om Mattilsynet. Kilde: Spørreundersøkelse epleprodusenter

Svarene på spørreundersøkelsen blant epleprodusenter viser at de fleste mener de kjenner godt til Mattilsynet sitt arbeid og ansvar innen epleproduksjon. Det er langt færre som mener Mattilsynet gir god nok informasjon til epleprodusenter, men det er flere som tror det stemmer enn som tror det ikke stemmer. På samme måte er det en del produsenter som mener det ikke stemmer at Mattilsynet tar hensyn til epleprodusentene sine behov, eller at det er mulig å nå fram til dem med synspunkter, men det er likevel et svakt flertall som tror det stemmer.

Den kvantitative undersøkelsen viser altså at det blant epleprodusenter er delte meninger om Mattilsynets arbeid med kommunikasjon og om de tar hensyn til epleprodusentenes behov. De kritiske holdningene som ble uttrykt i den kvalitative undersøkelsen ser ut til å være representativ for en del, men ikke alle epleprodusentene.

Videre ble det i undersøkelsen stilt spørsmål om grad av fornøydhhet med Mattilsynet på ulike områder.



Figur 6.29 Hvor fornøyde norske epleprodusenter er med Mattilsynet på ulike felt. Kilde: Spørreundersøkelse norske epleprodusenter

Figuren viser at epleprodusentene er mest fornøyde med Mattilsynet når det gjelder overvåking av plantevernmiddelrester, og minst fornøyde når det gjelder godkjenning av plantevernmidler. Det er flere som er fornøyde enn misfornøyde på alle punkter, unntatt godkjenning av plantevernmidler, her er det 30% som er fornøyd eller svært fornøyd, mens det er 51%, altså litt mer enn halvparten, som er misfornøyd eller svært misfornøyd.

Mattilsynets arbeid med godkjenning av plantevernmidler er sannsynligvis det som er mest synlig for produsentene, og som påvirker det daglige arbeidet deres mest. Når de for eksempel blir fratatt muligheten til å bruke et plantevernmiddel, og særlig hvis det ikke blir erstattet med et nytt som har samme funksjon, kan det oppleves som frustrerende, slik det ble uttrykt i noen av intervjuene.

Denne produsentene gir sin beskrivelse av situasjonen i en kommentar:

Det er særlig godkjenningssystemet som virker å vere flaskehalsen. I tillegg virker det som overgangen mellom plantevern / biostimulant / gjødsel fell mellom ulike stoler. Er det egentlig nokon god grunn til å forby feks fosfitt som innsatsfaktor? Det kan godt hende, men ofte ser det ut som formalia er hinderet. Å ivareta helse og miljø er alle enige i.

Det kan virke som bedre kommunikasjon med produsentene kan bidra til å unnga at det oppstår oppfatninger om at plantevernmidler er forbudt som et resultat av formalia, og ikke på grunn av hensyn til helse og miljø.

6.9 Oppsummering

Resultatene fra denne studien viser på ulike måter at det arbeidet Mattilsynet gjør for å sikre trygg bruk av plantevernmidler er verdsatt av både forbrukere og epleprodusenter.

Mange forbrukere er svært bekymret for konsekvensene av plantevernmiddelbruk, både for helse og miljø, og spesielt biedød. De synes samtidig det er vanskelig å sette seg inn i informasjon om plantevernmidler, og overlater i stor grad ansvaret til myndighetene, som de viser stor tillit til. Dette ansvaret deler imidlertid myndighetene med epleprodusentene, som forbrukerne også har stor tillit til. Epleprodusentene, på sin side, føler også i stor grad at de selv har et ansvar for å sikre at plantevernmiddelbruk ikke forårsaker skade, ved å følge regelverket. Men på samme måte som forbrukeren føler de også at myndighetene har et ansvar, ved å lage et godt regelverk.

Gitt disse resultatene tyder alt på at det arbeidet Mattilsynet gjør på plantehelsefeltet i stor grad er verdsatt av alle borgere, både forbrukere og produsenter. Resultatene antyder også at det er en sterk forventning om at myndighetene *skal* utføre denne oppgaven. Myndighetene er de eneste som har ressursene til å skaffe seg oversikten over den tilgjengelige kunnskapen om plantevernmidler, og makten til å sørge for at de rette metodene blir brukt, gjennom å utforme regelverket og sørge for at det blir fulgt.

Hverken produsenter eller forbrukere tillegger forbrukerne stor grad av ansvar for trygg plantevernmiddelbruk, men resultatene antyder at en del forbrukere som ikke har tillit til at produsenter og myndigheter gjør nok for å sikre helse og miljø, tar ekstra ansvar ved å kjøpe økologisk mat, altså mat som ikke er sprøytet med kjemisk- syntetiske plantevernmidler.

Resultatene viser også hvilke avveiiinger som må gjøres når det gjelder å bestemme hvordan reguleringene for plantevernmiddelbruk skal utformes. Epleprodusentene ser nødvendigheten av et regelverk som sikrer helse og miljø, men har samtidig behov for å redusere risikoen for avlingstap gjennom å bruke plantevernmidler mot skadegjørere. De føler seg ikke alltid sikre på at Mattilsynet gjør hva de kan for å optimere også dette aspektet, og mange ønsker seg mer åpenhet og dialog underveis i prosessen når regelverk blir utformet.

7 Konsekvenser av plantehelserereguleringer: Verdsetting og avveininger

I dette prosjektet har vi stilt to hovedspørsmål:

- Hvordan kan konsekvensene av det arbeidet Mattilsynet gjør verdsettes?
- Hva er avveiningene som må foretas mellom ulike verdier for ulike grupper i samfunnet?

Vi har brukt tre ulike reguleringsområder for å belyse disse spørsmålen: 1) Regulering av import av plantemateriale, 2) regulering av bruk av plantevernmidler, og 3) overvåking av plantevernmiddelrester og mykotoksiner i mat og fôr.

På hvert av disse områdene er det ulike måter å regulere på, og disse reguleringsmetodene vil få ulike økonomiske, sosiale og miljømessige konsekvenser, som kan verdsettes positivt eller negativt.

I dette siste kapittelet diskuterer vi først casestudiene i lys av eksisterende kunnskap om disse temaene, deretter går vi gjennom resultatene fra casestudiene og gir en oppsummering av de ulike konsekvensene og avveiningene

7.1 Diskusjon av resultater fra casestudier i sammenheng med eksisterende kunnskap om temaene

7.1.1 Regulering av import

Invaderende arter, spesielt insekter og patogener, gjør i mange land stor skade på avlinger (Robinson 2011, Liebhold m. fl. 2012). En metastudie fra 2016 fant at rapporterte kostnader for invaderende insekter ga et totalt globalt tap på 70 milliarder USD, men forfatterne anslo at dette var et grovt underestimert beløp (Bradshaw et al 2016). Det er også estimert at invaderende arter koster Canada mellom 13,3 og 34,5 milliarder kanadiske dollar årlig (Colautti et al 2006). Kostnadene kommer ikke bare fra avlingstap forårsaket av skadegjørere, men også fra tap av skog og trevirke, endring av økosystemtjenester som berørte trær er en del av, og indirekte kostnader som ikke er markedsførbare, som den estetiske verdien av skog som ikke er skadet av invaderende arter. Invaderende arter er, etter ødeleggelse av habitat, antatt å være den nest største trusselen mot utrydningstruede arter (Pejchar og Mooney 2009).

Handel med planter er den viktigste årsaken til introduksjon av invaderende insekter og plantepatogener (Liebhold m. fl. 2012). Caset i vårt prosjekt har vært import av epletrær, som det ble åpnet opp for i 2015. En av hovedinteressene i prosjektet var å undersøke om de importerte trærne i større grad fikk påvist frukttrekraft, en plantesykdom som gjør stor skade på trær. Sykdommen eksisterer allerede i Norge, dermed er det ikke snakk om en invaderende art, men en sykdom som likevel kan gi alvorlige økonomiske tap. Det ble i prosjektet også undersøkt om det var kommet nye invaderende arter med epletrær, noe det ikke ble funnet tegn til. Vi kan likevel ikke utelukke at en invaderende art som kan gjøre skade på avlinger og naturmangfold en gang i fremtiden kan komme inn i landet med importerte epletrær.

Det er i hovedsak to mulige måter å hindre import av invaderende arter: Enten å forby import av planter fra visse land og soner, eller å ha streng kontroll med plantene som ankommer. Den første metoden er selvsagt på mange måter den enkleste og sikreste, og import av epletrær fra områder med pærebrann var forbudt i Norge fram til 2015. Det må likevel begrunnes ut fra plantesanitære forhold, for eksempel ved å henvise til visse arter eller sykdommer som finnes i et område det eksporteres trær

fra, som ikke allerede er tilstede i importlandet. En fare ved å forby import av planter er at det kan føre til smugling, og dermed innførsel av planter helt uten kontroll (Liebhold m. fl. 2012).

Streng kontroll er en mindre sikker metode. I tilfellet med epletrær importeres de om vinteren, og visuell kontroll avdekker i liten grad skadegjørere. Laboratorietester er en mulighet, og her kan det være behov for mer forskning på hvordan molekylærteknologi kan benyttes til å avdekke plantepatogener som er vanskelig å oppdage visuelt (Liebhold m. fl. 2012).

Liebhold m. fl. (2012) foreslår en helhetlig tilnærming til kontroll av import, og et holistisk system som innbefatter forbedringer i produksjonsmetoder i eksportland, systemer for sporing av planter, risikobaserte inspeksjonsprosedyrer og mer effektiv fytosanitær praksis ved planteskolene som mottar importerte planter. Men det er en utfordring at kostnadene for tiltak for å kontrollere karanteneskadegjørere og invaderende arter ofte er høye, mens de potensielle gevinstene kan være vanskelig å kvantifisere (Lansink 2007).

7.1.2 Regulering av plantevernmiddebruk

Ulike plantesykdommer, insekter og ugress kan føre til at mengde og kvalitet på avlinger fra jordbruket går tapt. Med økende behov for mat i verden kan det å øke avlinger på eksisterende jordbruksarealer redusere presset på arealer som fungerer som habitat for ville arter. Bekjempelse av skadegjørere med plantevernmidler har spilt en viktig rolle for å nå dagens nivå på global matproduksjon (Waterfield and Zilberman 2012). Plantevernmidler fungerer på samme måte som medisiner, vi bruker dem som tiltak for å beskytte plantehelsen mot ulike plager som reduserer avlingsnivåene, men akkurat som medisiner har de også en del uønskede effekter, og særlig hvis de ikke blir brukt på riktig måte (Cooper og Dobson 2007). Plantevernmidler er teknologier som kan gjøre livene våre bedre, gitt at de blir regulert på en sånn måte at gevinstene veier opp for kostnadene.

Potensielle eksterne effekter ved bruk av plantevernmidler er forurensing av miljø og fare for helseskade på landbruksarbeidere og helseskadelige plantevernmiddelester i mat. I en kortsiktig vurdering av økonomisk lønnsomhet vil dette ofte være kostnader som ikke inngår i matprodusentenes beslutninger. Det som derimot direkte vil kunne påvirke produsentens avlingsnivå og derved inntekt, er bruk av plantevernmidler som reduserer bestander av nyttedyr som beskytter avlingene mot skadedyr eller som sørger for at matplanter blir pollinert for fruktsetting. Likeledes kan hyppig bruk av plantevernmidler føre til at plantesskadegjørere blir resistente slik at plantevernmidlene ikke lenger er effektive, og er dermed noe en produsent bør ta med i sine vurderinger av lønnsomhet.

Det er lett å se nødvendigheten av en kollektiv regulering av plantevernmiddebruk. For det første kan vi ikke stole på at alle produsenter på eget initiativ vil ta miljø og andres helse med i betraktningen når de avgjør hvilke, hvor, når, hvordan og hvor mye plantevernmidler de skal bruke. Men det er også andre problemstillinger og kompleksiteter som gjør det praktisk umulig for en produsent å på egen hånd finne den idéelle plantevernstrategien (Waterfield of Zilberman 2012). Optimal plantevernkontroll krever full informasjon om stedsspesifikke angrep av skadegjørere og hvordan de relaterer til dyrkingsforholdene, samt rekken av ulike effekter på tilgjengelige plantevernteologier (Waterfield og Zilberman 2012). Å skaffe denne informasjonen krever kontinuerlig overvåking, og mangelfull kunnskap er ofte funnet som årsak til overforbruk av plantevernmidler, spesielt i utviklingsland (Waterfield og Zilberman 2012).

Behovet for høyt kunnskapsnivå gjelder også for å kunne vite hvordan man skal unngå de effektene som direkte påvirker produsentens økonomi, som skade på nyttedyr og utvikling av resistens hos skadedyr. Også her er det nødvendig med tydelige regler som er tilpasset den kunnskapen som til enhver tid foreligger om hvilken effekt de ulike plantevernmidlene har, og hvorledes man skal oppnå de positive effektene av disse, men samtidig unngå de negative.

Også private aktører på grossist- eller distribusjonsleddet har interesse av å sikre at maten de selger er trygg, særlig hvis det er lovpålagt, men også fordi det påvirker deres renommé. De kan både overvåke

plantevernmiddelester i maten de omsetter og stille krav til produsentene de kjøper fra om bruk av plantevernmidler. Men til forskjell fra private har offentlige aktører samfunnets samlede netto velferd som målsetning, og de vil derfor inkludere alle eksterne effekter når de maksimerer sosialt optimum for plantevernmiddelbruk (Waterfield og Zilberman 2012). Det er også de som har muligheten til å sentralisere organisering av plantevernmiddelreguleringer og overvåking slik at denne blir mer oversiktlig. På generelt nivå vil det også mest sannsynlig være mindre fokus på miljø hos private aktører enn hos offentlige myndigheter (Lee 2019).

I en global sammenheng er det flere årsaker til at det er vanskelig for produsenter å redusere bruken av kjemiske plantevernmidler. Foruten at de er bekymret for produktivitet og inntekter, kan det være manglende kunnskap om alternative metoder for sykdomsbekjempelse, samt manglende kapital, arbeidskraft, tid eller redskaper (Lee 2019). Normer og holdninger kan også påvirke motivasjonen til å redusere plantevernmiddelbruken (Waterfield og Zilberman 2012, Lee 2019).

For å regulere bruken av plantevernmidler har myndighetene en rekke politiske virkemidler til rådighet. Disse kan deles inn i fire kategorier: Regulative, organisatoriske, økonomiske og informative strategier (Lee 2019). Regulative virkemidler benytter myndighetenes autoritet og lovverk til å forby eller tillate ulik oppførsel. Organisatoriske virkemidler bruker strukturen i offentlig organisering til å endre eksisterende prosedyrer i landbrukssektoren. Økonomiske eller markedsbaserte virkemidler påvirker adferd gjennom økonomiske insentiver (for eksempel skattlegging av preparater). Informative virkemidler bruker kommunikasjon eller opplæring for å påvirke frivillig adferd (Möhring 2019) ved å gi ny informasjon eller endre holdninger. Effekten av disse virkemidlene kan variere, og for eksempel kan forbud virke raskere enn skattlegging (Lee 2019).

Men for det offentlige er det utfordrende å skulle finne det optimale nivået for eksempel på en skatt på visse plantevernmiddepreparater. Det er spesielt vanskelig å skulle beregne verdien av de ikke-økonomiske eksternalitetene som genereres ved plantevernmiddelbruk. Verdien av helse, for eksempel, er både avhengig av sannsynligheten for at eksponeringen fører til sykdom eller død, og verdien av helse og liv (Waterfield og Zilberman 2012). Det er også stor variasjon i hva studier finner om hvor mye folk oppgir at de er villig til å betale for redusert risiko for plantevernmiddelester, delvis på grunn av bruk av ulike metoder (Travisi m. fl. 2006).

Fordi det er vanskelig å estimere hva som er optimalt ut fra et markedsøkonomisk ståsted og justere produsentenes insentiver, velger de fleste land å heller bestemme hvilke midler som kan brukes og under hvilke forhold (Waterfield og Zilberman 2012). Enkelte land kombinerer også offentlig godkjenning av plantevernmidler med differensierte miljøavgifter på plantevernmidler for å redusere unødvendig bruk av plantevernmidler og vri bruken over på de minst miljøskadelige alternativene (Finger m. fl. 2017). Hvilket nivå de legger seg på er i stor grad avgjort av politikernes holdninger til risiko og hvordan de gjør avveininger mellom disse (Waterfield og Zilberman 2012).

7.1.3 Overvåking av uønskede stoffer i mat og fôr

Dagens bønder må sikre god plantehelse i sine kulturer under et regelverk som stiller strenge krav til hvilke tiltak som kan implementeres og hvilke hensyn som må tas for å ivareta mattrygghet og miljø. Det økende fokus på En-Helse-konseptet⁹ som tilnærming innen norsk landbruks- og matforskning, gjør det betimelig å sette fokus på hvordan god plantehelse påvirker dyrehelse, human helse og miljøet gjennom å sikre lave mengder av uønskede stoffer i kulturplanter og sluttprodukter.

Fokus i PlantValue prosjektet har vært på plantevernmidler som er stoffer som tilføres regelmessig under dyrkingen av ulike mat- og fôrråvarer for å ivareta behovet for god plantehelse, samt

⁹ For noen definisjoner av En-helse (One-Health) se WHO (<https://www.who.int/news-room/q-a-detail/one-health>) og One Health Commission (https://www.onehealthcommission.org/en/why_one_health/what_is_one_health/).

mykotoksiner som er en type naturlige toksiner som produseres ved angrep av ulike soppsjukdommer på kulturplantene. Godt plantehelsearbeid med gode tiltak for integrert plantevern, både kjemiske, biologiske, dyrkingstekniske mm, og en målrettet og tilstrekkelig overvåking er avgjørende for å minimere risikoen for forhøyet og potensielt helseskadelig innhold av slike uønskede stoffer i mat.

Det er produsenter og importører av næringsmidler som har ansvaret for at matvarer som selges tilfredsstillende de kravene som er fastsatt i norsk regelverk, og det følger en plikt til å varsle samt iverksette tiltak ved mistanke om forekomst av skadelige stoffer over tillatte nivåer etter matloven (LOV-2003-12-19-124). I Norge følger vi i hovedsak EUs regelverk for grenseverdier (MRL) av uønskede stoffer i næringsmidler. Mattilsynet har tilsyn med at regelverket etterleves og at matvarene som omsettes er helsemessig trygge, og i denne sammenheng blir overvåkings- og kontrollprogrammer et viktig virkemiddel.

