

Norsk landbruksforskning

19 FEB. 1991

Norwegian Agricultural Research

Supplement No. 10 1991

Kampen mot
planteskadegjørerne
Plantevernet i Norge 100 år
1891 – 1991

*Plant protection in
Norway 100 years
1891 – 1991*



Norsk institutt for skogforskning
Biblioteket
P.B. 61 - 1432 ÅS-NLH

Statens fagtjeneste for landbruket, Ås, Norge
Norwegian Agricultural Advisory Centre, Ås, Norway

Norsk landbruksforskning

Norwegian Agricultural Research

Supplement No. 10 1991

Kampen mot
planteskadegjørerne
Plantevernet i Norge 100 år
1891 – 1991

*Plant protection in
Norway 100 years
1891 – 1991*

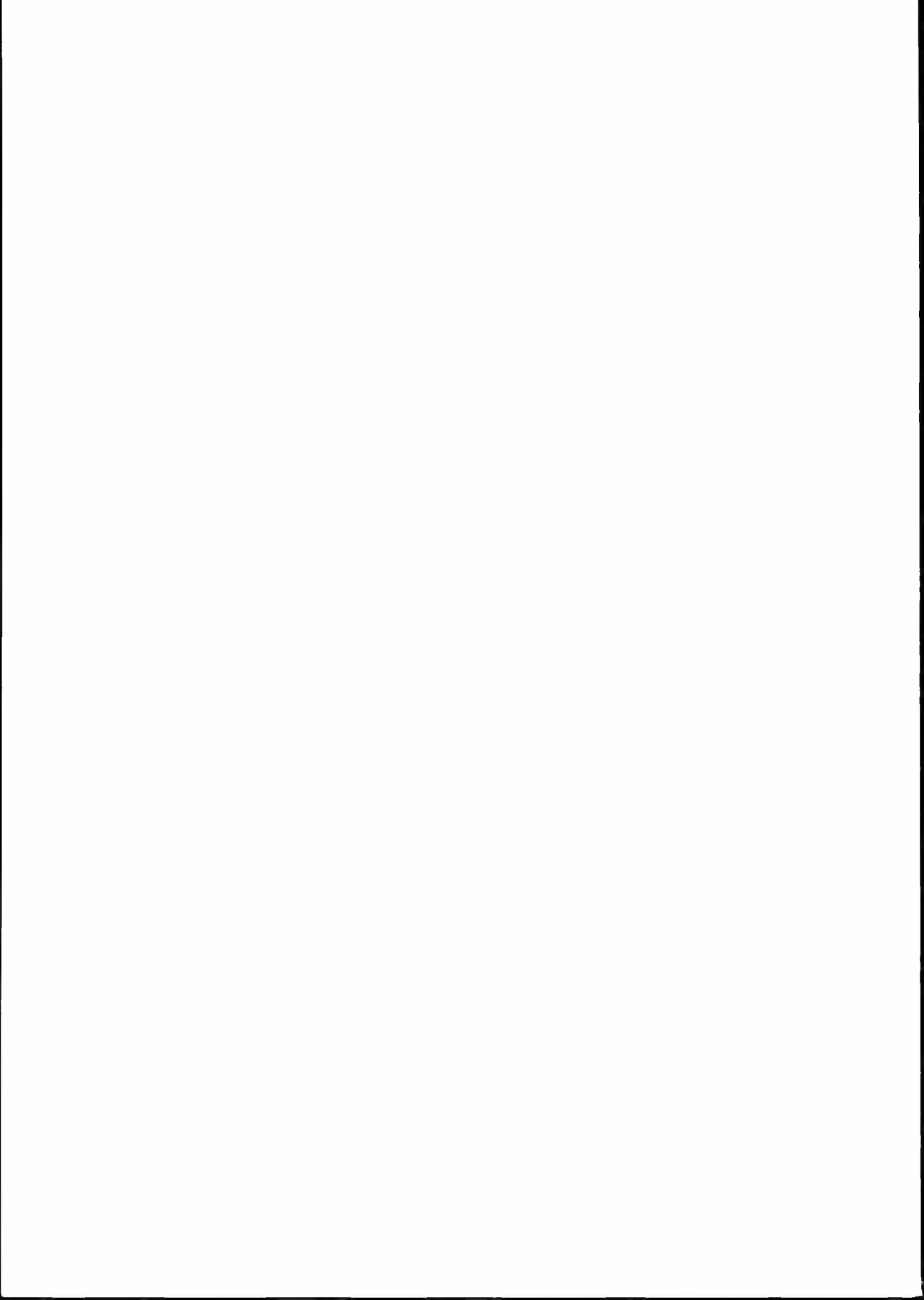
*"at Aggershuus Stift udi vort Rige Norge
nu udi de 2 sidste Aar af den almægtige
Gud haver været hiemsøgt med misvext og
Hunger, og at Guds vrede fremdeeles
vedvarer ved een Plage af onde og
usædvanlige Orme, som i een ubeskrive-
lig mængde saaleedes fortærer Enge og
Markerne"*

(Utdrag av brev fra Kong Christian VI til Biskop
Niels A. Dorph i 1742.)