Kunnskapsgrunnlaget for Mattilsynets arbeid med å sikre mat- og fôrtryggheten i Norge er under stadig utvikling. Overvåkings- og kontrollprogrammer (OK-programmer) samt kartleggingsprogrammer er viktige virkemidler i dette arbeidet, og ny kunnskap er viktig for å videreutvikle eksisterende og etablere nye programmer. Det er nylig publisert rapporter som oppsummerer kunnskapsstatus basert på norsk forskning knyttet til mattrygghet i primærproduksjon og næringsmiddelindustri (KUNMAT1 og KUNMAT2; Wastesson mfl. 2019 a og b) og til plantehelse (Hermansen & Aamlid 2019) i perioden 2012-2018. KUNMAT-rapportene gjengir blant annet nyere publiserte studier og igangsatte forskningsprosjekter med tematikk knyttet til uønskede stoffer i mat og fôr. Dette omfatter miljøgifter, naturlige toksiner, prosessframtalte stoffer, legemiddelrester, rester av plantevernmidler, stoffer som migrerer fra kontaktmaterialer, tilsetningsstoffer og aromastoffer mm. Plantevernmidler er et av de uønskede stoffene i mat og fôr som pr i dag har et omfattende regelverk og virkemiddelapparat, og det gjennomføres årlige OK-programmer for plantebasert mat og mat av animalsk opprinnelse, samt fiskefôr og fôr til landdyr. Vitenskapskomiteen for mat og miljø (VKM) publiserte i 2019 (VKM 2019) en vurdering og rangering av utvalgte stoffer og stoffgrupper som kan ha helseskadelige effekter med hensyn til prioritering for å etablere ny overvåking av rester i mat, drikke og kosttilskudd. I totalrangeringen som gikk på tvers av alle stoffgrupper, ble flere mykotoksiner rangert med høy risiko. T-2 (T2) og HT-2 (HT2) toksiner og modifiserte former fikk høyest risiko-score av alle vurderte stoffer. Pr i dag er det rutine at kornmottakene tar ut prøver til analyse av mykotoksinet deoksynivalenol (DON) i partier av havre og hvete. Det har i tidligere år vært gjennomført overvåkingsprogrammer ved uttak av noen stikkprøver av korn fra store kornsiloer for analyser av utvalgte mykotoksiner i korn til mat og fôr.

7.2 Verdsetting og avveininger i våre casestudier

7.2.1 Casestudie 1: Import av epletrær

I global sammenheng utgjør import av planter en betydelig fare for invaderende arter, inkludert skadegjørere som kan påføre landbruket og private hageeiere store kostnader, samt true naturmangfold og biodiversitet. Denne faren kan reduseres gjennom å regulere importen. Forbud mot import er en mulighet. En annen mulighet er omfattende kontroll av planter som importeres.

Hvis vi ser på disse reguleringsmulighetene med epletrær som casestudie, ser vi at de vil kunne få ulike konsekvenser på ulike områder, som må veies opp mot hverandre.

Et forbud mot import er det som i størst grad sikrer at det ikke kommer nye skadegjørere og invaderende arter til landet. Dersom denne risikoen er høy, er den potensielle gevinsten også stor både for naturmangfold, produsentenes økonomi og private hageeieres velferd. Det denne studien viser er at det etter de første fem årene etter at det ble åpnet for import av epletrær ikke er forskjell i funn av skadegjørere i eplefelt med importerte trær sammenlignet med norske, noe som tyder på at åpning for import foreløpig ikke har gitt næringen økte kostnader forårsaket av introduksjon av skadegjørere.

Dette har sannsynligvis sammenheng med et velfungerende kontrollsystem som blant annet vektlegger sertifisering av eksportert plantemateriale, samt at det er ansvarlige aktører som operer som importører av epletrær til Norge.

Et annet aspekt er at importforbud kan også medføre kostnader. Importerte epletrær er rimeligere enn de tilsvarende som produseres i Norge, selv om dette kanskje, over et 20-års løp, ikke utgjør en veldig stor årlig kostnad. I tilfellet med epletrær var hovedargumentet for å tillate import i 2015 ikke den lavere prisen, men at det ikke var mulig å tilby den mengden epletrær som det norske markedet hadde behov for, bare ved hjelp av norsk produksjon. Situasjonen var kompleks: Mange produsenter var fornøyde med kvaliteten på de norske epletrærne (Milford og Haukås 2017), og det hadde i teorien kanskje vært mulig å produsere nok trær til å dekke etterspørselen, med en annen markedsituasjon eller dersom de rette insentivene hadde vært tilstede. Men det kan ha vært ulike hindringer, blant annet det at det over flere år var bevissthet om en mulighet for en fremtidig åpning for import som det gjorde det lite attraktivt å satse på dette markedet, samt at det kreves mye kompetanse, utstyr og tilgang på arealer som er garantert fri for skadegjørere, noe som i stor grad utelukker fruktområder. Det ser ut til at muligheten for å gjøre noe med markedsituasjonen i liten grad var en del av diskusjonen forut for åpningen for import i 2015, så det er lite informasjon om dette i den skriftlige dokumentasjonen fra bl.a. høringsprosessen (Milford og Haukås 2017).

I alle tilfeller: Det ser ut til at åpning for import har ført til økt fornying av epletrefelt, ettersom det er en betydelig økning i nyplantinger etter 2015 (ref kapittel 3). Dermed kan det se ut til at det i denne situasjonen var en avveining som måtte tas, mellom å hindre import av skadegjørere, og å sørge for nok epletrær til å dekke behovet blant epledyrkere, som igjen er drevet av behovet for flere norske epler, etterspurt av norske forbrukere. I 2015 falt valget på å lage en endringsforskrift som åpnet for import av plantemateriale av kjernefrukt (eple og pære), også fra land hvor plantesykdommen pærebrann forekommer. Det er viktig å påpeke at det er mange ulike grader av importforbud, og når det gjelder epletrær er dette tillatt å importere i dag, men bare fra spesielle soner. Det må bl.a. være fra et område i landet som er anerkjent å være fritt for pærebrann, og det må følge med et sunnhetsattest som dokumenterer at varene er friske. Det foretas også kontroller av plantematerialet som kommer (ref. kapittel 3). På den måten kan faren for uønskede skadegjørere reduseres, selv om import er tillatt. Det er mulig å tenke seg at dette regelverket kunne vært gjort enda strengere, og at flere kontroller kunne vært gjennomført, for eksempel også i form av laboriestester. Dersom kostnaden ved slike tiltak ble overført til importører og derved videre til dyrkerne, ville virkningen av dem gått i samme retning som et forbud, ved at importerte epletrær sannsynligvis ville blitt dyrere og kanskje også mindre tilgjengelige, mens risikoen for skadegjørere ville vært lavere.

7.2.2 Casestudie 2: Regulering av plantevernmiddelet Calypso/tiaklopid i epledyrking

Bruk av plantevernmidler kan potensielt ha skadevirkninger på helse og miljø, og Mattilsynet har en viktig rolle i å regulere dette. Regelverket for plantevernmiddelbruk innen epledyrking har konsekvenser for helse og miljø, og epleprodusentenes lønnsomhet, samt forbrukernes tilgang til norske epler.

Plantevernmidler som tiaklopid brukes for å hindre at insekter gjør skade på avlinger, og med færre plantevernmidler tilgjengelig gjennom et strengere regelverk, kan vi anta at risikoen for avlingstap og forringelse av kvalitet øker, noe som går ut over produsentenes økonomi. Dette vil igjen gå ut over forbrukere som ønsker norske epler i visse mengder og av en viss kvalitet. Når disse ikke lenger er tilgjengelige, kan vi anta at forbrukerne enten vil velge importerte epler, som kanskje kan komme fra land der plantevernreguleringene er mindre strenge enn her, med de mulige konsekvenser det kan ha for helse og miljø. Alternativt avstår forbrukerne fra å spise epler, og kan da potensielt velge å i stedet spise annen mat som ikke er like bra for helsen som det epler er.

Plantevernreguleringene bør også ta hensyn til muligheten for at insekter kan utvikle resistens. Dette kan skje dersom det er få ulike midler tilgjengelig, slik at de samme midlene blir brukt igjen og igjen. Men det kan også være nødvendig å regulere bruken av de tilgjengelige plantevernmidlene, for å begrense den slik at ikke resistens utvikles.

Vi vet også at bruk av enkelte plantevernmidler som tiakloprid kan redusere mengden nytteinsekter som holder skadeinsekter borte, og enkelte plantevernmidler kan også ha en negativ effekt på bier og andre pollinerende insekter. Noen av plantevernmidlene er faktisk også merket med at de er giftige for bier og at man ikke bør bruke slike midler i blomstringen. Regulering bidrar til å redusere slike uønskede effekter av plantevernmiddelbruk.

Andre positive effekter av en streng regulering av plantevernmiddelbruk er, foruten potensielt mindre skade på helse og miljø, at borgere, altså både produsenter og forbrukere, i mindre grad føler bekymring for at slike skader skal skje. Vissheten om at dette er tatt hånd om av myndighetene, gir økt trygghet og velferd, noe som har en verdi i seg selv, og som kommer i tillegg til verdien av å faktisk unngå skadevirkninger gjennom et strengt regelverk. Denne vissheten gir i tillegg økt tillit til norsk mat, noe som igjen gir økt betalingsvilje for norske produkter, og derved økonomisk gevinst til norske produsenter (Milford m. fl. 2021).

7.2.3 Casestudie 3: Overvåking

Overvåkingsprogrammer for uønska stoffer i mat er et viktig virkemiddel for å sikre mattryggheten for produkter som omsettes på det norske markedet. I denne sammenheng er det avgjørende med god og oppdatert kunnskap om (endringer i) forbruksmønstre og produkter med høy risiko for forekomst av helseskadelige stoffer, grenseverdier og en helserisikovurdering som i størst mulig grad avdekker reell helserisiko.

Den norske offentlige overvåkingen av rester av plantevernmidler i mat og fôr er omfattende og er del av et felles, harmonisert program for hele EU/EØS. I 2015 publiserte EFSA en evaluering av prosedyren for å velge ut produktene som skal inngå i det EU koordinerte programmet (EFSA 2015), hvor representativitet og usikkerhet både for funn med overskridelse av MRL og tilhørende estimat for eksponering av forbruker ble vurdert. Dagens prøveuttak hensyntar kravene som ble avdekket her og skal revideres hvert tredje år for å fange opp endringer i forbruksmønstre og bruk av plantevernmidler. Det er imidlertid ulikheter mellom landene som deltar i overvåkingen da prøveuttaket i det EU koordinerte programmet planlegges nasjonalt og det også inngår en nasjonalt styrt overvåking. Overvåkingen i Danmark er noe mer omfattende enn i Norge og Sverige når vi ser det i forhold til folketallet. De årlige overvåkingsrapportene indikerer imidlertid ingen store forskjeller mellom disse landene i prosentandel prøver med funn over grenseverdiene.

En mulig modell for forsterket offentlig overvåking kan være basert på prøvetakingsprogram som omfatter flere prøver, hvor det analyseres for flere ulike stoffer i alle prøvene, og analysemetodene er bedre optimalisert slik at man kan oppnå høyere sensitivitet og en lavere bestemmelsesgrense for analysemetodene. Overvåkingen i Danmark representerer til en viss grad en slik forsterket overvåking. Når andel prøver med overskridelse av MRL som medfører behov for oppfølgingstiltak er på omtrent samme %-vise nivå i de skandinaviske landene, så vil dette tilsvare flere faktiske oppfølgingstiltak og dermed større kostnader knyttet til disse når prøveuttaket øker. Tiltak som følge av funn over MRL kan omfatte bl.a. inndragning av sprøytesertifikat, tilbaketrekking av matvarer fra markedet, omsetningsforbud, forsinkelse før ut på markedet (avvente kontrollprøver), og vil medføre kostnader både for det offentlige og for den enkelte private aktør. Med de tette koblingene som er mellom regelverket for rester av plantevernmidler i næringsmidler og reguleringen av omsetning og bruk av plantevernmidler, så antar vi at dette på sikt vil føre til en endring i bruk av plantevernmidler og dermed ha viktige positive effekter for befolkningen generelt med en økt mattrygghet, økt beskyttelse av human helse og miljøet (på lang sikt) og bedret (grunnlag for) tillit blant befolkningen.

Handlingsrommet for den norske overvåkingen vil være begrenset av de økonomiske rammene som stilles til rådighet, og krav til at flere ulike plantevernmidler inkluderes i overvåkingen går på bekostning av hvor mange prøver som kan analyseres innenfor programmet. Når antallet prøver er begrenset er det spesielt viktig av prøveuttaket tar nok høyde for forbruks-/inntaksmønstre og risikoprodukter, og at sensitiviteten av analysemetodene er god nok slik at andel falske negative resultater blir neglisjerbar.

Et annet viktig element er plasseringen av ansvaret for overvåkingen av plantevernmidler i næringsmidler. Pr i dag er den offentlige overvåkingen en svært viktig brikke, og en endring av kontrollansvar fra det offentlige til de private aktørene innen området antas å medføre en rekke utfordringer, bl.a. med å fordele det nødvendige uttaks- og analyseprogrammet på det optimale utvalget av matvarer og produksjonsland i et system hvor ansvaret for dette legges på private, uavhengige aktører (produsent/grossist/importør). En slik endring i gjennomføring av kontrollen vil involvere en kostnadskreven omleggingsfase for å sikre at hensynet til allmenheten ivaretas i en slik ny modell med egenkontroll/bransjekontroll.

Mykotoksiner i korn medfører helserisiko for både mennesker og husdyr. Toksinene oppstår naturlig og kornprodusentene kan bare til en viss grad påvirke forekomstene av dette. I perioden 2010-2012 var det mye tilfeller av DON i havre og hvete, mens nivået har vært lavere i årene etter dette. Det er imidlertid undersøkelser som viser at dette kan oppstå i 7-10 års sykluser, og i 2020 var det noe høyere nivåer enn de foregående årene. Høye nivåer av DON i korn er helseskadelig både for mennesker og dyr, og myndighetene har satt grenseverdier for anvendelse til mat og fôr. Ved hjelp av prøvetaking av alle kornlass levert på mølla, skal kornoppkjøperne sikre at forringet korn ikke anvendes til mat eller i kraftfôret til husdyr. Den potensielle helseskaden hos blant annet barn ved inntak av korn med høye DON-verdier er stor og DON i korn kan være spesielt utfordrende i Norge hvor kostholdet er mye basert på brød og kornprodukter. Grenseverdiene for DON-innhold an

Kornprodusentene får et differensiert pristrekk på kornoppkjøret fra mølla på partier som har høye DON-nivåer. Dette pristrekket skal dekke kvalitetsforringelsen og de ekstra kostnadene som påløper ved kornhåndtering, og i tillegg medvirke til at kornprodusentene gjennomfører agonomiske tiltak, tørking og lagring som reduserer risikoen for at DON oppstår i kornet. Våre beregninger indikerer at dette pristrekket i seg selv ikke fungerer som motivasjon til å gjennomføre slike tiltak. Pristrekket er ikke endret i verdi siden 2015. De agromiske tiltakene som kornprodusentene kan gjennomføre for å redusere risikoen er i stor grad de samme som de kan gjøre for å maksimere avlingen, som pløying hvert år, variert vekstskift og bruk av kontrollert såvare. I enkelte tilfeller vil de ikke være økonomisk lønnsomt å maksimere avlingen, da dette medfører økte kostnader. For eksempel er det relativt dyrt å pløye sammenlignet med å kun bruke stubbkultivator. Dette sett i sammenheng med at pristrekket ved høye DON-verdier er relativt moderat, medfører at tiltak mot DON ikke er kornprodusentenes hovedprioritering i sin produksjon. I tillegg er mange av vannmiljøtiltakene i myndighetenes regionalt miljøprogram (RMP) økonomisk subsidiert og hvor en del av disse tiltakene bidrar til å øke risikoen for DON-forekomster i korn. Dette gjelder først og fremst tilskudd til redusert jordarbeiding og overvintring i stubb. Kornprodusentene mister dermed denne økonomiske støtten. DON-hemmende tiltak vil kunne bidra økt erosjon fra landbruket og redusert vannkvalitet i vassdrag i områder med mye kornproduksjon.

Den potensielle helseskaden ved inntak av korn med høye DON-verdier tilsier at dette er et område som burde reguleres og kontrolleres av helsemessige hensyn. Til tross for dette, er graden av overvåking og oppfølging fra myndighetene relativt sett mindre enn på plantevernmidler

7.2.4 Oppsummering i tabell

Tabellen under viser en oppsummering av konsekvenser for økonomi, miljø, helse og på det sosiale feltet av ulike former for regulering av plantehelse. Scenariene er beskrevet som tilfeller der reguleringene er omfattende, og sammenlignes således med et mindre strengt reguleringsregime.

Negative effekter er markert med rød skrift, mens positive effekter er markert med blå skrift. Ikke alle hypotesene i tabellen kan bekreftes.

Tabell 7-1: Ulike hypoteser angående verdier og avveininger ved ulike tiltak for bevaring av plantehelse

Regulerings-scenarier	Konsekvenser			
	Økonomi	Miljø	Helse	Sosialt/forbrukere
Forbud, eller mer omfattende kontroll med import	<ul style="list-style-type: none"> -Dyrere trær -Mindre tilgang til trær -Lavere risiko for import av (nye) skadegjørere som medfører økonomisk tap for produsenter 	<ul style="list-style-type: none"> -Lavere risiko for import av (nye) skadegjørere som gjør skade på naturmangfold 		<ul style="list-style-type: none"> -Færre norske epler på markedet -Lavere risiko for plage fra nye skadegjørere og invaderende arter
Strengt regelverk for plantevernmidler	<ul style="list-style-type: none"> -Økt risiko for avlingstap -Tilgang til flere plantevernmidler gir mindre fare for resistente insekter - Mye bruk av plantevernmidler kan gi resistente insekter - Bevaring av nyttefauna viktig for å hindre oppblomstring av andre skadegjørere - Bevaring av pollinerende insekter positivt for avlinger -Tillit til norsk produksjon gir økt betalingsvilje 	<ul style="list-style-type: none"> -Lavere risiko for skade på miljø og biodiversitet (bl.a. insekter) 	<ul style="list-style-type: none"> - Mindre tilgang til norsk frukt kan gi økt forbruk av frukt fra land med mindre kontroll, eller lavere forbruk av epler (som erstattes med mindre sunn mat) -Lavere risiko for helseskade på produsenter og forbrukere 	<ul style="list-style-type: none"> -Lavere norske avlinger kan gi mindre tilgang til norske epler - Må akseptere å spise epler med skade -Lavere frykt for miljø- eller helseskade fra plantevernmiddelrester
Overvåking: strengt regime med mange stoffer, mange prøver og offentlig kontroll	<ul style="list-style-type: none"> -Offentlig kostnader med prøvetaking, analyser og oppfølging/tilsyn -Private kostnader med tiltak etter tilsyn -Tillit til norsk produksjon gir økt betalingsvilje 	<ul style="list-style-type: none"> -Lav risiko for ulovlig bruk av plantevernmidler og miljøeffekter 	<ul style="list-style-type: none"> -Lav risiko for helseeffekter pga skadelige stoffer i mat og fôr 	<ul style="list-style-type: none"> -Lav frykt for miljø- eller helseskade fra skadelige stoffer i mat og fôr -Tilgjengelige data som kan gi særskilt tillit til norskprodusert mat og fôr

7.3 Avsluttende kommentarer

Plantehelse er et kollektivt gode som mange kan ha nytte og glede av samtidig uten å være ekskluderende. Det å hindre planteskadegjørere fra å etablere og spre seg er noe alle gårdbrukere har nytte av, og en offentlig regulering av dette feltet er derfor nødvendig. Overlatt til markedet kan det

oppstå et «fangens dilemma»: Selv om gårdbrukere og andre innenfor planteproduksjon har en felles interesse av å bevare god plantehelse, kan enkelte være fristet til å redusere kostnadene sine ved å for eksempel kjøpe importerte planter uten sikkerhet mot spredning av skadegjørere, eller ved å bruke plantevernmidler som bidrar til å redusere bestanden av nytteinsekter. Kostnadene ved slike strategier kan på sikt måtte betales av alle gårdbrukere og andre innenfor planteproduksjon, i tillegg kan det potensielt true naturmangfoldet og matsikkerheten for hele samfunnet.

Norske myndigheter har derfor en svært viktig oppgave i å bevare norsk plantehelse gjennom blant annet regulering av import, bruk av plantevernmidler, og gjennom overvåking av uønskede stoffer i mat og fôr. I prosjektet har vi sett at dette er noe både norske epleprodusenter og forbrukere verdsetter, og de forventer at myndighetene tar ansvar for denne typen oppgaver.

Gjennom ulike handelsavtaler med EU og WTO er reguleringene av plantehelse i Norge i noe grad allerede fastsatt (se kapittel 2), men fortsatt har norske myndigheter muligheter for å fastsette egne reguleringer. Forskriften som forbød import av epletrær inntil 2015 er et eksempel på dette. Det er derfor av stor betydning at både Mattilsynet og andre myndigheter bruker tid og ressurser på å bygge opp og fornye kunnskapen om ulike reguleringer og deres konsekvenser, slik at avgjørelser kan tas på best mulig kunnskapsgrunnlag.

7.3.1 Måling av konsekvenser av plantehelsereguleringer: Metoder og resultater

I dette prosjektet har vi brukt ulike casestudier for å avdekke konkrete eksempler på konsekvenser av ulike reguleringstiltak i regi av Mattilsynet. I tillegg til at disse resultatene i seg selv er nyttig innsikt, har erfaringene med dette arbeidet gitt innsikt i hvilke metoder som kan benyttes til et slikt arbeid, og hvilke ulike utfordringer man kan støte på. Arbeidet har vist at det er krevende å gjennomføre studier for å avdekke konkrete, tallfestbare konsekvenser av en reguleringsendring.

I casestudien om åpning for import av epletrær, der målet var å avdekke konsekvensene for plantesykdommer, krever metoden at man har tilgang til planter av norske og importerte epletrær med lik trekvalitet, sort og dyrkingssystem, som gjør det mulig å foreta sammenligninger under kontrollerte forhold. Men det viste seg i studien at slike sammenlignbare felt var vanskelig å finne. Gjennom feltforsøk, bruk av spørreundersøkelse og data samlet inn fra fruktlagrene som epledyrkerne leverer til, har vi likevel funnet ut at åpning for import av epletrær har ført til økning i nyplantinger, og foreløpig er det ikke funn som tyder på at importerte trær har større frekvens av skadegjørere enn de norske.

I casestudien der målet var å måle effekten på bier av bruk av tiakloprid i epledyrking ble det brukt feltstudier, hvor det generelt er en utfordring at lokale forhold som for eksempel vær- og vindforhold kan påvirke resultatet, til forskjeller fra kontrollerte forsøk. Laboratoriestudier har på den annen side en metodisk utfordring med at de ikke avspeiler en reell situasjon i like stor grad som en feltstudie. I våre forsøk fant vi ingen klar effekt på bier i form av mindre aktivitet der det hadde blitt utført nattsprøyting med tiakloprid i blomstringen. Dette bekrefter også andre studier som viser at tiakloprid ikke har noen klar repellerende/avskrekkende effekt på bier. Men dette betyr samtidig at bier og andre pollinerende insekter potensielt kan ta opp dette systemiske middelet dagene etter sprøyting, og at det derfor er viktig å unngå sprøyting i blomstringen. Sistnevnte har også vært vanlig praksis blant norske fruktdyrkere, selv om dette har vært tillatt.

I casestudien om overvåking av uønskede stoffer i mat og fôr har vi gått i dybden på hvordan dagens system er bygget opp og til dels også hvordan dette har utviklet seg over tid. Det er imidlertid ikke mulig å gjøre noen konkret sammenlikning av effekter og kostnader mellom dagens modell og et alternativt overvåkingsregime. Mattrygghet er et hovedhensyn for å opprette og utvikle disse systemene, men siden mattrygghet kan defineres ulikt av ulike aktører (Hassauer & Roosen 2020) er dette en effekt som kan være vanskelig å verdsette. Det har dermed kun vært mulig å inkludere relative

betraktninger om endringer i myndighetenes, produsentenes og samfunnsmessige kostnader som følge av endringer i den norske modellen for overvåkings- og kontrollsystemene for uønskede stoffer i næringsmidler. Den konkrete verdsettingen som er gjort i dette casestudiet er knyttet til kostnadene som bonden påføres i forbindelse med tiltak for å redusere forekomst av mykotoksiner i korn.

Generelt vil det også være slik at beregninger av økonomiske konsekvenser for produsenter i stor grad vil være basert på resultater fra studier som estimerer agronomiske eller biologiske størrelser, som for eksempel forventet avlingstap som resultat av plantesykdommer eller andre skadegjørere. I vårt case om tiakloprid i epledyrking anser vi det som sannsynlig at utfasing av dette plantevernmiddelet, uten at denne blir erstattet med andre preparater, vil gi økonomiske tap for produsenter. Men dette er usikre estimater. Forventet pris på ferdig produkt eller innsatsfaktorer er andre usikkerhetsmomenter, selv om det ofte i norsk sammenheng er en viss stabilitet på dette området. En overordnet samfunnsøkonomisk vurdering vil ha den samme usikkerheten på aggregert nivå, og i tillegg ha med seg det helseøkonomiske tapet ved sykdom og kostnadene knyttet til at mindre av norskproduserte produkter kan brukes som mat og fôr.

I arbeidet med å se på forbrukerverdsetting av plantehelse er det også gjort interessante erfaringer. Gjennomgang av ulike metoder for forbrukervedsetting av et ikke markedsgode, som plantehelse er, viser at det krever mye tid og ressurser å gjennomføre en studie av denne typen som kan gi solide, etterprøvbare resultater. En enklere studie basert på kvalitativ og kvantitativ datainnsamling om en rekke ulike temaer relatert til plantehelse, viser at på enkelte områder, for eksempel plantevernmiddelbruk, er det vanskelig for alminnelige forbrukere å tillegne seg et høyt nok kunnskapsnivå til at man kan gjøre vurderinger man føler seg trygg på. Vi ser også at forbrukere er bekymret for plantevernmiddelbruk, og mener myndigheter og produsenter har omtrent like stort ansvar for å sikre dette. I tilsvarende studier med epleprodusenter finner vi at disse i stor grad tar ansvar for plantevernmiddelbruk, men de mener også at myndighetenes arbeid er viktig. Noen epleprodusenter savner flere plantevernmidler og ønsker at Mattilsynet brukte mer tid på å forstå produsentenes situasjon når regelverk blir utformet.

7.3.2 Sammenhenger og avveiiinger for kunnskapsbaserte avgjørelser om regelverksendringer

De ulike casestudiene vi har sett på i prosjektet, importreguleringer, plantevernmiddelbruk og overvåking, er ikke uavhengige av hverandre. Importreguleringer påvirker risiko for skadegjørere hos produsenter, som igjen kan påvirke behovet for å bruke plantevernmidler for å redusere avlingstap. Og overvåking av plantevernmiddelrester i mat gjør at produsenter vet at dersom de ikke følger regelverket for plantevernmiddelbruk, kan dette bli oppdaget og de vil bli stilt til ansvar for sine handlinger. Konsekvensene av reguleringsendringer på ett felt, kan således også være at de påvirker effekten av reguleringer i et annet felt, som igjen må tilpasses nye forhold. En helhetlig vurdering av konsekvensene av en regelverksendring, må derfor se utover den direkte effekten.

I tillegg får reguleringsendringer, som vi har sett, positive og negative konsekvenser for produsentøkonomi, miljø, helse og forbrukere, som vil være av ulik verdi, men som også sannsynligvis vil verdsettes ulikt av ulike grupperinger i samfunnet med ulike politiske eller andre oppfatninger og holdninger. Ulike grupperinger kan forsøke å påvirke avgjørelsene som tas i sammenhenger der regelverksendringer skal gjøres, og i slike sammenhenger er det viktig å ha gode estimater for konsekvensene av ulike scenarier, slik at avveiningene som gjøres i forbindelse med avgjørelsen om regelverksendring i størst mulig grad blir kunnskapsbaserte, og ikke basert på meninger og antagelser.

Problemet er, som det ofte er med forskning, den store graden av usikkerhet, som ofte kommer av at forholdene ikke alltid ligger til rette for å kunne skaffe et datagrunnlag som er godt nok til å kunne konkludere endelig om en hypotese. Men så lenge man er åpen om usikkerhetsmomentene i

resultatene, kan dette likevel være bedre enn at der ikke foreligger noen forskningsbaserte studier eller utredninger overhodet.

Det er også viktig at man før en avgjørelse om regelverksendringer tar i bruk eksisterende kunnskap fra mange ulike kilder. I dette prosjektet er det avdekket at en del epleprodusenter ønsker å i større grad få slippe til med informasjon om sine erfaringer med epledyrking når et regelverk skal settes opp. Kanskje kan mer dialog mellom Mattilsynet og produsentene føre til at mer kunnskap og informasjon går begge veier, altså ikke bare fra produsentene til Mattilsynet, men også fra Mattilsynet til produsentene, som også kan være viktig for å sikre god plantehelse.

På samme måte kan det også føre til mer kunnskapsbaserte avgjørelser om regelverksendringer at det er tilstrekkelig dialog mellom Mattilsynet og andre offentlige etater, som for eksempel Miljødirektoratet, som sitter på mye relevant kompetanse.

Men motsatt kan også være tilfellet, altså at problemet ikke er mangel på solid og oppdatert kunnskap om viktige forhold som gjelder plantehelse, men at regelverket for plantehelse ikke tilpasses raskt nok den kunnskapen som foreligger. For eksempel i kapittel 3, som omhandler regelverk for import, anbefales en oppdatering av listen for viktige karanteneskadegjørere. Gitt at vi vet at insekter, inkludert bier, er i nedgang i mange land, kan det også vurderes å ha et regelverk for rutiner for overvåking av insekter i Norge. Kapittel 5 omhandler overvåking som et virkemiddel for å håndheve regelverket og viser effekter av ulikt utviklet regelverk for ulike grupper av uønskede stoffer som påvirker mattryggheten. Her henvises til kunnskap om helsemessige effekter av mykotoksiner som tilsier at en utvidet overvåking bør komme på plass. Det omtales også anbefalinger fra VKM om overvåking av en rekke uønskede stoffer som pr i dag ikke har noe veletablert overvåkingsregime. Overvåkingen av plantevernmidler og skisserte utviklingsmuligheter av denne veletablerte overvåkingsmodellen, viser også avveiningene som må gjøres innenfor de begrensede økonomiske rammene for et slikt program.

God plantehelse er av avgjørende betydning for både sosial velferd, miljø og naturmangfold, og i en verden som er i stadig endring, ikke minst med tanke på klimaendringer, vil det alltid være behov for mer kunnskap om feltet. Flere pågående forskningsprosjekter tar for seg viktige temaer relatert til plantehelse. For eksempel leder NIBIO prosjektet StopPest (NFR prosjektnummer 310060) som bl.a. ser på kontroll av import av bl.a. pryddplanter, som vi har vist at utgjør det meste av import av levende planter (figur 1.2) og derved en større trussel for import av invaderende arter enn det import av epletrær gjør. Videre er det pågående prosjekter som fortsetter å undersøke effekten av tiakloprid på polinerende insekter, og det kan være behov for flere lignende studier som ser på effekten på pollinerende insekter av andre plantevernmidler. Men vi ser at det er behov for forskning som relaterer plantehelse også til folkehelse, for eksempel når det gjelder plantevernmidler og mykotoksiner. Verdsettingsstudier blant forbrukere av plantehelse med metodene nevnt i kapittel 6 er også noe som i liten grad er gjennomført til nå i Norge. Vi regner med at dette er noe det vil komme mer av i fremtiden.

Litteraturreferanse

- Ahlheim, M., & Fror, O. 2003. Valuing the non-market production of agriculture. *German Journal of Agricultural Economics*, 52(670-2016-45788), 356-369.
- Anon. 2013. Rothalsråte i frukt. NIBIO Plantevernleksikon, www.nibio.no
- Artsdatabanken. <https://www.artsdatabanken.no/Rodliste>
- Bebber, D. P., Holmes, T., & Gurr, S. J. 2014. The global spread of crop pests and pathogens. *Global Ecology and Biogeography*, 23(12), 1398–1407. <https://doi.org/10.1111/geb.12214>.
- Bennett, J.W. 1987. Mycotoxins, mycotoxicoses, mycotoxicology and *Mycopathologia*. *Mycopathologia* 100: 3–5.
- Bernhoft, A., Christensen, E., Er, C., Tukon, F.L., Johannssen, G. 2020. The surveillance programme for feed and feed materials in Norway 2019 – Mycotoxins, fungi and bacteria. Annual Report. Veterinærinstituttet, commissioned by Mattilsynet. 24 sider. <https://www.vetinst.no/overvaking/fortrygghet>
- Biggs, A.R. 2014. Silver leaf. In: Sutton, T.B., Aldwinkle, H.S., Agnello, A.M. Walgenbach, J.F. (Eds.) *Compendium of apple and pear diseases and pests*. Second edition, pp 59-62. APS Press, St Paul, US.
- Blystad, D.R. & Brurberg, M.B. 2017. Kartlegging for heksekost i eple 2015-2016. NIBIO Rapport 3 (39). 11pp
- Blystad, D.R. 2016. Kartlegging for Sharkavirus 2014-2015. NIBIO Rapport 2(123).18pp
- Brodal G, Aamot HU, Almvik M, Hofgaard IS. 2020. Removal of Small Kernels Reduces the Content of *Fusarium* Mycotoxins in Oat Grain. *Toxins* 12(5), 346 (19 sider).
- Brodal, G., Tangerås, H., Henriksen, B. 2016. Smitte av fusariose på såkorn i Norge gjennom 45 år. NIBIO BOK 2 (1), 140-143.
- Børve, J. & Stensvand, A. 2017. *Colletotrichum acutatum* occurs asymptotically on apple leaves. *European Journal of Plant Pathology* 147:943-948.
- Børve, J. & Stensvand, A. 2019. Frukttrekreft si utviklingstid på unge epletre. *Norsk frukt og bær* 21(6):18-19.
- Børve, J., Dalen, M. & Stensvand, A. 2019. Development of *Neonectria ditissima* infections initiated at grafting of apple trees. *European Journal of Plant Pathology* 155:1225-1239.
- Børve, J., Dalen, M. & Stensvand, A. 2019a. Development of *Neonectria ditissima* infections initiated at grafting of apple trees. *European Journal of Plant Pathology* 155:1225-1239.
- Børve, J., Kolltveit, S. A., Talgø, V. & Stensvand, A. 2018. Apple rootstocks may become infected by *Neonectria ditissima* during propagation. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B, Soil & Plant Science* 68:16-25.
- Børve, J., Perminow, J. I.S., Stensvand, A., Sletten, A., Bøthun, M., Myren, G. & Nes, J.O. 2016. Ny bakteriesjukdom på eple i Noreg. *Norsk Frukt og Bær* 19 (1): 7-9.
- Børve, J., Podavkova, A., Perminow, J.I.S, & Stensvand, A. 2019b. Resultat frå Trehelseprosjektet 1: Biologi til sjukdomen bakteriekreft. *NFB* 21(5):27-29.
- Børve, J., Podavkova, A., Perminow, J.I.S, Stensvand, A. & Wenneker, M. 2019c. Resultat frå Trehelseprosjektet 2: Forsøk med utvikling av bakteriekreft på unge steinfrukttre. *Norsk frukt og bær* 21(5):29-31.

- Combris, P., Pinto, A. S., Fragata, A., & Giraud-Héraud, E. 2009. Does taste beat food safety? Evidence from the “Pêra Rocha” case in Portugal. *Journal of Food Products Marketing*, 16(1), 60-78.
- Cook, R. J. (2000). Advances in plant health management in the twentieth century. *Annual Review of Phytopathology* 38(1): 95-116.
- Creemers, P. 2014. Anthracnose canker and perennial canker. In: Sutton, T.B., Aldwinkle, H.S., Agnello, A.M. Walgenbach, J.F. (Eds.) *Compendium of apple and pear diseases and pests*. Second edition, pp 51-53. APS Press, St Paul, US.
- da Rocha, M.E.B., Freire, F.C.O., Maia, F.E.F., Guedes, M.I.F., Rondina, D. 2014. Mycotoxins and their effects on human and animal health. *Food Control* 36: 159–165.
- Damm, U. Cannon, P. F., Woudenberg, J. H. C. & Crous, P. W. 2012. The *Colletotrichum acutatum* species complex. *Studies in Mycology* 73: 37-113.
- Dean, R., Van Kan, J.A.L., Pretorius, Z.A., Hammond-Kosack, K.E., Di Pietro, A., Spanu, P.D., Rudd, J.J., Dickman, M., Kahmann, R., Ellis, J. & Foster, G.D. 2012. The Top 10 fungal pathogens in molecular plant pathology. *Molecular Plant Pathology* 13: 414–430.
- EFSA 2013. Scientific Opinion on the Relevance of Dissimilar Mode of Action and its Appropriate Application for Cumulative Risk Assessment of Pesticides Residues in Food. *EFSA Journal* 2013,11, 3472.
- EFSA 2015. Pesticide Monitoring Program: Design Assessment. *EFSA Journal* 2015;13(2):4005, 52 s. doi:10.2903/j.efsa.2015.4005.
- EFSA 2017a. Scientific report on human and animal dietary exposure to T-2 and HT-2 toxin. *EFSA Journal* 2017;15(8):4972
- EFSA 2017b. Scientific Opinion on the risks to human and animal health related to the presence of deoxynivalenol and its acetylated and modified forms in food and feed. *EFSA Journal* 15(9):4718.
- EFSA 2018. Scientific opinion on pesticides in foods for infants and young children. *EFSA Journal* 2018;16(6):5286. doi: 10.2903/j.efsa.2018.5286
- EFSA 2020a. The 2018 European Union report on pesticide residues in food. *EFSA Journal* 2020;18(4):6057. doi: 10.2903/j.efsa.2020.6057
- EFSA 2020b. National summary reports on pesticide residue analysis performed in 2018. *EFSA Supporting publication* 2020:EN-1814. doi:10.2903/sp.efsa.2020.EN-1814
- EFSA 2020c. Cumulative dietary risk characterisation of pesticides that have acute effects on the nervous system. *EFSA Journal* 2020;18(4):6087. doi: 10.2903/j.efsa.2020.6087
- EFSA 2020d. Cumulative dietary risk characterisation of pesticides that have chronic effects on the thyroid. *EFSA Journal* 2020;18(4):6088. doi: 10.2903/j.efsa.2020.6088
- EFSA, 2014. Scientific opinion on pest categorisation of *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* (Smith 1903). *EFSA Journal*, 2014(10)3857. 25pp.
- Elvestad, C. & F. Veggeland. 2020. Sjømateksport og veterinær grensekontroll med og uten EØS. Kapittel 4 (s. 120-153) i Melchior, A. & F. Nilssen (red.). *Sjømatnæringen og Europa. EØS og alternativene*. Oslo: Universitetsforlaget
- Eskola, M., Kos, G., Elliott, C.T., Hajšlová, J., Mayar, S., & Krska, R. 2020. Worldwide contamination of food-crops with mycotoxins: Validity of the widely cited ‘FAO estimate’ of 25%, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60:16, 2773-2789.