Statens fagtjeneste for landbruket, Ås, Norge
Norwegian Agricultural Advisory Centre, Ås, Norway

Norsk institutt for skadedyrbekjemping
P. B. 61 - 1-2 ASNLH





Forord

Dette jubileumsskriftet er et ledd i Statens planteverns markering av hundre års organisert plantevernvirksomhet i Norge. Ved en slik sekel-milepæl er det naturlig å stoppe litt opp, se seg tilbake, gjøre opp status og stake ut vegen videre framover.

Boka gir ingen fullstendig, detaljert beskrivelse av utviklingen fram til dagens og morgendagens plantevern. I første del er noen utvalgte emneområder presentert i korte oversiktsartikler, som til sammen er ment å gi et bilde av mangfoldet i dagens plantevernforskning og øvrig plantevernrelatert virksomhet i Norge, og som gir noen framtidsperspektiver. Disse artiklene er bare smakebiter på den omfattende virksomheten som drives innenfor dette området.

I et jubileumsskrift hører det også med noen historiske tilbakeblikk som viser trekk fra utviklingen fram til dagens situasjon. Dette er presentert i bokas siste del, sammen med personaloversikter og noen statistiske opplysninger.

Tidligere statsentomolog og direktør i Statens plantevern, Jac. Fjelddalen, har vært hovedforfatter til artiklene om Rådgivende organer, Plantesanitær forvaltning og Nordisk og internasjonalt samarbeid, og til kapitlet Administrasjon og organisasjon, og han har ellers bidratt med gode råd. Tidligere ugrasbiolog og forskningssjef Arne Bylterud og tidligere statsmykolog og forskningssjef Håkon Røed har dessuten medvirket. Kontorsjef Leif Halden har utarbeidd personaloversiktene og sammenstilt budsjett-utdragene, med bistand fra flere andre i institusjonen.

Utgivelsen av boka har vært mulig ved en helhjertet oppslutning om finansiering fra organisasjoner og foretak med spesiell interesse for saken. Oversikt over bidragsterne finnes bakerst i boka. Redaksjonskomiteen retter en spesiell takk til alle disse.

Statens fag tjeneste for landbruket har tilrettelagt produksjonen og dekket grunnkostnadene gjennom utgivelsen som Supplement til Norsk landbruksforskning, noe som i vesentlig grad har bidratt til realiseringen av boka.

Redaksjonskomiteen håper boka vil bidra til økt kunnskap om og forståelse for plantevernets plass og betydning i moderne planteproduksjon, med forankring i hundre års forskning og utvikling.

Det er grunn til å rette en varm takk til alle forfatterne og andre som har bidratt til utgivelsen av dette jubileumsskriftet, og til de personer og organisasjoner som gjennom disse hundre åra med interesse og entusiasme har brakt plantevernet fram til den posisjon det i dag har i norsk planteproduksjon.

Ås, januar 1991

Hans Kr. Brenna

Arnstein Bruaset

Kåre Årsvoll

Innhold

Plantevern i bondens hverdag	<i>Syver Aalstad</i>	7
Fritidshagen og plantevern	<i>Andor Normann/</i>	12
.....	<i>Dagfinn Tveito</i>	

FORSKNING FOR FRAMTIDA

Plantevernet fram mot hundreårsskiftet	<i>Kåre Årsvoll</i>	19
Sjukdomsresistens sentralt i framtidens plantevern	<i>Anne Marte Tronsmo</i>	25
Bioteknologi i plantevernet	<i>Leif Sundheim</i>	28
Biologisk bekjempelse av skadedyr i veksthus	<i>Christian Stenseth</i>	33
Produksjonssystemer og angrep av skadedyr	<i>Trygve Rygg</i>	36
Skadetersklar for ugras	<i>Haldor Fykse</i>	40
Prognoser og varsling av skadegjørere	<i>Håkon A. Magnus</i>	44
Integrert plantevern i fruktdyrkinga	<i>Torgeir Edland</i>	48
Kampen mot pærebrann	<i>Arild Sletten</i>	53
Skogetablering og problemvegetasjon	<i>Kåre Lund-Høie</i>	57