EU- link:

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/675607/eu-certification-scheme-complete-trees.pdf

European Commission (EC) 2006a. Commission Regulation (EC) no. 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. Off. J. Eur. Union 2006, L 364, 5–24. 7.

European Commission (EC) 2006b. Commission Recommendation of 17 August 2006 on the presence of deoxynivalenol, zearalenone, ochratoxin A, T-2 and HT-2 and fumonisins in products intended for animal feeding. Off. J. Eur. Union 2006, L 229, 7–9.

European Commission (EC) 2006c. Commission Recommendation of 17 August 2006 on the prevention and reduction of Fusarium toxins in cereals and cereal products (2006/583/EC). Off. J. Eur. Union 2006, L 234, 35–40.

European Commission (EC) 2013. Commission Recommendation of 27 March 2013 on the presence of T-2 and HT-2 toxin in cereals and cereal products. Off. J. Eur. Union 2013, L 91, 12–15.

European Commission. 2016. Statement by Commissioner Andriukaitis on the entry into force of the new Plant Health Regulation. Brussels, 16 December 2016. Lastet ned 9. Juli 2020: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/STATEMENT_16_4309

European Union. 2002. REGULATION (EC) No 178/2002 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 28 January 2002 laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety. Official Journal of the European Communities 1.2.2002. L 31/1.

European Union. 2016. Regulation (EU) 2016/2031 of the European Parliament of the Council of 26 October 2016 on protective measures against pests of plants. Official Journal of the European Union 23.11.2016. L 317/4.

European Union. 2017. Regulation (EU) 2017/625 of the European Parliament and of the Council of 15 March 2017 on official controls and other official activities performed to ensure the application of food and feed law, rules on animal health and welfare, plant health and plant protection products. Official Journal of the European Union 7.4.2017. L 95/1.

European Union. 2019. Overview report. Import Controls for Plant Health. European Commission, DG Health and Food Safety. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Fry, W. E. 1982. *Principles of plant disease management*. Academic Press, London.

Gagkaeva, T.Y. and Yli-Mattila, T. 2020. Emergence of *Fusarium verticillioides* in Finland. European Journal of Plant pathology 158, 1051–1057.

Garcia-Figuera, S., Grafton-Cardwell, E.E., Babcock, B.A. *et al.* 2021. Institutional approaches for plant health provision as a collective action problem. *Food Sec* <https://doi.org/10.1007/s12571-020-01133-9>

Giovani, B., Blümel, S., Lopian, R., Teulon, D., Bloem, S., Galeano Martínez, C., Beltrán Montoya, C., Urias Morales, C. R., Dharmapuri, S., Timote, V., Horn, N., Chouibani, M., Mezui M’Ella, J. G., Herrera, V., Castinel, A., Goletsos, C., Moeller, C., Naumann, I., Stancanelli, G., Bronzwaer, S., Tramontini, S., MacDonald, P., Matheson, L., Anthoine, G., de Jonghe, K., Schenk, M., Steinmüller, S., Rodriguez, E., Cruz, M. L., Luck, J., Fraser, G., Brunel, S., Montuori, M., Fedchock, C., Steel, E., Pennington, H. G., Day, R., Rossi, J. P., & Xia, J. 2020. Science diplomacy for plant health. *Nature Plants*, 6(8), 902–905. <https://doi.org/10.1038/s41477-020-0744-x>.

Gren, I. M., Isacs, L., & Carlsson, M. 2007. Calculation of costs of alien invasive species in Sweden- technical report. Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Working Paper Series 2007:7

- Gren, I.-M. 2008. Economics of alien invasive species management-choices of targets and policies. *Boreal environment research* 13: 17-32
- Grinbergs, D., Chilian, J., Carrasco-Fernandez, J., France, A., Moya-Elizondo, E. & Gerding, M. 2020. A PCR-based method for the rapid detection of *Chondrostereum purpureum* in apple. *Plant Disease*. 104: 702-707. doi.org/10.1094/PDIS-10-19-2086-RE.
- Gubler, W-D., 1995. Verticillium wilt. In: Ogawa, J.M., Zehr, E.I., Bird, G.W., Ritchie, D.F., Uriu, K., Uyemoto, J.K. (Eds.) *Compendium of stone fruit diseases*, pp 40-41. APS Press, St Paul, US.
- Hassauer, C., Roosen, J. 2020. Toward a conceptual framework for food safety criteria: Analyzing evidence practices using the case of plant protection products. *Safety Science* vol. 127, 104683, <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104683>.
- Helse- og omsorgsdepartementet. 2003. Lov om matproduksjon og mattrygghet mv. (Matloven) LOV-2003-12-19-124
- Helse- og omsorgsdepartementet. 2003. Lov om matproduksjon og mattrygghet mv. (matloven). LOV-2003-12-19-124
- Henriksen, B. 1999. Factors affecting *Fusarium* infection and mycotoxin content in cereal grains. PhD Thesis, Agricultural University of Norway. Ås, Norway.
- Hermansen, A., Aamlid, D. 2019. Kunnskapsnotat plantehelse. NIBIO RAPPORT VOL. 5 NR. 147 2019. ISBN: 978-82-17-02446-0.
- Hjelkrem AGR, Torp T, Brodal G, Aamot HU, Nordskog B, Strand E, Dill-Macky R, Edwards S, Hofgaard IS. 2017. DON content in oats related to weather conditions at different growth stages. *European Journal of Plant Pathology* 148: 577–594.
- Hjelkrem AGR, Aamot HU, Brodal G, Strand EC, Torp T, Edwards SG, Dill-Macky R, Hofgaard IS. 2018. HT-2 and T-2 toxins in Norwegian oat grains related to weather conditions at different growth stages. *European Journal of Plant Pathology* 151: 501-514.
- Hofgaard, I.S. 2021. Havresortenes motstandsdyktighet mot *Fusarium* – og kan vi sortere ut korn med høye nivå av mykotoksiner? Foredrag på konferansen «Korn 2021» (digitalt) 9-10 februar 2021.
- Hofgaard, I.S., Aamot, H.U., Brodal, G., Lundon, A., Hjelkrem, A.G.R., Lillemo, M., Strand, E. 2020. Hvordan redusere risiko for mykotoksiner i korn? NIBIO POP 6, No 40, 4 sider.
- Hofgaard, I.S., Aamot, H.U., Torp, T., Jestoi, M., Lattanzio, V.M.T., Klemsdal, S.S., Waalwijk, C., Von der Lee, T., Brodal, G. 2016. Associations between *Fusarium* species and mycotoxins in oats and spring wheat from farmers' fields in Norway over a six-year period. *World Mycotoxin Journal* 9: 365-378.
- Huib Silvis, H.; J Bremmer & R. Jongeneel. 2019. Plant Health and Plant Protection Policies. Kapittel 12 (s. 173-186) i Dries, L.; W. Heijman; R. Jongeneel; K. Purnhagen & J. Wesseler (red.) *EU Bioeconomy Economics and Policies: Volume I. I serie: Palgrave Advances in Bioeconomy: Economics and Policies*. Palgrave Macmillan.
- Hulme, P. E. 2009. Trade, transport and trouble: managing invasive species pathways in an era of globalization. *Journal of Applied Ecology* 46:10–18.
- IPPC.int. Overview - International Plant Protection Convention. Lastet ned 20. februar 2021: <https://www.ippc.int/en/about/overview/>
- Ivanova, L., Sahlstrøm, S., Rud, I., Uhlig, S., Fæste, C.K., Eriksen, G.S., Divon, H.H. 2017. Effect of primary processing on the distribution of free and modified *Fusarium* mycotoxins in naturally contaminated oats. *World Mycotoxin Journal* 10, 73–88.

- Johannesson, M., Johansson, P.O. and O'Conor, R.M. 1996. The value of private safety versus the value of public safety. *Journal of Risk and Uncertainty*, 13, 263-275
- Jørstad, I. 1945. Parasittsoppene på kultur- og nyttevekster i Norge I. Sekksporesopper (Ascomycetes) og konidiesopper (Fungi imperfecti). *Meld. Statens Plantepatologiske Institutt*, 50, 1–142.
- Jaastad, G., Myren, G., Westplate, J. & Sekse, I.L. 2020. Skade, utbreiing og tiltak mot blodlus (*Eriosoma lanigerum*) i Norge. *Norsk Fukt og Bær* 23 (2): 12-13
- Kitzinger, J. 1995. Qualitative research: introducing focus groups. *Bmj*, 311(7000), 299-302
- Kuiper-Goodman, T. 1999. Approaches to the risk analysis of mycotoxins in the food supply. *Food, Nutrition and Agriculture* 23, 10-16.
- Lamichhane, J.R. 2014. *Xanthomonas arboricola* diseases of stone fruit, almond, and walnut trees: Progress towards understanding and management. *Plant Disease* 98:1600-1610.
- Landbruks- og matdepartementet. 2000. Forskrift om planter og tiltak mot planteskadegjørere. FOR-2000-12-01-1333.
- Langseth, W. 2000. Kartlegging av mykotoksiner I norsk matkorn, 1990-1998. Veterinærinsittuttet, 28. Mars 2000.
- Langseth, W. Elen, O. 1997. The occurrence of deoxynivalenol in Norwegian cereals – differences between years and districts, 1988-1996. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B, Soil and Plant Science* 47: 176-184.
- Langseth, W., Rundberget, T. 1999. The occurrence of HT-2 toxin and other trichothecenes in Norwegian cereals. *Mycopathologia* 147, 157–165
- Livsmiddelsverket 2020. Kontroll av bekämpnings-medelsrester i livsmedel 2018. Livsmiddelsverkets rapportserie L2020- nr 06.
- Lusk, J. L., & Briggeman, B. C. 2009. Food Values. *American Journal of Agricultural Economics*, 91(1), 184-196. doi:10.1111/j.1467-8276.2008.01175.x
- MacLeod, A., M. Pautasso, M. J. Jeger and R. Haines-Young 2010. Evolution of the international regulation of plant pests and challenges for future plant health. *Food Security* 2, 49-70.
- MacLeod, A.; M. Pautasso; M.J. Jeger & R. Haines-Young. 2010. Evolution of the international regulation of plant pests and challenges for future plant health. *Food Security* 2 (2010): 49-70.
- Madureira, L., Rambonilaza, T., & Karpinski, I. 2007. Review of methods and evidence for economic valuation of agricultural non-commodity outputs and suggestions to facilitate its application to broader decisional contexts. *Agriculture, ecosystems & environment*, 120(1), 5-20.
- Mansvelt, E. L. & Hattingh, M. J. 1986. Bacterial blister bark and blight of fruit spurs of apple in South Africa caused by *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. *Plant Disease* 70:403-405.
- Mattilsynet 2020. Omsetningsstatistikk for plantevernmidler 2015-2019.
https://www.mattilsynet.no/planter_og_dyking/plantevernmidler/godkjenning_av_plantevernmidler/omsetningsstatistikk_for_plantevernmidler_2015_2019.37600/binary/Omsetningsstatistikk%20for%20plantevernmidler%202015%20-%202019
- Mattilsynet og NIBIO 2018. Overvåkingsresultater for plantevernmidler i næringsmidler 2017. ISBN 978-82-92650-02-8
- Mattilsynet og NIBIO 2020. Overvåkingsresultater for plantevernmidler i næringsmidler 2019. ISBN 978-82-93607-07-6
- Mattilsynet, 2019. Anbefalte grenseverdier for sopp og mykotoksiner i fôrvarer. 13. mars 2019. 9 sider.
https://www.mattilsynet.no/dyr_og_dyrehold/for/anbefalte_grenseverdier_for_innhold_av_mug

[gsopp og mykotoksiner i forvarer.6664/binary/Anbefalte%20grenseverdier%20for%20innhold%20av%20muggsopp%20og%20mykotoksiner%20i%20of%C3%B4rvarer](https://www.mattilsynet.no/planter_og_dyrking/planteskadegjorere/hva_er_karanteneskadegjorere.3126)

- Mattilsynet. 2012. Spørsmål og svar. Hva er karanteneskadegjørere? Publisert 01.11.12. Lastet ned 9. juli 2020:
https://www.mattilsynet.no/planter_og_dyrking/planteskadegjorere/hva_er_karanteneskadegjorere.3126
- Mattilsynet. 2016. Veileder. Internkontroll – Plantehelse. Plantehelseregulering. Utarbeidet 2009 – oppdatert 2016. Lastet ned 9. juli 2020:
https://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/gjeldende_regelverk/veiledere/veileder_internkontroll_plantehelse.21939/binary/Veileder%20internkontroll%20plantehelse
- Mattilsynet. 2017. Nasjonalt tilsynsprosjekt – om planteimportører etterlever importreguleringen. Planteimportprosjektet 2017. Sluttrapport. Lastet ned 9. juli 2020:
https://www.mattilsynet.no/planter_og_dyrking/import_av_planter_mm/kommersiell_import_av_planter_og_fro/sluttrapport_planteimportprosjektet_2017.32680/binary/Sluttrapport:%20Planteimportprosjektet%202017
- Mattilsynet. 2019. Veileder for import av planter. Publisert mai 2019. Lastet ned 9. juli 2020:
https://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/gjeldende_regelverk/veiledere/veileder_om_import_av_planter.22115/binary/Veileder%20om%20import%20av%20planter
- Mattilsynet. 2020. Regelverksprosess. Arbeid med ny plantehelseforskrift - utarbeiding av nye karanteneskadegjørerlister. Publisert 08.10.19; Sist endret 16.03.20. Lastet ned 9. juli 2020:
https://www.mattilsynet.no/planter_og_dyrking/planteskadegjorere/arbeid_med_ny_plantehelseforskrift_utarbeiding_av_nye_karanteneskadegjorerlister.36454
- Mattilsynet. 2021. Import av planter mm. Publisert 15.02.2021. Lastet ned 25. februar 2021:
https://www.mattilsynet.no/planter_og_dyrking/import_av_planter_mm/
- Mc Cain, A.H., Raabe, R.D. & Wilhelm, S., 1981. Plants resistant or susceptible to Verticillium wilt. http://depts.washington.edu/hortlib/resources/ucdavis_verticillium.pdf
- McMullen, M., Jones, R., Gallenberg, D. 1997. Scab of wheat and barley: A re-emerging disease of devastating impact. *Plant Disease* 81, 1340-1348.
- Milford, A. B., Trandem, N., & Pires, A. J. G. 2021. Fear of pesticide residues and preference for domestically produced strawberries. *Review of Agricultural, Food and Environmental Studies*, 1-23.
- Miljø- og fødevarerministeriet 2019. Pesticidrester i fødevarer 2018. Resultater fra den danske pesticidkontrol. ISBN 978-87-7120-067-6
- Mirocha, C.J. & Christensen, C.M. 1974. Fungus metabolites toxic to animals. *Annual Review Phytopathology* 12: 303-330.
- Möhring, N., Gaba, S., & Finger, R. 2019. Quantity based indicators fail to identify extreme pesticide risks. *Science of the total environment*, 646, 503-523.
- Norske Felleskjøp (2020). Lite DON i år. URL: <https://www.fk.no/markedsregulering/lite-don-i-aa>
- Oerke E.-C. 2006. Crop losses to pests. *The Journal of Agricultural Science* 144:31 – 43. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0021859605005708>
- Olson, L. J. 2006. The economics of terrestrial invasive species: a review of the literature. *Agricultural and Resource Economics Review*, 35(1), 178-194.
- Palumbi SR. 2001. Humans as the world's greatest evolutionary force. *Science* 293:1786–90

- Perminow J.I.S., Melbøe, N., Hanssen, V.W., Sletten A. & Talgø, V. 2020a. Store skader av pærebrann i en epleproduksjon i Rogaland. *Norsk frukt og bær* 23(4):20-21.
- Perminow J.I.S., Melbøe, N., Hanssen, V.W., Sletten A. & Talgø, V. 2020b. Pærebrann påvist i kommersiell epleproduksjon i Rogaland. *NIBIO POP* 6(32):6pp
- Perminow, J.I.S., Brurberg, M.B., Akselsen, I. L. W. & Borowski, E. 2018. Rapport for OK-program *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*. Sesong 2017. *NIBIO Rapport* 4(26):24pp.
- Perminow, J.I.S., Børve, J., Brurberg, M.B. & Stensvand, A. 2018. First report of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* causing bacterial blister bark on apple in Norway. *Plant Disease* Doi:10.1094/PDIS-11-17-1712-PDN
- Petersen A., Hamborg Jensen B., Andersen J.H, Poulsen M.E., Christensen T., Nielsen E. 2013. Pesticides Residues, results from the period 2004-2011. ISBN 978-87-92763-78-5.
- Poulsen, M.E., Andersen, J.H., Petersen, A., Hartkopp, H. 2005. Pesticide Food Monitoring, 1998-2003 Part2. ISBN 87-91569-54-0.
- Pretty J, Brett C, Gee D, Hine R, Mason C, et al. 2001. Policy challenges and priorities for internalizing the externalities of modern agriculture. *J. Environ. Plan. Manag.* 44(2):263–83
- Refsgaard, K., Bechmann, M., Blankenberg, A. G. B., Kvakkestad, V., Kristoffersen, A., & Veidal, A. (2013). Evaluering av tiltak mot fosfortap fra jordbruksarealer i Norge. Kost-effekt vurderinger. NILF-Rapport 2013-3.
- Regjeringen 2016 <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/handlingsplan-for-barekraftig-bruk-av-plantevernmidler-2016--2020/id2485460/>
- Robinson, A., Burgman, M. A., & Cannon, R. 2011. Allocating surveillance resources to reduce ecological invasions: maximizing detections and information about the threat. *Ecological Applications*, 21(4), 1410-1417
- Roll-Hansen, F. 1940. Undersøkelser av *Gibberella saubinettii* (Mont.) Sacc. som fotsyke på havre. *Melding Statens Frøkontroll* i Ås 1/7 1939 – 60/6 1940, 32-38.
- Salgado, J.D., Wallhead, M., Madden, L.V. Paul, P.A. 2011. Grain Harvesting Strategies to Minimize Grain Quality Losses Due to Fusarium Head Blight in Wheat. *Plant Disease* 95:1448-1457.
- Saville, R., & Oliveri, O. 2019. Fungal diseases of fruit: apple canker in Europe. In Xu, X & Fontain, M. (eds). *Integrated management of diseases and insect pests of tree fruit*, pp 1-25. *Burrleigh Dodds Publishing*, UK.
- Schnabel, G., 2014. Armillaria root rot. In: Sutton, T.B., Aldwinkle, H.S., Agnello, A.M. Walgenbach, J.F. (Eds.) *Compendium of apple and pear diseases and pests*. Second edition, pp 70-71. *APS Press*, St Paul, US.
- Scortichini, M. & Morone, C. 1997. Bacterial blister bark of apple trees in Italy. *Journal of Phytopathology* 145:401-403.
- Sobral, M.C., Faria, M.A., Cunha, S.C., Ferreira, I.M.P.L.V.O. 2018. Toxicological interactions between mycotoxins from ubiquitous fungi: Impact on hepatic and intestinal human epithelial cells M. *Chemosphere* 202, 538-548.
- Spiers, A.G., Brewster, D.T., Bus, V.G. & Hopcroft, D.H. 1998. Seasonal susceptibility of xylem tissue of *Malus Pyrus*, *Prunus* and *Salix* species to *Chondrostereum purpureum* in New Zealand. *Mycological Research* 102 :881-890.
- Stack, R.W. 2003. History of Fusarium Head Blight with emphasis on North America. Chapter 1 in Leonard, K.J. and Bushnell, W.R. *Fusarium Head Blight of wheat and barley*. *APS*, Minnesota, USA, side 1-35.

- Statens kornforretning 1990. *Fusarium* – mykotoksiner i norsk korn. Krav til hygienisk kvalitet, Hvordan unngå skadevirkninger. Innstilling fra utvalg oppnevnt av Statens kornforretning 23. mars 1990. 41 sider.
- Statkorn 1991. Tiltak mot mykotoksiner i norsk korn. Rapport fra intern arbeidsgruppe, 17. april 1991.
- Sundelin, T., Strømeng, G.M, Gjørum, H.B., Amby, D.B., Ørstad, K., Jensen, B., Lund, O.S. & Stensvand A., 2015. A revision of the history of the *Colletotrichum acutatum* species complex in the Nordic countries based on herbarium specimens. FEMS FEMS Microbiol Lett. 2015 Aug;362(16). pii: fnv130. doi: 10.1093/femsle/fnv130.
- Sundheim, L. (red.) 2016. Plantehelse er viktig for bioøkonomien. Plantehelseforskningen i Norge 125 år. NIBIO BOK Vol.2 Nr. 4. 2016. Ås: NIBIO.
- Sundheim, L., Nagayama, S., Kawamura, F.O., Tanaka, T., Brodal, G. & Ueno, Y. 1988. Trichothecenes and zearalenon in Norwegian barley and wheat. Norwegian Journal of Agricultural Sciences 2: 49-59.
- Talgø, V., Pettersson, M., Brurberg, M.B., Børve, J. & Stensvand, A. 2020. Skade av *Phytophthora* i eple. Gartneryrket 118 (5): 44-48.
- Talgø, V., Stensvand, A. & Børve, J. 2017. Skade av honningsopp i søtkirsebær. Gartneryrket 115(5):48-53.
- Travisi, C. M., Nijkamp, P. and Vindigni, G. 2006. Pesticide risk valuation in empirical economics: a comparative approach. *Ecological Economics* 56, 455-474.
- Tørresen, K., Hofgaard, I., Netland, J., Brandsæter, L. O., Brodal, G., Elen, O., ... & Strand, E. 2012. Redusert jordarbeiding og konsekvenser for plantevern. *Bioforsk Rapport*.
- Tørresen, K., Hofgaard, I., Netland, J., Brandsæter, L.O., Brodal, G., Elen, O., Ficke, A., Uhlig S, Eriksen GS, Hofgaard IS, Krska R, Beltrán E, Sulyok M. 2013. Faces of a Changing Climate: Semi-Quantitative Multi-Mycotoxin Analysis of Grain Grown in Exceptional Climatic Conditions in Norway. *Toxins*. 5 (10), 1682-1697.
- Utenriksdepartementet. 1992. St.prp. nr. 100 (1991-92) Om samtykke til ratifikasjon av Avtale om Det europeiske økonomiske samarbeidsområde (EØS). Undertegnet i Oporto 2. mai 1992
- Utenriksdepartementet. 2015. Prop. 54 S (2014-2015) Samtykke til godkjenning av EØS-komiteens beslutning nr. 203/2014 av 30. september 2014 om innlemmelse i EØS-avtalen av forordning (EF) nr. 1107/2009 om omsetning av plantevernmidler og av EØS-komiteens beslutning nr. 208/2014 av 30. september 2014 om innlemmelse i EØS-avtalen av direktiv 2009/128/EF om fastsettelse av en ramme for fellesskapstiltak for å oppnå bærekraftig bruk av pesticider
- Vaclavikova, M., Malachova, A., Veprikova, Z., Dzuman, Z., Zachariasova, M. & Hajslova, J. 2013. 'Emerging' mycotoxins in cereals processing chains: Changes of enniatins during beer and bread making. *Food Chemistry* 136: 750-757.
- van der Fels-Klerx, H.J., Olesen, J.E., Madsen, M.S. & Goedhart, P.W. 2012. Climate change increases deoxynivalenol contamination of wheat in north-western Europe. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 29: 1593-1604.
- Végelyi, K., 1994. Mycorrhizal and root rot fungi of fruit trees. *Acta Hort.* 363:175-182.
- Veggeland, F. & S.O. Borgen. 2005. Negotiating International Food Standards: The World Trade Organization's Impact on the Codex Alimentarius Commission. *Governance* 18(4): 675-708. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1468-0491.2005.00297.x>
- Veggeland, F. 2016. Institusjonelle bindinger og interessekamp: Norges tilpasning til EU på mat- og landbruksfeltet. *Internasjonal Politikk* 74(2): 1-23. DOI: <https://doi.org/10.17585/ip.v74.459>

- Veidal, A., Refsgaard, K. 2014. Økonomiske konsekvenser av landbrukstiltak i Vannområde Haldenvassdraget. NILF Notat 2014-10.
- VKM 2014. Comparison of organic and conventional food and food production Overall summary: Impact on plant health, animal health and welfare, and human health. VKM report 2014:22. ISBN 978-82-8259-138-6.
- VKM, Bernhoft A, Eriksen GS, Sundheim L, Berntssen M, Brantsæter AL, Brodal G, Fæste CK, Hofgaard IS, Rafoss T, Sivertsen T, Tronsmo AM. 2013. Risk assessment of mycotoxins in cereal grain in Norway. Opinion of the Panel on Plant Health of the Norwegian Scientific Committee for Food Safety. Oslo, Norway. VKM Report 2013: 21. 287 pp.
- VKM, Inger-Lise Steffensen, Christiane Kruse Fæste, Trine Husøy, Helle Katrine Knutsen, Gro Haarklou Mathisen, Robin Ørnstrud, Angelika Agdestein, Johanna Bodin, Edel Elvevoll, Dag O. Hessen, Merete Hofshagen, Åshild Krogdahl, Asbjørn Magne Nilsen, Trond Rafoss, Taran Skjerdal, Gaute Velle, Yngvild Wasteson, Gro-Ingunn Hemre, Vigdis Vandvik, Jan Alexander (2019). Ranking of substances for monitoring in foods, drinks and dietary supplements - based on risk and knowledge gaps. Scientific Opinion of the Scientific Steering Committee of the Norwegian Scientific Committee for Food and Environment. VKM report 2019:13. ISBN 978-82-8259-329-8.
- Wasteson, Y., Aspholm, M.E., Lindstedt, B-A., Paulsen, J.E., Hoff, M.E.B., Heir, E., Holck, A., Næs, H., Johannessen, G., Skjerdal, O.T., Stenrød, M., Eggen, T., Milford, A.B., Aalmo, G.O. 2019a. KUNMAT1 Kunnskapsnotat om mattrygghet i primærproduksjonen. <https://www.nmbu.no/fakultet/vet/aktuelt/node/38881>
- Wasteson, Y., Aspholm, M.E., Lindstedt, B-A., Paulsen, J.E., Hoff, M.E.B., Heir, E., Holck, A., Næs, H., Johannessen, G., Skjerdal, O.T., Stenrød, M., Eggen, T., Milford, A.B., Aalmo, G.O. 2019b. KUNMAT2 Kunnskapsnotat om mattrygghet i næringsmiddelindustrien. <https://www.nmbu.no/fakultet/vet/aktuelt/node/38881>
- Waterfield, G., & Zilberman, D. 2012. Pest management in food systems: an economic perspective. *Annual Review of Environment and Resources*, 37, 223-245.
- Weber, R. W. S. (2014). Biology and control of the apple canker fungus, *Neonectria ditissima* (syn. *N. galligena*) from a Northwestern European perspective. *Erwerbs-Obstbau* 56: 95-107.
- Weber, R. W.S. 2016. Frukttrekreft 6: Korleis unngå forveksling med andre sjukdomar? Norsk frukt og bær 19(1):10-13
- Weir, B. S., Johnston, P. S., & Damm, U. 2012. The *Colletotrichum gloeosporioides* complex. *Studies in Mycology* 73:115-180.
- Wenneker, M., de Jong, P. F., Joosten, N., Goedhart, P., & Thomma, B. P. H. J. 2017. Development of a method for detection of latent European fruit tree canker (*Neonectria ditissima*) infections in apple and pear nurseries. *European Journal of Plant Pathology* 148: 631-635.
- Windels, C.E. 2000. Economic and Social Impacts of Fusarium Head Blight: Changing Farms and Rural Communities in the Northern Great Plains. *Phytopathology* 90: 17-21.
- WTO.org. The WTO Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures (SPS Agreement). Sanitary and Phytosanitary Measures: Text of the Agreement. Lastet ned 10. januar 2021: https://www.wto.org/english/tratop_e/sps_e/spsagr_e.htm
- Yndestad, M. & Olberg, I. 1984. Sopp og sopptoksiner i næringsmidler. Sluttrapport Nr 508. Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd (NLVF). 9 sider.
- Zadoks, J. 2003. Fifty years of crop protection, 1950–2000. *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences* 50(2): 181-193.

- Øie, L. 2020. Fruktsesongen 2019-Eit svært godt fruktår. Norsk frukt og bær 23(3):10-11.
- Øygarden, L., Veidal, A., & Bechmann, M. (2018). Kostnader og effekter av vannmiljøtiltak i jordbruket-En statusrapport og metode for samfunnsøkonomisk analyse. NIBIO rapport 4(36).
- Aamot, H., Ward, T., Brodal, G., Vrålstad, T., Larsen, G., Klemsdal, S., Elameen, A., Uhlig, S. & Hofgaard, I. 2015. Genetic and phenotypic diversity within the *Fusarium graminearum* species complex in Norway. European Journal of Plant Pathology 142 (3):501-519
- Aarstad og Bjørlo 2016. Bruk av plantevernmidler i jordbruket i 2014. SSB Rapport 2016/02.

Vedlegg

Vedlegg 1: Intervjuguide fokusgruppe forbrukere

1. (Runde-rundt bordet spørsmål som alle må svare på)
Navn (fornavn), om du har noe spesielt forhold til plantevernmidler, for eksempel om du har jobbet med det på en eller annen måte, brukt det på privat eiendom, i kjøkkenhagen eller har eller har hatt en spesiell interesse for det
2. Innledende spørsmål
Hva betyr «Trygg mat» for deg?
3. Er det noe spesielt som bekymrer dere når det gjelder plantevernmidler? (Åpen runde)?
4. Hva er dere mest bekymret for?
5. (Er det noen typer mat du er spesielt utrygg på? Spesielle produkter? Opprinnelsesland?)
6. Hva vil dere nevne som grunner til at vi trenger plantevernmidler? (her bør moderator sørge for at det blir fokus på at plantevernmidler brukes mot mange ulike skadegjørere (ugras, insekter, sopp)
7. Hvem tenker dere har ansvaret for at bruk av plantevernmidler ikke har skadevirkninger på
 - Deres egen helse?
 - Lokalmiljøet (vannforurensing, insekter, etc.)?

(åpent spørsmål først)

8. Hva tenker dere om
 - Plantevernmiddelprodusentenes ansvar?
 - Matprodusentens ansvar?
 - Butikkenes ansvar?
 - Politikere og andre myndigheters ansvar?
 - Eget ansvar som forbrukere?
9. Hvorfor mener dere at noen har mer ansvar enn andre?

Bruke neonikotinoider på epler som case, effekt på pollinatorer (bier). Visualisere med bilder. Hvem har ansvar?

10. Hvem har dere mest tillit til at tar ansvar?
11. Hvem tenker dere bør ha ansvar?
12. Ser dere noen dilemmaer mellom det å bruke, eller å la være å bruke plantevernmidler? Hvem går det ut over hvis man lar være å bruke plantevernmidler?
13. Hva tenker dere om den avveiningen, eller dilemmaet, mellom det å ta hensyn til å kunne produsere nok mat til en rimelig pris, og det å minimere bruken av plantevernmidler?
14. Hvordan tror dere forventningene om effektiv matproduksjon og billig mat påvirker bruken av plantevernmidler?
15. Tror dere forbrukerne er villige til å betale mer for maten hvis det kan bidra til redusert plantevernmiddelbruk?

16. Hva vet dere om:
- Hvem som bestemmer hvordan regelverket for plantevernmidler skal være?
 - Hvem som sørger for at det overholdes?
 - Hvilket arbeid som gjøres for at regelverket skal overholdes?
 -
17. Tenk på myndighetene: Hva vet dere om de oppgavene de gjør i dag med å sikre oss at bruk av plantevernmidler ikke forurenses miljøet, inkludert dyr og insekter, eller skader folk sin helse?
18. Hvordan tror dere de klarer å kontrollere dette?
19. Tror dere at det er forskjell på plantevernmiddelbruk i Norge og i land i EU? I land utenfor EU?
20. Hva tror dere er forskjellig, og hvorfor?
21. Hva tror dere er konsekvensene av disse forskjellene for dere som forbrukere?

(hvis nok tid)

22. Leter dere etter informasjon om plantevernmidler?
23. Hvor ville dere ha lett etter informasjon om plantevernmidler?

Nytt tema: Opprinnelse av epletrær

1. Hva er viktig for dere når dere kjøper epler?
2. Hvis dere hadde valget mellom to helt like epler til samme pris, som kom fra samme produsent, men det ene var plukket fra et epletre som var produsert i Norge, det andre var et tre som var importert fra Nederland, men har stått i Norge i flere år, hadde det hatt noe å si for din oppfatning av eplene på disse trærne?
3. Hvorfor? Hvorfor ikke?

Nytt tema: mykotoksiner i korn

27. Tror du det finnes matvarer i norske butikker som inneholder farlige muggsopper? Hvor utbredt tror dere at farlige muggsopper er i mat- og drikkevarer?
24. Hvor farlige er de egentlig?
25. Frykter du å kjøpe/spise matvarer som inneholder farlige muggsopper?
26. Tidligere snakket vi om bruk av plantevernmidler. Hvordan tror dere at bruk av plantevernmidler kan påvirke innholdet av farlige muggsopper i mat- og drikkevarer?

Vedlegg 2: Intervjuguide epleprodusenter

Om plantevernmiddelbruk: Fokus på Calypso

Kostnader ved sprøyting

1. Hvor mye tid går med til én sprøyting? (gå gjennom alle ulike oppgaver og beregne tid for hver av disse, få en oversikt over oppgaver fra Endre Bjotveit på forhånd?)
2. Sprøyter du ofte sammen med andre sprøytemidler, ev. gjødsel?
3. Har du noen utgifter til utstyr eller annet utenom selve sprøytemiddelet? Hvor ofte må en sprøyte skiftes ut
4. Hva bruker du av verneutstyr?
5. Er du bekymret for eventuelle negative konsekvenser av å bruke plantevernmidler, i så fall hvilke?
6. Har du noen gang opplevd noen negative konsekvenser av plantevernmiddelbruk, eller kjenner du til noen som har det?
7. Har du merket nedgang i andre typer insekter som følge av at du har brukt Calypso? Hvis ja, har du merket om dette gir noen form for problemer?

Oppfattet gevinst ved sprøyting (risiko ved å ikke sprøyte)

1. Hvor ofte bruker du sprøytemiddelet Calypso?
2. Hva er det du bruker Calypso mot?/Hvilke problemer er du mest bekymret for å få dersom du ikke sprøyter med Calypso? (ifølge plantevernplan brukes Calypso mot snutebille, bladlus, kornmakjoldlus, eplevikler, rognebærmøll)
3. Hvordan vurderer du effekten av å sprøyte med Calypso?/Hvordan tror du avlingsresultatet ville ha blitt dersom du ikke sprøytet?
4. Hvilke andre sprøytemidler kan man bruke som alternativ til Calypso? Hvordan er effekten av disse i forhold til Calypso?
5. Hvilke andre tiltak kan du tenke deg at hjelper mot de problemene som Calypso gir løsning for?
6. Hva er avgjørende for din bruk av plantevernmidler? (Om du skal bruke, hva du skal bruke, hvor mye du skal bruke?)
7. Hvordan er dette når det gjelder Calypso (hva er avgjørende for om du bestemmer deg for å bruke det?)
8. Har du rutiner for å sjekke om det er nødvendig å sprøyte? Hva går de ut på? (hvilke tegn ser du etter) Er det forskjell her når det gjelder forebyggende og kurativ sprøyting?
9. Hvor henter du informasjon om plantevernmidler fra?
10. Savner du mer informasjon om plantevernmidler, eller føler du at du kan nok om dette?

Ansvar

11. I en del av dette prosjektet ser vi på ansvar på plantevernmiddelområdet, og vi spør både forbrukere og ansatte i Mattilsynet om hvem man mener har ansvaret for trygg bruk av plantevernmidler. Som en del av dette prosjektet spør vi også deg som er produsent: Hvem mener du har ansvaret for at plantevernmidler ikke gjør skade på miljø og helse?
12. Hva tenker du om
 - Plantevernmiddelprodusentenes ansvar?
 - Matprodusentens ansvar?
 - Butikkens ansvar?
 - Politikere og andre myndigheters ansvar?
 - Eget ansvar som forbrukere?

Mattilsynet

13. I hvilke sammenhenger har du tatt kontakt med Mattilsynet, eller har de tatt kontakt med deg?
14. Bruker du nettsidene deres, eller informasjon de legger ut andre steder?
15. På hvilke måter påvirker Mattilsynet deg som produsent?
16. Er det noe du vil trekke fram som positivt med det arbeidet som Mattilsynet gjør?
17. Har du noen tanker om hvordan Mattilsynet kunne ha gjort en bedre jobb?

Om importerte trær:

Har du kjøpt nye trær de siste 4 årene? Import eller norsk?

Hvem har du kjøpt fra, og hva slags kvalitet?

Hva slags type felt har du etablert, hvor intensive?