KJEMISKE PLANTEVERN MIDLER – EN VANDRING PÅ STRAM LINE

Utviklingstrekk i godkjenningens betingelsene for ..	<i>Arne Frøslie</i>	65
plantevernmidler		
Biologisk verdiprøving av plantevernmidler	<i>Rolf Skuterud</i>	72
Plantevernutstyr i Norge	<i>Alf Nordby</i>	76
Plantevernmidler, arbeidsmiljø og helse	<i>Nils Bjugstad/</i>	82
.....	<i>Sverre Langård</i>	
Plantevernmiddelester i mat – en helserisiko? ..	<i>Atle Ørbeck Sørheim/</i>	87
.....	<i>Ole Harbitz</i>	
Plantevernmidler og miljøet	<i>Olav Lode</i>	92

SAMARBEID OG KUNNSKAPSFORMIDLING

Plantevernets plass i planteproduksjons-	<i>Ole Bernt Olsen</i>	99
forskningen		
Formeringsavl og plantevern i felles perspektiv	<i>Edvard Valberg</i>	104
Effektiv kunnskapsformidling	<i>Arne Hermansen</i>	108
Undervisningen i plantevern fag ved Norges	<i>Jac. Fjelddalen/</i>	112
landbrukshøgskole	<i>Haldor Fykse/</i>	
.....	<i>Trond Hofsvang/</i>	
.....	<i>Leif Sundheim</i>	
Synspunkter på plantevern utdanningen ved	<i>Arnor Njøs</i>	116
Norges landbrukshøgskole		

TREKK FRA UTVIKLINGEN GJENNOM 100 ÅR

Plantevern før 1891	<i>Arne Bylterud/</i>	121
.....	<i>Jac. Fjelddalen/</i>	
.....	<i>Håkon Røed</i>	
Plantesykdomsforskningen gjennom 100 år	<i>Håkon Røed</i>	124
Skadedyrforskningen gjennom 100 år	<i>Jac. Fjelddalen</i>	137
Ugrasforskningen gjennom 100 år	<i>Arne Bylterud</i>	148
Rådgivende organer		161
Plantesanitær forvaltning		162
Nordisk og internasjonalt samarbeid		165

ADMINISTRASJON OG ORGANISASJON

Statens plantevern		171
Personale 1891 - 1990		179
Personale ved Statens plantevern pr. 1. januar 1991		183
Statens planteverns styre 1969 - 1990		186
Bevilgninger og tilskudd		188
Streiftog i plantevern	<i>Trygve Rygg</i>	190
Bidragstere		194



Plantevern i bondens hverdag

Syver Aalstad
Vang, Hedmark



*f. 21.05.36 i Vang, Hedmark
Sivilagronom NLH 1962
Landbrukets arbeidsgiverforeninger 1962 - 65
Gardbruker 1966 -
Styremedlem Norges Bondelag 1981 - 86
Førstenestleder Norges Bondelag 1987 -*

Min «vakreste» og glederikeste juni-hverdag er synet av frodig-grønn kornåker som uten noe ugras strekker seg helt inntil skogkanten, med kantskråningen fylt av forsommerens markblomsterprakt. Da kombineres den optimale matproduksjon med naturens mangfold, hver på sitt rette sted og til størst gagn for alle.

For mange tusen år siden overlevde våre forfedre ved bl.a. å samle frukter, bær og røtter fra ville vekster. Kanskje oppdaget en av «samlerkvinnene» at noen busker ga større frukter når de hadde liten konkurranse fra andre vekster, kanskje bøyde hun til side konkurrerende vekster og kunne høste større avling. Dette var i så fall det første plantevern.

Opp gjennom historien kjenner vi beretninger om gode år og uår, – uår forårsaket av tørke og av insekter. Grashoppesvermer som utslettet all vegetasjon, kjenner vi fra Bibelen og fra senere beskrivelser; og vi kjenner de samme redselshistorier fra andre kontinenter i dag. I forrige hundreår sultet en stor del

av Irlands befolkning i hjel eller emigrerte pga. flere års misvekst på poteter forårsaket av tørråtesoppen. Befolkningens evne til å overleve har vært avhengig av at nyttevekstene ikke ble angrepet av insekter eller store epidemier, for hjelpe-midler fantes ikke.

Mange munnar å mette

Muligheter for å verne våre kulturvekster mot slike katastrofer har vi først oppnådd gjennom kjemiske midler. Dagens evne til relativt stabil matforsyning skyldes at vi har midler og kunnskap til å beskytte våre kulturvekster og gi dem

voksevilkår til å fø en stor verdensbefolkning. Denne befolkningen øker med 100 millioner pr. år, og verdens bønder må hvert år produsere stadig mer mat. For å makte dette må vi verne plantene på en stadig bedre måte fra såing til høsting.

Samtidig krever befolkningen i vår del av verden at vi produserer maten vår på en stadig mer miljøvennlig måte. Økt oppmerksomhet om kjemiske reststoffer og stadig bedre analyseutstyr kombineres med konsumentkrav om at utseende, innhold og smak skal være topp. Samtidig skal bonden i et moderne land ha vilkår som gjør at yrket også er attraktivt. Uten samme arbeidsvilkår som andre yrkesgrupper vil få være matprodusenter i Norge i framtida, og vi må hente maten vår fra andre land der behovet for og bruken av kjemiske plantevernmidler er vesentlig større.

Tidene forandrer seg

Mine første minner om plantevern skriver seg fra siste året med lek like etter krigen. Etter noen dager på setra kom jeg hjem en ettermiddag og så flokken av kvinner og barn, noe eldre enn meg, som sakte rensket seg oppover potetfårene fra garden mot skogsbrynet. I kveldssol ville mange ha sagt at dette så vakkert og romantisk ut.

Neste sommer var jeg sjøl en del av flokken som i fellesskap sørget for at potetplantene ble uten konkurranse fra ugraset. Det var dager med sprukne hender, vond rygg og såre knær, med godt fellesskap med andre og lav betaling etter dagens krav. Men før den manuelle renskingen ble foretatt hadde hest og radrenseutstyr kjørt får opp og får ned for å løse opp jorda og fjerne mest mulig av ugraset mellom planterekkene. Det samme arbeid skulle gjøres i de andre radkulturene som rotvekster, kål osv., for det var i disse vekstene at ugraset

kunne tynes. De samme metodene bruker vi i dag, men nå mest med traktor som trekraft. Og fortsatt må enkelte planter skjøttes manuelt for å få riktige vekstvilkår, men det er ikke arbeidskraftreserver eller betalingsmulighet for å gjøre den gamle jobben med manuell ugrasrensing i stor skala.

Kornplantene ble gitt bedre konkurransevilkår ved at lettharver ble kjørt over åkrene etter at såkornet hadde spirt opp. Dermed kunne mye av ugraset tørke bort mens kornplantene fikk bedre levmulighet, men kornavlinga ble også noe redusert av behandlingen. Ryktene om at ugraset kunne bekjempes med kjemiske preparater og ikke med manuelt slit kom flere år før de ble tatt i bruk i større skala. De første sprøytemidlene var meget giftige i forhold til dagens krav og er nå forbudt. Dagens hjelpemidler skal ha lav giftighetsgrad samtidig som de effektivt fjerner ugras og sykdommer fra de fleste vekster, og de har tatt bort slitet fra alle de som sakte rensket seg framover i radkulturene i sommervarmen.

I dag som før skal bonden framskaffe kulturplanter for folk og fe i rikelige mengder, av riktig kvalitet og akseptabel pris. For å oppnå dette må han starte tidlig i produksjonsprosessen. Plantenes røtter skal gis de best mulige vilkår. Det skjer gjennom rett jordarbeiding, riktig gjødsling og best mulig såtidspunkt. De plantesorter vi velger skal også være tilpasset klima og vekstvilkår nettopp på den jord de skal vokse. Dette er plantevern i utvidet betydning, mens vi i dag mest definerer plantevern som hegn av kulturplantene fra de kommer opp av jorda og til de er høstmodne.

Kunnskap og planlegging

Kunnskap og planlegging er beste og billigste plantevern. Bonden vet at noen

sorter har bedre konkurransevne overfor ugras eller er sterkere mot plantesjukdommer enn andre, men at disse egenskaper må kombineres med krav til avling, klima og dyrkingsrisiko. Vekstskifte er en viktig faktor i den kampen for gode avlinger med minst mulige utgifter. Dyrkes de samme vekster år etter år, eller også med for få års mellomrom, øker faren for sjukdommer på plantene. Et variert vekstskifte med ulike plantearter eller sorter i den riktige rekkefølge bryter smittekjeden og vil derfor være et viktig hjelpemiddel i dagens plantevern. I tillegg gir vekstskiftet oftest bedre avlinger. God driftsplanlegging med basis i gardens muligheter er derfor første skanse i et godt plantevern. Men vi må huske at norsk klima med kort vekstsesong begrenser dyrkingsmulighetene for mange plantearter og øker behovet for kjemisk plantevern.