Generelle fordeler og ulemper med norske og importerte trær

- Hva tenker du på som de viktigste forskjellene mellom importerte og norske trær?

Forskjeller i kostnader ved etablering av felt

- Hva er det ulike aktivitetene du må gjennomføre når du etablerer et nytt felt?
- Har du gjort tiltak for å sikra etablering når trea er barrot kontra i potter?
- Hvis du skal sammenligne importerte og norskproduserte trær, hva er forskjellene når det gjelder:
 - Bestilling
 - Leveringstid
 - Kvalitet: Størrelse, antall greiner, jevnhet i kvalitet på ulike trær
 - Etablering/utplanting

Forskjeller i inntekter

- Har du noen oppfatning av om det er forskjell på avlingsresultatene for importerte og norske trær?
- Hvor raskt fikk du avling på importtre, er det forskjell fra de norske?
- Har du sett sykdommer på importtrærne, er det forskjell fra de norske?
-

Vurdering av risiko ved import

- Er det noe som bekymrer deg når det gjelder import? I så fall hva? (sykdommer, skadedyr, annet) Hva er du mest bekymret for?
- Har du endret oppfatning om importerte og norske trær etter at det ble åpnet for import?

Jeg har tillit til at myndighetene passer på at maten jeg spiser er trygg å spise - I hvilken grad stemmer følgende utsagn:

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestlandet	Østlandet	Sørlandet	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1 Stemmer overhodet ikke	2%	2%	2%	2%	3%	2%	3%	1%	1%	2%	1%	2%	3%	3%
2 Stemmer lite	8%	6%	10%	8%	4%	12%	7%	12%	7%	7%	11%	9%	7%	8%
3 Verken eller	12%	13%	12%	17%	8%	9%	15%	13%	13%	10%	11%	15%	11%	15%
4 Stemmer litt	42%	40%	44%	38%	47%	40%	43%	43%	39%	30%	40%	44%	46%	47%
5 Stemmer helt	36%	39%	32%	36%	38%	37%	33%	31%	40%	52%	37%	31%	33%	27%
MEAN	4,0	4,1	3,9	4,0	4,1	4,0	4,0	3,9	4,1	4,2	4,0	3,9	4,0	3,9
Standard Deviation	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Sammenlignet med andre kjemiske stoffer vi omgir oss med betyr plantevernmidler lite for helsa. - I hvilken grad stemmer følgende utsagn:

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestlandet	Østlandet	Sørlandet	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1 Stemmer overhodet ikke	16%	12%	20%	20%	13%	15%	17%	20%	10%	6%	12%	13%	22%	23%
2 Stemmer lite	31%	27%	34%	33%	31%	32%	27%	39%	28%	30%	20%	28%	34%	37%
3 Verken eller	34%	37%	30%	28%	36%	33%	36%	29%	37%	38%	47%	44%	29%	19%
4 Stemmer litt	15%	17%	13%	17%	14%	14%	16%	11%	18%	19%	15%	11%	10%	17%
5 Stemmer helt	5%	7%	3%	2%	7%	6%	4%	2%	8%	7%	6%	4%	5%	3%
MEAN	2,6	2,8	2,4	2,5	2,7	2,6	2,6	2,4	2,8	2,9	2,8	2,7	2,4	2,4
Standard Deviation	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Jeg tenker ikke så mye på det med plantevernmidler - I hvilken grad stemmer følgende utsagn:

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestlandet	Østlandet	Sørlandet	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1 Stemmer overhodet ikke	9%	7%	12%	13%	7%	9%	11%	9%	6%	3%	6%	6%	12%	16%
2 Stemmer lite	21%	16%	26%	20%	21%	21%	19%	27%	20%	15%	14%	19%	21%	30%
3 Verken eller	20%	21%	20%	16%	20%	19%	21%	23%	21%	24%	15%	23%	24%	17%
4 Stemmer litt	32%	35%	29%	36%	37%	31%	32%	26%	29%	29%	38%	32%	34%	28%
5 Stemmer helt	18%	22%	14%	15%	14%	20%	17%	16%	24%	28%	27%	19%	9%	9%
MEAN	3,3	3,5	3,1	3,2	3,3	3,3	3,2	3,1	3,5	3,7	3,7	3,4	3,1	2,8
Standard Deviation	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Jeg føler jeg kan for lite om plantevernmidler som brukes i Norge i dag - I hvilken grad stemmer følgende utsagn:

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestlandet	Østlandet	Sørlandet	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1 Stemmer overhodet ikke	3%	4%	3%	5%	3%	2%	5%	3%	2%	2%	2%	5%	3%	4%
2 Stemmer lite	7%	7%	7%	5%	7%	5%	8%	7%	7%	7%	8%	6%	5%	8%

Utseende - Hvor viktig er følgende for deg når du handler epler?

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestlandet	Østlandet	Sørlandet	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1 Ikke viktig	3%	3%	3%	4%	3%	3%	3%	2%	4%	3%	2%	3%	3%	4%
2 Lite viktig	10%	8%	11%	10%	9%	10%	10%	13%	6%	10%	6%	10%	8%	12%
3 Verken eller	24%	24%	23%	20%	23%	23%	25%	25%	23%	22%	25%	18%	22%	28%
4 Ganske viktig	44%	47%	42%	46%	45%	47%	42%	38%	49%	40%	48%	48%	46%	42%
5 Svært viktig	19%	18%	21%	20%	19%	17%	21%	22%	16%	23%	19%	22%	20%	15%
Vet ikke	1%	1%	0%		1%	1%			2%	1%			2%	
MEAN	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,6	3,7	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,7	3,5
Standard Deviation	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Pris - Hvor viktig er følgende for deg når du handler epler?

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestlandet	Østlandet	Sørlandet	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1 Ikke viktig	6%	6%	6%	5%	3%	8%	7%	5%	3%	4%	8%	5%	5%	6%
2 Lite viktig	12%	12%	13%	14%	14%	11%	14%	8%	11%	11%	15%	10%	15%	12%
3 Verken eller	29%	32%	26%	29%	27%	26%	28%	35%	31%	23%	31%	26%	35%	29%
4 Ganske viktig	40%	37%	43%	44%	40%	39%	40%	36%	41%	41%	33%	46%	35%	42%
5 Svært viktig	13%	13%	13%	8%	16%	14%	11%	14%	15%	20%	13%	11%	9%	11%
Vet ikke	1%	1%	1%		1%	2%	1%	2%	1%	1%	1%	3%	1%	1%
MEAN	3,4	3,4	3,4	3,4	3,5	3,4	3,3	3,5	3,5	3,6	3,3	3,5	3,3	3,4
Standard Deviation	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

At eplet er produsert miljøvennlig - Hvor viktig er følgende for deg når du handler epler?

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestlandet	Østlandet	Sørlandet	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1 Ikke viktig	5%	8%	3%	5%	3%	6%	6%	5%	6%	9%	8%	7%	3%	2%
2 Lite viktig	10%	11%	9%	11%	11%	9%	10%	7%	11%	10%	13%	10%	12%	6%
3 Verken eller	33%	38%	27%	37%	37%	34%	29%	34%	31%	37%	40%	32%	29%	29%
4 Ganske viktig	33%	28%	37%	27%	30%	29%	36%	33%	37%	30%	25%	35%	36%	35%
5 Svært viktig	16%	12%	21%	15%	15%	20%	16%	19%	12%	11%	11%	14%	17%	25%
Vet ikke	4%	4%	3%	5%	4%	2%	4%	2%	4%	4%	4%	2%	4%	4%
MEAN	3,5	3,3	3,7	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,4	3,2	3,2	3,4	3,5	3,8
Standard Deviation	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

At eplet er trygt å spise - Hvor viktig er følgende for deg når du handler epler?

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestlandet	Østlandet	Sørlandet	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1 Ikke viktig	1%	1%	1%			1%	0%	2%		1%	2%	1%		
2 Lite viktig	1%	2%	1%		0%	1%	1%	2%	3%	2%	1%	2%	1%	0%

3 Verken eller	7%	9%	5%	3%	8%	8%	9%	4%	7%	5%	5%	10%	9%	6%
4 Ganske viktig	26%	25%	27%	34%	23%	22%	26%	25%	31%	27%	24%	23%	23%	30%
5 Svært viktig	64%	62%	66%	62%	69%	68%	63%	67%	55%	64%	67%	64%	66%	62%
Vet ikke	1%	2%	1%	1%	0%	2%	0%	1%	4%	1%	2%	1%	2%	1%
MEAN	4,5	4,5	4,6	4,6	4,6	4,6	4,5	4,5	4,4	4,5	4,6	4,5	4,6	4,6
Standard Deviation	0,7	0,8	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7	0,6
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

At eplet er produsert i Norge - Hvor viktig er følgende for deg når du handler epler?

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestlandet	Østlandet	Sørlandet	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1 Ikke viktig	9%	10%	7%	11%	7%	8%	10%	4%	12%	9%	10%	11%	8%	7%
2 Lite viktig	16%	16%	16%	17%	23%	14%	16%	14%	13%	18%	17%	15%	16%	15%
3 Verken eller	34%	37%	31%	38%	35%	31%	31%	43%	31%	36%	38%	42%	31%	27%
4 Ganske viktig	28%	26%	29%	22%	24%	29%	27%	28%	35%	27%	30%	26%	29%	27%
5 Svært viktig	13%	10%	16%	12%	11%	17%	14%	10%	7%	8%	4%	6%	14%	24%
Vet ikke	1%	1%	1%		0%	1%	1%	1%	2%	2%	1%	1%	2%	0%
MEAN	3,2	3,1	3,3	3,1	3,1	3,3	3,2	3,3	3,1	3,1	3,0	3,0	3,3	3,5
Standard Deviation	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,2
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

At eplet er produsert i en spesiell region i Norge - Hvor viktig er følgende for deg når du handler epler?

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestlandet	Østlandet	Sørlandet	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1 Ikke viktig	35%	32%	38%	39%	41%	30%	37%	28%	37%	45%	40%	31%	33%	30%
2 Lite viktig	29%	29%	29%	29%	28%	26%	33%	31%	26%	28%	34%	32%	29%	26%
3 Verken eller	30%	34%	25%	32%	27%	31%	26%	37%	29%	24%	23%	32%	31%	35%
4 Ganske viktig	5%	4%	6%		3%	10%	3%	4%	6%	2%	3%	5%	6%	7%
5 Svært viktig	0%	0%	1%			2%			1%	0%				1%
Vet ikke	1%	1%	1%	1%		1%	2%		2%	2%	0%	1%	2%	1%
MEAN	2,1	2,1	2,0	1,9	1,9	2,3	1,9	2,2	2,0	1,8	1,9	2,1	2,1	2,2
Standard Deviation	0,9	0,9	1,0	0,8	0,9	1,1	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

At epleemballasjen inneholder et antall epler som passer mitt forbruk - Hvor viktig er følgende for deg når du handler epler?

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestlandet	Østlandet	Sørlandet	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1 Ikke viktig	17%	16%	18%	15%	20%	18%	17%	8%	20%	13%	16%	22%	17%	17%
2 Lite viktig	11%	13%	9%	18%	11%	13%	10%	7%	8%	8%	9%	16%	12%	10%
3 Verken eller	28%	30%	26%	21%	31%	30%	28%	33%	20%	21%	21%	33%	29%	32%
4 Ganske viktig	28%	28%	28%	30%	24%	25%	29%	32%	29%	37%	31%	21%	26%	25%
5 Svært viktig	14%	11%	17%	14%	13%	10%	13%	19%	19%	15%	20%	8%	13%	13%
Vet ikke	3%	3%	4%	3%	2%	4%	3%	2%	5%	6%	2%	1%	4%	3%
MEAN	3,1	3,1	3,2	3,1	3,0	2,9	3,1	3,5	3,2	3,4	3,3	2,8	3,1	3,1
Standard Deviation	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,1	1,4	1,2	1,3	1,2	1,3	1,3

Norske epleprodusenter prioriterer egen inntekt framfor å minimere bruk av kjemiske plantevernmidler for å ta vare på miljøet – I hvilken grad tror du at følgende utsagn stemmer:

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestland et	Østland et	Sørland et	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1 Jeg tror ikke det stemmer	4%	5%	3%	4%	4%	3%	4%	6%	3%	2%	2%	6%	6%	4%
2 Jeg tror kanskje det ikke stemmer	14%	14%	13%	7%	16%	16%	13%	11%	15%	10%	6%	20%	13%	16%
3 Verken eller	25%	26%	24%	22%	25%	24%	26%	27%	25%	17%	27%	23%	30%	28%
4 Jeg tror kanskje det stemmer	29%	28%	30%	32%	26%	27%	30%	32%	28%	34%	30%	27%	28%	27%
5 Jeg tror det stemmer	15%	16%	13%	14%	17%	15%	15%	12%	15%	22%	20%	11%	12%	10%
Vet ikke	14%	11%	16%	21%	11%	15%	13%	12%	15%	15%	15%	13%	11%	14%
MEAN	3,4	3,4	3,4	3,6	3,4	3,4	3,5	3,4	3,4	3,7	3,7	3,2	3,3	3,3
Standard Deviation	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Hvis norske epleprodusenter bruker plantevernmidler på en måte som ikke er tillatt vil det mest sannsynlig bli oppdaget - I hvilken grad tror du at følgende utsagn stemmer:

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestland et	Østland et	Sørland et	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1 Jeg tror ikke det stemmer	6%	7%	6%	4%	7%	5%	8%	6%	6%	5%	5%	4%	8%	8%
2 Jeg tror kanskje det ikke stemmer	21%	20%	23%	20%	23%	21%	19%	26%	24%	27%	16%	21%	18%	23%
3 Verken eller	17%	20%	15%	14%	19%	15%	21%	17%	16%	15%	18%	20%	14%	19%
4 Jeg tror kanskje det stemmer	27%	27%	27%	25%	22%	28%	27%	32%	26%	27%	29%	25%	34%	23%
5 Jeg tror det stemmer	17%	17%	16%	19%	24%	17%	16%	11%	14%	14%	14%	22%	18%	16%
Vet ikke	11%	9%	14%	18%	5%	14%	10%	8%	15%	11%	18%	8%	8%	11%
MEAN	3,3	3,3	3,3	3,4	3,3	3,4	3,3	3,2	3,2	3,2	3,4	3,4	3,4	3,2
Standard Deviation	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Norske matprodusenter kan få streng straff for å ikke følge regelverket for plantevernmiddelbruk i Norge - I hvilken grad tror du at følgende utsagn stemmer:

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestland et	Østland et	Sørland et	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1 Jeg tror ikke det stemmer	4%	4%	3%	4%	5%	3%	5%	3%	4%	5%	3%	4%	5%	3%
2 Jeg tror kanskje det ikke stemmer	11%	11%	12%	12%	13%	10%	10%	11%	14%	11%	10%	13%	8%	13%
3 Verken eller	16%	22%	11%	17%	12%	18%	15%	21%	14%	15%	18%	14%	13%	19%
4 Jeg tror kanskje det stemmer	28%	26%	30%	17%	34%	28%	25%	35%	30%	27%	23%	25%	34%	29%
5 Jeg tror det stemmer	23%	25%	21%	24%	26%	22%	26%	15%	20%	28%	26%	24%	24%	17%
Vet ikke	18%	13%	23%	27%	11%	19%	19%	16%	19%	14%	20%	20%	17%	20%
MEAN	3,7	3,6	3,7	3,6	3,7	3,7	3,7	3,6	3,6	3,7	3,7	3,6	3,8	3,5

Helsen til forbrukere - I hvilken grad har du tillit til at regelverket sikrer at bruk av plantevernmidler i Norge ivaretar

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestlandet	Østlandet	Sørlandet	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1 Ingen tillit	2%	2%	2%	4%	1%	1%	2%	2%	2%	2%	1%	2%	3%	1%
2 Lite tillit	8%	7%	9%	7%	7%	9%	10%	9%	3%	7%	10%	6%	7%	10%
3 Verken eller	19%	21%	17%	22%	12%	18%	18%	27%	20%	18%	23%	22%	18%	16%
4 Noe tillit	45%	42%	47%	38%	52%	44%	43%	46%	44%	36%	38%	41%	47%	55%
5 Stor grad av tillit	26%	28%	24%	30%	28%	27%	26%	17%	32%	37%	27%	28%	26%	18%
MEAN	3,9	3,9	3,8	3,8	4,0	3,9	3,8	3,7	4,0	4,0	3,8	3,9	3,9	3,8
Standard Deviation	1,0	1,0	1,0	1,1	0,9	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

I hvilken grad har du tillit til at Mattilsynet overvåker og kontrollerer produsenter slik at de bruker plantevernmidler i henhold til regelverket?

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestlandet	Østlandet	Sørlandet	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1 Ingen tillit	2%	3%	1%	2%	1%	2%	4%	1%	3%	3%	3%	1%	2%	3%
2 Lite tillit	13%	13%	13%	17%	13%	13%	12%	14%	9%	12%	12%	9%	16%	14%
3 Verken eller	16%	18%	15%	21%	13%	16%	15%	19%	17%	17%	17%	19%	9%	18%
4 Noe tillit	51%	48%	53%	44%	52%	53%	51%	51%	50%	46%	50%	49%	56%	52%
5 Stor grad av tillit	18%	19%	18%	17%	21%	16%	19%	15%	22%	22%	18%	23%	18%	14%
MEAN	3,7	3,7	3,7	3,6	3,8	3,7	3,7	3,7	3,8	3,7	3,7	3,8	3,7	3,6
Standard Deviation	1,0	1,0	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Myndighetene - I hvilken grad mener du at de følgende har et ansvar for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke skader bier?

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestlandet	Østlandet	Sørlandet	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1 Overhodet ikke	1%	1%	0%	2%		1%	1%			0%			2%	1%
2 I liten grad	1%	1%	1%	1%	1%	1%	2%		2%	1%		2%	1%	2%
3 Til en viss grad	11%	14%	8%	9%	11%	9%	14%	8%	11%	12%	15%	9%	11%	9%
4 I stor grad	28%	31%	26%	29%	29%	24%	29%	33%	26%	29%	30%	25%	22%	31%
5 I svært stor grad	57%	51%	64%	54%	59%	64%	52%	58%	59%	53%	51%	64%	64%	57%
Vet ikke	2%	3%	2%	6%	1%	3%	2%	1%	2%	4%	4%	1%	1%	1%
MEAN	4,4	4,3	4,5	4,4	4,5	4,5	4,3	4,5	4,4	4,4	4,4	4,5	4,5	4,4
Standard Deviation	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,6	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Epleprodusentene - I hvilken grad mener du at de følgende har et ansvar for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke skader bier?

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestlandet	Østlandet	Sørlandet	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1 Overhodet ikke	0%	1%	0%	2%		1%	0%			1%			2%	

Forbrukerne - Hvem av disse mener du har det største ansvaret for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke skader bier?

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestland et	Østland et	Sørland et	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
Rank 1	2%	2%	1%	1%	1%	1%	3%		2%	2%	2%	1%	2%	1%
Rank 2	6%	5%	6%	1%	7%	7%	8%	2%	5%	6%	7%	3%	6%	6%
Rank 3	93%	93%	93%	97%	92%	93%	90%	98%	93%	92%	91%	96%	92%	93%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Oppkjøpere/butikker - I hvilken grad mener du at de følgende har et ansvar for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke skader bier?

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestland et	Østland et	Sørland et	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1 Overhodet ikke	4%	4%	3%	5%	4%	3%	5%	3%	2%	4%	2%	2%	3%	5%
2 I liten grad	14%	16%	11%	19%	12%	15%	13%	8%	17%	13%	11%	10%	18%	16%
3 Til en viss grad	36%	36%	36%	30%	34%	32%	39%	43%	35%	32%	45%	39%	31%	35%
4 I stor grad	29%	30%	28%	25%	32%	31%	26%	33%	30%	34%	25%	37%	29%	24%
5 I svært stor grad	15%	11%	18%	16%	14%	16%	15%	13%	13%	13%	14%	11%	17%	17%
Vet ikke	3%	3%	3%	6%	4%	3%	3%		3%	4%	3%	1%	3%	3%
MEAN	3,4	3,3	3,5	3,3	3,4	3,4	3,3	3,5	3,4	3,4	3,4	3,5	3,4	3,3
Standard Deviation	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	0,9	0,9	1,1	1,1
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Media - I hvilken grad mener du at de følgende har et ansvar for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke skader bier?

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestland et	Østland et	Sørland et	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1 Overhodet ikke	7%	9%	5%	9%	8%	7%	8%	6%	5%	6%	6%	8%	10%	8%
2 I liten grad	15%	17%	13%	5%	16%	14%	19%	9%	20%	13%	16%	12%	20%	14%
3 Til en viss grad	32%	35%	30%	39%	33%	30%	29%	31%	37%	30%	34%	35%	33%	30%
4 I stor grad	25%	25%	25%	26%	27%	28%	21%	28%	23%	28%	24%	32%	19%	23%
5 I svært stor grad	17%	12%	22%	12%	14%	17%	20%	21%	14%	20%	14%	12%	16%	21%
Vet ikke	4%	3%	4%	10%	3%	4%	3%	5%	2%	3%	6%	2%	2%	4%
MEAN	3,3	3,1	3,5	3,3	3,2	3,3	3,3	3,5	3,2	3,4	3,3	3,3	3,1	3,4
Standard Deviation	1,2	1,1	1,2	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Forskere - I hvilken grad mener du at de følgende har et ansvar for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke skader bier?

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestland et	Østland et	Sørland et	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1 Overhodet ikke	2%	2%	2%	1%	3%	1%	2%	1%	3%	1%	2%	3%	1%	2%
2 I liten grad	5%	5%	5%	5%	4%	6%	5%	4%	4%	4%	6%	6%	5%	4%

3 Til en viss grad	21%	26%	17%	15%	15%	22%	25%	20%	22%	22%	24%	28%	17%	18%
4 I stor grad	32%	31%	32%	41%	38%	28%	26%	34%	34%	30%	33%	32%	31%	33%
5 I svært stor grad	38%	34%	42%	32%	40%	39%	39%	40%	33%	40%	31%	32%	44%	41%
Vet ikke	3%	3%	3%	6%	1%	4%	2%	1%	3%	4%	4%		2%	3%
MEAN	4,0	3,9	4,1	4,0	4,1	4,0	4,0	4,1	3,9	4,1	3,9	3,8	4,1	4,1
Standard Deviation	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Plantevernmiddeprodusenter - I hvilken grad mener du at de følgende har et ansvar for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke skader bier?

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestlandet	Østlandet	Sørlandet	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1 Overhodet ikke	1%	1%	1%		1%	1%	2%	1%		1%			1%	2%
2 I liten grad	1%	1%	1%	1%	2%	1%	0%		3%	2%			1%	2%
3 Til en viss grad	7%	8%	6%	5%	8%	6%	6%	10%	9%	6%	8%	7%	7%	7%
4 I stor grad	19%	21%	18%	26%	17%	20%	19%	17%	18%	20%	22%	18%	15%	20%
5 I svært stor grad	70%	67%	73%	64%	72%	71%	70%	72%	69%	68%	67%	75%	75%	68%
Vet ikke	2%	2%	2%	4%	1%	2%	3%		2%	4%	3%		2%	2%
MEAN	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,7	4,6	4,5
Standard Deviation	0,7	0,8	0,7	0,6	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,6	0,6	0,7	0,8
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Andre - I hvilken grad mener du at de følgende har et ansvar for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke skader bier?

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestlandet	Østlandet	Sørlandet	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1 Overhodet ikke	2%	3%	1%	1%	5%	4%	1%		0%	3%	1%		4%	2%
2 I liten grad	2%	3%	2%		3%	1%	2%	2%	4%	2%	2%	1%	2%	3%
3 Til en viss grad	13%	15%	11%	6%	15%	18%	11%	17%	11%	10%	11%	14%	16%	16%
4 I stor grad	6%	5%	7%	6%	6%	6%	6%	8%	4%	3%	5%	3%	7%	10%
5 I svært stor grad	11%	10%	11%	11%	13%	8%	13%	8%	13%	6%	6%	10%	18%	14%
Vet ikke	66%	63%	68%	76%	60%	63%	66%	65%	69%	77%	76%	72%	54%	55%
MEAN	3,6	3,5	3,8	4,1	3,5	3,3	3,8	3,6	3,8	3,3	3,5	3,8	3,7	3,7
Standard Deviation	1,2	1,2	1,0	1,1	1,3	1,2	1,1	0,9	1,2	1,3	1,1	1,0	1,3	1,1
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Jeg er bekymret for tilbakegangen i antallet bier i verden - I hvilken grad stemmer følgende utsagn:

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestlandet	Østlandet	Sørlandet	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1 Stemmer overhodet ikke	2%	3%	2%	2%	3%	3%	2%	2%	4%	4%	3%	2%	3%	1%
2 Stemmer lite	3%	4%	2%	5%	2%	3%	3%	2%	2%	3%	4%	4%	5%	1%
3 Verken eller	13%	14%	11%	9%	18%	12%	13%	13%	11%	12%	18%	13%	11%	12%
4 Stemmer litt	33%	33%	32%	32%	31%	27%	34%	40%	33%	43%	34%	35%	29%	26%

Dersom informasjon om bruk av plantevernmidler hos den enkelte bonde var lett tilgjengelig, ville jeg ha sjekket dette - I hvilken grad stemmer følgende utsagn:

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestland et	Østland et	Sørland et	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1 Stemmer overhodet ikke	10%	14%	7%	7%	11%	14%	9%	12%	9%	14%	12%	11%	9%	7%
2 Stemmer lite	12%	14%	11%	16%	16%	10%	12%	10%	10%	15%	14%	13%	10%	10%
3 Verken eller	25%	28%	22%	17%	26%	29%	24%	24%	27%	29%	31%	27%	19%	22%
4 Stemmer litt	30%	27%	33%	29%	24%	30%	34%	30%	27%	26%	25%	26%	34%	35%
5 Stemmer helt	23%	18%	27%	32%	23%	18%	21%	24%	28%	16%	19%	23%	28%	27%
MEAN	3,4	3,2	3,6	3,6	3,3	3,3	3,5	3,5	3,5	3,1	3,2	3,4	3,6	3,7
Standard Deviation	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Hva er din høyeste fullførte utdanninge?

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestland et	Østland et	Sørland et	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
Grunnskole	3%	3%	2%	1%	1%	3%	3%	4%	3%	4%	1%	2%	0%	5%
Videregående	36%	38%	34%	47%	40%	35%	38%	36%	19%	45%	31%	35%	38%	31%
Universitet-/høgskolenivå t.o.m. 3 år (Bachelor eller tilsvarende)	27%	29%	25%	26%	29%	25%	26%	26%	30%	29%	25%	26%	26%	27%
Universitet-/høgskolenivå t.o.m. 4 år	14%	10%	18%	12%	10%	12%	15%	16%	18%	12%	12%	17%	17%	13%
Universitet-/høgskolenivå mer enn 4 år (Mastergrad eller tilsvarende og høyere grad)	21%	20%	22%	14%	20%	25%	18%	19%	30%	10%	31%	20%	19%	24%
Annet														
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Hva er husstandens bruttoinntekt (før skatt)?

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestland et	Østland et	Sørland et	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
0-100.000 NOK	1%	2%	1%		3%	2%	1%	2%	1%	7%	0%			
100.001-200.000 NOK	2%	3%	2%	2%	5%	2%	2%		3%	8%	1%	0%	1%	1%
200.001-300.000 NOK	4%	3%	5%	9%	6%	1%	4%	2%	4%	9%	3%	1%	4%	3%
300.001-400.000 NOK	6%	6%	7%	7%	8%	6%	6%	8%	3%	6%	4%	5%	6%	9%
400.001-500.000 NOK	8%	6%	11%	9%	8%	5%	9%	11%	8%	4%	9%	6%	5%	13%
500.001-600.000 NOK	8%	8%	7%	4%	7%	10%	6%	14%	5%	7%	8%	5%	5%	10%
600.001-700.000 NOK	8%	9%	7%	10%	9%	8%	7%	9%	5%	5%	7%	6%	7%	12%
700.001-800.000 NOK	6%	7%	5%	3%	7%	4%	8%	6%	6%	6%	6%	3%	8%	7%
800.001-900.000 NOK	8%	10%	6%	8%	6%	13%	5%	8%	10%	5%	6%	14%	7%	8%
900.001-1.000.000 NOK	7%	8%	7%	7%	6%	6%	6%	5%	14%	6%	13%	7%	7%	4%
1.000.001-1.100.000 NOK	6%	7%	5%	10%	6%	7%	6%	2%	4%	5%	9%	6%	7%	4%
1.100.001-1.200.000 NOK	5%	7%	4%	4%	5%	4%	8%	4%	6%	1%	10%	11%	7%	2%

1.200.001-1.300.000 NOK	3%	3%	2%		4%	2%	2%	2%	5%	2%	2%	4%	3%	3%
1.300.001-1.400.000 NOK	2%	2%	2%	2%	4%	3%	1%		2%		2%	5%	2%	1%
1.400.001-1.500.000 NOK	2%	2%	2%		4%	1%	2%	3%	1%		0%	4%	5%	1%
1.500.001 NOK eller mer	5%	6%	4%	4%	2%	2%	7%	6%	8%	3%	4%	6%	13%	2%
Vil ikke svare	15%	11%	20%	16%	6%	22%	18%	14%	9%	12%	14%	13%	13%	20%
Vet ikke	4%	3%	5%	3%	5%	4%	3%	4%	6%	15%	2%	2%	1%	2%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Hvor mange personer er det i husstanden?

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestlandet	Østlandet	Sørlandet	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
1	22%	18%	26%	25%	23%	20%	22%	21%	21%	23%	22%	10%	19%	29%
2	40%	43%	38%	41%	42%	36%	37%	46%	46%	33%	22%	21%	42%	66%
3	16%	17%	16%	16%	16%	19%	18%	13%	13%	21%	23%	23%	20%	4%
4	15%	15%	14%	13%	12%	14%	16%	15%	15%	14%	25%	31%	13%	0%
5 eller flere	7%	7%	6%	5%	7%	9%	6%	6%	4%	7%	9%	15%	7%	
Vil ikke svare	1%	0%	1%			1%	1%		2%	2%			1%	1%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Hvor mange personer er det i husstanden under 18 år?

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestlandet	Østlandet	Sørlandet	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
Ingen	70%	71%	70%	74%	70%	64%	70%	72%	76%	79%	43%	35%	74%	98%
1	14%	14%	14%	12%	14%	17%	14%	12%	13%	15%	23%	26%	15%	1%
2	12%	12%	12%	12%	11%	12%	12%	13%	9%	3%	25%	29%	9%	1%
3	3%	3%	3%		4%	5%	3%	3%	2%	2%	6%	9%	0%	0%
4	1%	1%	1%	2%	2%	1%	0%				2%	1%	1%	
5 eller flere	0%	0%	0%			1%		1%			1%	1%		
Vil ikke svare	0%		0%			0%	0%		0%	1%			1%	
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Bor du i?

	TOTAL	Gender		Landsdel2020						Age_Group				
		Mann	Kvinne	Nord-Norge	Midt-Norge	Vestlandet	Østlandet	Sørlandet	Oslo	18-29	30-39	40-49	50-59	60+
BASE	1011	504	507	94	140	210	300	136	130	201	170	175	165	299
Oslo	13%	13%	13%				1%		99%	16%	19%	12%	11%	10%
By med mer enn 50.000 innbyggere	30%	31%	29%	25%	40%	54%	20%	33%	1%	35%	34%	27%	26%	27%
By med mellom 5.000 og 50.000 innbyggere	30%	28%	31%	29%	27%	21%	42%	46%	1%	29%	26%	32%	33%	28%
By/tettsted (2.000 til 4.999 innbyggere)	14%	13%	14%	17%	17%	15%	19%	8%		9%	10%	12%	14%	19%
Landsbygda (mindre enn 2 000 innbyggere)	14%	14%	13%	29%	16%	10%	16%	14%		9%	10%	17%	16%	16%
Vet ikke	1%	0%	1%		0%	0%	2%		0%	2%	0%			1%

I hvilken grad mener du følgende utsagn stemmer? - Jeg kjenner godt til Mattilsynet sitt arbeid og ansvar innen epleproduksjon

	Respondenter	Prosent
Stemmer helt	71	41,0%
Jeg tror kanskje det stemmer	77	44,5%
Verken eller	14	8,1%
Jeg tror kanskje det ikke stemmer	4	2,3%
Stemmer ikke	4	2,3%
Vet ikke	3	1,7%
I alt	173	100,0%

I hvilken grad mener du følgende utsagn stemmer? - Mattilsynet tar hensyn til epleprodusentene sine behov

	Respondenter	Prosent
Stemmer helt	20	11,6%
Jeg tror kanskje det stemmer	49	28,3%
Verken eller	49	28,3%
Jeg tror kanskje det ikke stemmer	28	16,2%
Stemmer ikke	19	11,0%
Vet ikke	8	4,6%
I alt	173	100,0%

I hvilken grad mener du følgende utsagn stemmer? - Mattilsynet gir god nok informasjon til epleprodusenter

	Respondenter	Prosent
Stemmer helt	23	13,3%
Jeg tror kanskje det stemmer	58	33,5%
Verken eller	42	24,3%
Jeg tror kanskje det ikke stemmer	27	15,6%
Stemmer ikke	14	8,1%
Vet ikke	9	5,2%
I alt	173	100,0%

I hvilken grad mener du følgende utsagn stemmer? - Det er mulig for norske epleprodusenter å nå fram til Mattilsynet med sine synspunkter

	Respondenter	Prosent
Stemmer helt	16	9,2%
Jeg tror kanskje det stemmer	43	24,9%
Verken eller	44	25,4%
Jeg tror kanskje det ikke stemmer	32	18,5%
Stemmer ikke	19	11,0%
Vet ikke	19	11,0%
I alt	173	100,0%

I hvilken grad mener du følgende utsagn stemmer? - Mattilsynet sørger for at plantemateriale som importeres til Norge blir kontrollert for sykdommer og andre mulige skadegjørere

	Respondenter	Prosent
--	--------------	---------

Stemmer helt	37	21,4%
Jeg tror kanskje det stemmer	71	41,0%
Verken eller	19	11,0%
Jeg tror kanskje det ikke stemmer	22	12,7%
Stemmer ikke	15	8,7%
Vet ikke	9	5,2%
I alt	173	100,0%

Hvor fornøyd er du med arbeidet som gjøres på følgende områder: - Godkjenning av plantevernmidler

	Respondenter	Prosent
Svært fornøyd	5	3,0%
Fornøyd	45	26,9%
Hverken eller	30	18,0%
Misfornøyd	57	34,1%
Svært misfornøyd	28	16,8%
Vet ikke	2	1,2%
I alt	167	100,0%

Hvor fornøyd er du med arbeidet som gjøres på følgende områder: - Utarbeiding av regelverk for plantevernmidler

	Respondenter	Prosent
Svært fornøyd	7	4,2%
Fornøyd	69	41,6%
Hverken eller	44	26,5%
Misfornøyd	28	16,9%
Svært misfornøyd	13	7,8%
Vet ikke	5	3,0%
I alt	166	100,0%

Hvor fornøyd er du med arbeidet som gjøres på følgende områder: - Kontroll av plantevernmiddelbruk blant produsenter

	Respondenter	Prosent
Svært fornøyd	19	11,4%
Fornøyd	85	51,2%
Hverken eller	46	27,7%
Misfornøyd	7	4,2%
Svært misfornøyd	5	3,0%
Vet ikke	4	2,4%
I alt	166	100,0%

Hvor fornøyd er du med arbeidet som gjøres på følgende områder: - Overvåking av plantevernmiddelrester

	Respondenter	Prosent
Svært fornøyd	20	12,0%
Fornøyd	82	49,4%
Hverken eller	35	21,1%
Misfornøyd	5	3,0%

Svært misfornøyd	5	3,0%
Vet ikke	19	11,4%
I alt	166	100,0%

Hvor fornøyd er du med arbeidet som gjøres på følgende områder: - Kontroll av importert plantemateriale

	Respondenter	Prosent
Svært fornøyd	10	6,0%
Fornøyd	46	27,7%
Hverken eller	60	36,1%
Misfornøyd	15	9,0%
Svært misfornøyd	10	6,0%
Vet ikke	25	15,1%
I alt	166	100,0%

I hvilken grad tror du at følgende utsagn stemmer? - Norske epleprodusenter følger regelverket for plantevernmiddelbruk

	Respondenter	Prosent
Jeg tror ikke det stemmer	6	3,6%
Jeg tror kanskje det ikke stemmer	0	0,0%
Verken eller	3	1,8%
Jeg tror kanskje det stemmer	26	15,7%
Jeg tror det stemmer	130	78,3%
Vet ikke	1	0,6%
I alt	166	100,0%

I hvilken grad tror du at følgende utsagn stemmer? - Norske epleprodusenter prøver å begrense bruken av kjemiske plantevernmidler til et minimum

	Respondenter	Prosent
Jeg tror ikke det stemmer	5	3,0%
Jeg tror kanskje det ikke stemmer	1	0,6%
Verken eller	7	4,2%
Jeg tror kanskje det stemmer	31	18,7%
Jeg tror det stemmer	122	73,5%
Vet ikke	0	0,0%
I alt	166	100,0%

I hvilken grad tror du at følgende utsagn stemmer? - Norske epleprodusenter har god kunnskap om plantevernmidler og hvordan de skal brukes

	Respondenter	Prosent
Jeg tror ikke det stemmer	4	2,4%
Jeg tror kanskje det ikke stemmer	5	3,0%
Verken eller	7	4,2%
Jeg tror kanskje det stemmer	36	21,7%
Jeg tror det stemmer	113	68,1%
Vet ikke	1	0,6%
I alt	166	100,0%

I hvilken grad tror du at følgende utsagn stemmer? - Norske epleprodusenter prioriterer egen inntekt framfor å minimere bruk av kjemiske plantevernmidler for å ta vare på miljø

	Respondenter	Prosent
Jeg tror ikke det stemmer	42	25,3%
Jeg tror kanskje det ikke stemmer	58	34,9%
Verken eller	38	22,9%
Jeg tror kanskje det stemmer	12	7,2%
Jeg tror det stemmer	13	7,8%
Vet ikke	3	1,8%
I alt	166	100,0%

I hvilken grad har du tillit til at regelverket i Norge sikrer at bruk av plantevernmidler ivaretar - Vannkvalitet og jordliv

	Respondenter	Prosent
Stor grad av tillit	114	68,7%
Noe tillit	47	28,3%
Hverken eller	4	2,4%
Lite tillit	0	0,0%
Ingen tillit	1	0,6%
I alt	166	100,0%

I hvilken grad har du tillit til at regelverket i Norge sikrer at bruk av plantevernmidler ivaretar - Bier og andre nytteinsekter

	Respondenter	Prosent
Stor grad av tillit	118	71,1%
Noe tillit	42	25,3%
Hverken eller	3	1,8%
Lite tillit	3	1,8%
Ingen tillit	0	0,0%
I alt	166	100,0%

I hvilken grad har du tillit til at regelverket i Norge sikrer at bruk av plantevernmidler ivaretar - Helsen til de som arbeider med epleproduksjon

	Respondenter	Prosent
Stor grad av tillit	115	69,3%
Noe tillit	44	26,5%
Hverken eller	4	2,4%
Lite tillit	3	1,8%
Ingen tillit	0	0,0%
I alt	166	100,0%

I hvilken grad har du tillit til at regelverket i Norge sikrer at bruk av plantevernmidler ivaretar - Helsen til forbrukere

	Respondenter	Prosent
Stor grad av tillit	140	84,3%
Noe tillit	21	12,7%
Hverken eller	3	1,8%

Lite tilitt	2	1,2%
Ingen tilitt	0	0,0%
I alt	166	100,0%

I hvilken grad mener du følgende utsagn stemmer? - Norge har færre plantevernmidler tilgjengelig for epleproduksjon enn andre land i Europa

	Respondenter	Prosent
Stemmer helt	123	75,5%
Jeg tror kanskje det stemmer	38	23,3%
Verken eller	0	0,0%
Jeg tror kanskje det ikke stemmer	0	0,0%
Stemmer ikke	0	0,0%
Vet ikke	2	1,2%
I alt	163	100,0%

I hvilken grad mener du følgende utsagn stemmer? - Norske myndigheter er mer restriktive med å tillate plantevernmidler enn Sverige og Danmark

	Respondenter	Prosent
Stemmer helt	84	51,5%
Jeg tror kanskje det stemmer	63	38,7%
Verken eller	7	4,3%
Jeg tror kanskje det ikke stemmer	0	0,0%
Stemmer ikke	0	0,0%
Vet ikke	9	5,5%
I alt	163	100,0%

I hvilken grad mener du følgende utsagn stemmer? - Det er for dyrt for importører å søke om tillatelse til å importere nye plantevernmidler til Norge

	Respondenter	Prosent
Stemmer helt	93	57,1%
Jeg tror kanskje det stemmer	40	24,5%
Verken eller	10	6,1%
Jeg tror kanskje det ikke stemmer	2	1,2%
Stemmer ikke	0	0,0%
Vet ikke	18	11,0%
I alt	163	100,0%

I hvilken grad mener du følgende utsagn stemmer? - Mangel på tilgang til plantevernmidler gjør at norsk epleproduksjon taper i konkurransen med importeppler

	Respondenter	Prosent
Stemmer helt	58	35,6%
Jeg tror kanskje det stemmer	37	22,7%
Verken eller	25	15,3%
Jeg tror kanskje det ikke stemmer	25	15,3%
Stemmer ikke	11	6,7%
Vet ikke	7	4,3%
I alt	163	100,0%

I hvilken grad mener du følgende utsagn stemmer? - Jeg tenker ofte på at jeg har behov for flere/bedre plantevernmidler til epleproduksjon enn det som er tilgjengelig i dag

	Respondenter	Prosent
Stemmer helt	73	44,8%
Jeg tror kanskje det stemmer	44	27,0%
Verken eller	22	13,5%
Jeg tror kanskje det ikke stemmer	10	6,1%
Stemmer ikke	14	8,6%
Vet ikke	0	0,0%
I alt	163	100,0%

I hvilken grad mener du følgende utsagn stemmer? - Jeg kunne tenke meg å bruke biologiske plantevernmidler (f.eks. virus, bakterier eller luktstoff) til epleproduksjon, dersom dette ble tilgjengelig

	Respondenter	Prosent
Stemmer helt	39	23,9%
Jeg tror kanskje det stemmer	41	25,2%
Verken eller	29	17,8%
Jeg tror kanskje det ikke stemmer	8	4,9%
Stemmer ikke	19	11,7%
Vet ikke	27	16,6%
I alt	163	100,0%

I hvilken grad mener du følgende utsagn stemmer? - Norske ikke-økologiske epler er produsert med like lite eller mindre plantevernmidler enn importerte økologiske epler

	Respondenter	Prosent
Stemmer helt	44	27,0%
Jeg tror kanskje det stemmer	67	41,1%
Verken eller	18	11,0%
Jeg tror kanskje det ikke stemmer	9	5,5%
Stemmer ikke	7	4,3%
Vet ikke	18	11,0%
I alt	163	100,0%

Du svarte at du har behov for flere/bedre plantevernmidler til epleproduksjon enn det som er tilgjengelig i dag. Hvilke typer plantevernmidler savner du?

	Respondenter	Prosent
Ugressmiddel	30	26,5%
Soppmiddel	85	75,2%
Insektmiddel	89	78,8%
I alt	113	100,0%

Hvor får du råd og kunnskap om plantevern fra? - Nyhetsbrev fra NLR

	Respondenter	Prosent
I svært stor grad	100	61,3%
I stor grad	47	28,8%
I noen grad	9	5,5%

I liten grad	5	3,1%
Aldri	2	1,2%
I alt	163	100,0%

Hvor får du råd og kunnskap om plantevern fra? - Dialog med rådgivere fra NLR

	Respondenter	Prosent
I svært stor grad	68	42,0%
I stor grad	46	28,4%
I noen grad	38	23,5%
I liten grad	6	3,7%
Aldri	4	2,5%
I alt	162	100,0%

Hvor får du råd og kunnskap om plantevern fra? - Plantevernplanen fra NLR

	Respondenter	Prosent
I svært stor grad	115	71,0%
I stor grad	36	22,2%
I noen grad	7	4,3%
I liten grad	2	1,2%
Aldri	2	1,2%
I alt	162	100,0%

Hvor får du råd og kunnskap om plantevern fra? - Veiledere om integrert plantevern i eple

	Respondenter	Prosent
I svært stor grad	36	22,4%
I stor grad	54	33,5%
I noen grad	48	29,8%
I liten grad	19	11,8%
Aldri	4	2,5%
I alt	161	100,0%

Hvor får du råd og kunnskap om plantevern fra? - Markvandring eller andre fagdager

	Respondenter	Prosent
I svært stor grad	26	16,1%
I stor grad	41	25,5%
I noen grad	69	42,9%
I liten grad	23	14,3%
Aldri	2	1,2%
I alt	161	100,0%

Hvor får du råd og kunnskap om plantevern fra? - Forhandlere av plantevernmidler (f.eks. Felleskjøpet)

	Respondenter	Prosent
I svært stor grad	5	3,1%
I stor grad	11	6,8%
I noen grad	44	27,2%
I liten grad	81	50,0%
Aldri	21	13,0%
I alt	162	100,0%

Hvor får du råd og kunnskap om plantevern fra? - Andre bønder

	Respondenter	Prosent
I svært stor grad	22	13,8%
I stor grad	45	28,1%
I noen grad	70	43,8%
I liten grad	23	14,4%
Aldri	0	0,0%
I alt	160	100,0%

Hvor får du råd og kunnskap om plantevern fra? - Fagtidsskrifter

	Respondenter	Prosent
I svært stor grad	12	7,4%
I stor grad	59	36,4%
I noen grad	68	42,0%
I liten grad	22	13,6%
Aldri	1	0,6%
I alt	162	100,0%

Hvor får du råd og kunnskap om plantevern fra? - Mattilsynet sine nettsider om oppdaterte etiketter på plantevernmidler

	Respondenter	Prosent
I svært stor grad	9	5,6%
I stor grad	30	18,6%
I noen grad	60	37,3%
I liten grad	52	32,3%
Aldri	10	6,2%
I alt	161	100,0%

Hvor får du råd og kunnskap om plantevern fra? - Varslingstjenester på nett (f.eks. Vips)

	Respondenter	Prosent
I svært stor grad	53	32,9%
I stor grad	61	37,9%
I noen grad	24	14,9%
I liten grad	20	12,4%
Aldri	3	1,9%
I alt	161	100,0%

Hvor får du råd og kunnskap om plantevern fra? - Autorisasjonskurs for bruk av plantevernmidler

	Respondenter	Prosent
I svært stor grad	38	23,5%
I stor grad	56	34,6%
I noen grad	47	29,0%
I liten grad	17	10,5%
Aldri	4	2,5%
I alt	162	100,0%

Hvor mange av de siste 5 årene brukte du plantevernmiddelet Calypso?

	Respondenter	Prosent
Hvert år de siste 5 år	52	31,9%
3-4 av de siste 5 år	34	20,9%
1-2 av de siste 5 år	55	33,7%
Har ikke brukt Calypso de siste 5 år	19	11,7%
Vet ikke	3	1,8%
I alt	163	100,0%

Hva var årsaken til at du brukte Calypso sist gang du brukte det?

	Respondenter	Prosent
Det var observert potensielt skadelige lus	71	49,7%
Det var observert potensielt skadelige teiger	39	27,3%
Det var kommet varsel om rognebærmøll	72	50,3%
Jeg sprøytet fordi naboen hadde problemer med skadedyr og sprøytet med Calypso	1	0,7%
Jeg ble anbefalt å sprøyte med Calypso av rådgivingen	50	35,0%
Jeg sprøyter alltid med Calypso hvert år	4	2,8%
Annen årsak	16	11,2%
I alt	143	100,0%

I hvilken grad gjør du noe av det følgende når du tar avgjørelse om å sprøyte med Calypso? - Tar bankeprøver

	Respondenter	Prosent
Alltid	11	7,7%
Nesten alltid/som regel	31	21,7%
Av og til	53	37,1%
Sjelden	31	21,7%
Aldri	17	11,9%
I alt	143	100,0%

I hvilken grad gjør du noe av det følgende når du tar avgjørelse om å sprøyte med Calypso? - Visuell sjekk av blader, kart o.l. på trær

	Respondenter	Prosent
Alltid	88	61,5%
Nesten alltid/som regel	40	28,0%
Av og til	10	7,0%
Sjelden	3	2,1%
Aldri	2	1,4%
I alt	143	100,0%

I hvilken grad gjør du noe av det følgende når du tar avgjørelse om å sprøyte med Calypso? - Sjekker hva naboene gjør

	Respondenter	Prosent
Alltid	3	2,1%
Nesten alltid/som regel	10	7,0%
Av og til	26	18,2%
Sjelden	50	35,0%
Aldri	54	37,8%
I alt	143	100,0%

I hvilken grad gjør du noe av det følgende når du tar avgjørelse om å sprøyte med Calypso? -
Bruker varsel fra NLR

	Respondenter	Prosent
Alltid	74	51,7%
Nesten alltid/som regel	50	35,0%
Av og til	10	7,0%
Sjelden	6	4,2%
Aldri	3	2,1%
I alt	143	100,0%

I hvilken grad gjør du noe av det følgende når du tar avgjørelse om å sprøyte med Calypso? -
Bruker VIPS

	Respondenter	Prosent
Alltid	34	23,8%
Nesten alltid/som regel	21	14,7%
Av og til	31	21,7%
Sjelden	24	16,8%
Aldri	33	23,1%
I alt	143	100,0%

I hvilken grad gjør du noe av det følgende når du tar avgjørelse om å sprøyte med Calypso? - Følger
en fast plan hvert år

	Respondenter	Prosent
Alltid	3	2,1%
Nesten alltid/som regel	12	8,4%
Av og til	11	7,7%
Sjelden	38	26,6%
Aldri	79	55,2%
I alt	143	100,0%

Sjekker du effekten av Calypso som tiltak?

	Respondenter	Prosent
Aldri	1	0,7%
Sjelden	1	0,7%
Av og til	13	9,1%
Nesten alltid/som regel	51	35,7%
Alltid	77	53,8%
I alt	143	100,0%

I hvilken grad mener du at de følgende har et ansvar for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke
skader bier? - Myndighetene

	Respondenter	Prosent
Overhodet ikke	9	5,8%
I liten grad	15	9,7%
Til en viss grad	46	29,7%
I stor grad	41	26,5%
I svært stor grad	44	28,4%

Vet ikke	0	0,0%
I alt	155	100,0%

I hvilken grad mener du at de følgende har et ansvar for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke skader bier? - Epleprodusentene

	Respondenter	Prosent
Overhodet ikke	0	0,0%
I liten grad	1	0,6%
Til en viss grad	4	2,6%
I stor grad	22	14,2%
I svært stor grad	128	82,6%
Vet ikke	0	0,0%
I alt	155	100,0%

I hvilken grad mener du at de følgende har et ansvar for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke skader bier? - Forbrukerne

	Respondenter	Prosent
Overhodet ikke	66	42,6%
I liten grad	50	32,3%
Til en viss grad	24	15,5%
I stor grad	5	3,2%
I svært stor grad	6	3,9%
Vet ikke	4	2,6%
I alt	155	100,0%

Hvem av disse mener du har det største ansvaret? (ranger 1-3) - Myndighetene

	Respondenter	Prosent
1	70	45,2%
2	81	52,3%
3	4	2,6%
I alt	155	100,0%

Hvem av disse mener du har det største ansvaret? (ranger 1-3) - Epleprodusentene

	Respondenter	Prosent
1	79	51,0%
2	73	47,1%
3	3	1,9%
I alt	155	100,0%

Hvem av disse mener du har det største ansvaret? (ranger 1-3) - Forbrukerne

	Respondenter	Prosent
1	6	3,9%
2	1	0,6%
3	148	95,5%
I alt	155	100,0%

I hvilken grad mener du at de følgende har et ansvar for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke skader bier? - Oppkjøpere/butikker

	Respondenter	Prosent
Overhodet ikke	31	20,0%
I liten grad	51	32,9%
Til en viss grad	49	31,6%
I stor grad	14	9,0%
I svært stor grad	9	5,8%
Vet ikke	1	0,6%
I alt	155	100,0%

I hvilken grad mener du at de følgende har et ansvar for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke skader bier? - Media

	Respondenter	Prosent
Overhodet ikke	40	25,8%
I liten grad	55	35,5%
Til en viss grad	43	27,7%
I stor grad	14	9,0%
I svært stor grad	2	1,3%
Vet ikke	1	0,6%
I alt	155	100,0%

I hvilken grad mener du at de følgende har et ansvar for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke skader bier? - Forskere

	Respondenter	Prosent
Overhodet ikke	5	3,2%
I liten grad	8	5,2%
Til en viss grad	31	20,0%
I stor grad	66	42,6%
I svært stor grad	44	28,4%
Vet ikke	1	0,6%
I alt	155	100,0%

I hvilken grad mener du at de følgende har et ansvar for å sikre at bruken av plantevernmidler ikke skader bier? - Plantevernmiddelprodusenter

	Respondenter	Prosent
Overhodet ikke	1	0,6%
I liten grad	4	2,6%
Til en viss grad	18	11,6%
I stor grad	51	32,9%
I svært stor grad	81	52,3%
Vet ikke	0	0,0%
I alt	155	100,0%

I hvilken grad tror du dagens bruk av plantevernmidler i epleproduksjon i Norge fører til - Forurensing av vann og jord

	Respondenter	Prosent
I svært liten grad	50	33,1%
I liten grad	62	41,1%
I noen grad	35	23,2%

Ofte	3	2,0%
Svært ofte	1	0,7%
Vet ikke	0	0,0%
I alt	151	100,0%

I hvilken grad tror du dagens bruk av plantevernmidler i epleproduksjon i Norge fører til - Skade på bier og andre nytteinsekter

	Respondenter	Prosent
I svært liten grad	26	17,3%
I liten grad	57	38,0%
I noen grad	55	36,7%
Ofte	10	6,7%
Svært ofte	0	0,0%
Vet ikke	2	1,3%
I alt	150	100,0%

I hvilken grad tror du dagens bruk av plantevernmidler i epleproduksjon i Norge fører til - Helse-skade på de som arbeider med epleproduksjon

	Respondenter	Prosent
I svært liten grad	50	33,1%
I liten grad	65	43,0%
I noen grad	33	21,9%
Ofte	1	0,7%
Svært ofte	0	0,0%
Vet ikke	2	1,3%
I alt	151	100,0%

I hvilken grad tror du dagens bruk av plantevernmidler i epleproduksjon i Norge fører til - Helse-skade på forbrukere

	Respondenter	Prosent
I svært liten grad	125	82,8%
I liten grad	22	14,6%
I noen grad	4	2,6%
Ofte	0	0,0%
Svært ofte	0	0,0%
Vet ikke	0	0,0%
I alt	151	100,0%

I hvilken grad stemmer følgende utsagn? - Jeg er bekymret for tilbakegangen i antallet bier i verden

	Respondenter	Prosent
Stemmer helt	86	55,5%
Stemmer litt	47	30,3%
Verken eller	15	9,7%
Stemmer lite	2	1,3%
Stemmer overhodet ikke	5	3,2%
I alt	155	100,0%

I hvilken grad stemmer følgende utsagn? - Jeg tror bruk av plantevernmidler er en viktig årsak til nedgangen i antallet bier i verden

	Respondenter	Prosent
Stemmer helt	22	14,2%
Stemmer litt	72	46,5%
Verken eller	41	26,5%
Stemmer lite	15	9,7%
Stemmer overhodet ikke	5	3,2%
I alt	155	100,0%

I hvilken grad stemmer følgende utsagn? - Jeg tror andre ting enn plantevernmidler er viktigere årsaker til tilbakegangen i antall bier i verden

	Respondenter	Prosent
Stemmer helt	36	23,2%
Stemmer litt	67	43,2%
Verken eller	38	24,5%
Stemmer lite	12	7,7%
Stemmer overhodet ikke	2	1,3%
I alt	155	100,0%

I hvilken grad stemmer følgende utsagn? - Jeg tror at forbrukere gjennom hva slags mat de kjøper, kan være med å påvirke slik at produsenter bruker mindre plantevernmidler som kan forårsaker biedød

	Respondenter	Prosent
Stemmer helt	37	24,0%
Stemmer litt	60	39,0%
Verken eller	31	20,1%
Stemmer lite	16	10,4%
Stemmer overhodet ikke	10	6,5%
I alt	154	100,0%

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.