Skadegjørere i norske åkre er både nasjonale og internasjonale. Mange sjukdommer og insekter overlever vinteren på norske planter og i norsk jord. Bondens oppgave er å gjøre overvintringen vanskeligst mulig og sammen med vår veiledningstjeneste overvåke mulige angrep fra tidlig i vekstsesongen. Vi vet at enkelte vekster i nærheten av åkeren kan fremme eller kanskje hindre angrep, og utnyttelsen av denne kunnskap vil få øket betydning i framtida. Med nordgående vinder kommer skadeinsekter og plantesjukdommer hit fra kontinentet. Varsling av angrep kan komme tidlig i angrepsfasen og gir den oppmerksomme bonde muligheter for å være tidlig ute med å bekjempe angrepet. Dermed reduseres behovet for sprøytemidler og skade på avlinga blir mindre.

Den dyktige bonden kombinerer egen kunnskap og inspeksjon av sin åker med en aktiv rådgivningstjeneste. Ut fra en samlet vurdering skal han velge om det er nødvendig å sprøyte, om sprøyting

kan utsettes eller la være. Dersom det er nødvendig å sprøyte, må han vurdere hvilket kjemisk middel som er best egnet, hvor stor mengde som må nyttes og når på døgnet det er riktigst å gjøre jobben. Både av økonomiske og økologiske grunner er det ønskelig å bruke minst mulige preparatmengder. Ofte oppnår vi dette utenom den vanlige arbeidstida. Tidlig om morgenen er ugraset mest ømtålig for sprøytemidler, og vi kan redusere mengden ved å utnytte dette. Når vi skal beskytte potetbladene mot tørråtesoppen, gjør vi dette best sent på kvelden. Da har plantene en annen form enn om dagen, og beskyttelsesvesken fester seg lettere på bladene. Slik må bondens hverdag tilpasses plantenes rytme når vi skal verne kulturvekstene på en skånsom og akseptabel måte.

De fleste garder er forskjellige, og alle vekster krever ulik innsats av plantevern. Noen bønder vil se skjønnheten i en eng med mange blomster – det kan være billedskjønt – men gir lavere avling og dårligere økonomi. En god avling krever at nyttevekstene har hovedplassen og at ugraset – om enn med mange blomster – fjernes gjennom godt plantevern. Og gode avlinger er nødvendig for å produsere med lønnsomhet.

Eksempelvis vil kornbondens åker trues av ugras på forsommeren, og av insekter og sopper senere. Sammen vil de påvirke både mengde og kvalitet, og bondens arbeidsmiljø.

Sjøl om dagens preparater er mindre farlige enn de vi brukte tidligere, så er vi forsiktige ved handtering og påser at vi ikke får på oss sprøyterester. Men arbeidsmiljøet kan også bli dårlig hvis vi ikke bekjemper soppsjukdommene. Når høsten kommer, skal bonden arbeide i den støvskya som alltid omgir en skurtresker, og mye soppsporer fra plantesjukdommer er giftige og forringer hans arbeidsmiljø. Vern av plantene kan der-

for også være et vern av arbeidsmiljøet for landbrukets utøvere.

Forskning for framtida

På toppen av Mormonertemplet i Salt Lake City i USA troner en gulldue til minne om de dueflokkene som spiste opp skadeinsektene på kulturplantene i de første bosettingsområder og reddet nybyggerne fra hungersnød. Drømmen om dyr som bekjemper skadedyr, insekter som dreper skadeinsekter har vært til stede i lang tid. Noen ildsjeler i norsk landbruksforskning har greid å framskaffe slike hjelpere, og de er i økende grad tatt i bruk i veksthusnæringa. Agurker, tomater og blomster produseres i lukkede veksthus. Der er det mulig å bruke «rovmidd» som utrydder den skadelige spinnmidd på agurk, og «snyltevepsen» legger sine egg inn i kvitlusene som angriper tomatplantene. Disse biologiske hjelpere får gartneren kjøpt i sine forretninger og kan levere kvalitetsprodukter uten bruk av kjemiske plantevernmidler. Dette er både forskere og produsenter stolte av, for ingen ønsker å bruke mer kjemikalier enn nødvendig både av hensyn til seg sjøl og av hensyn til de produkter som norske konsumenter skal spise. Forskere, rådgivere og praktikere vet at i år med mye rognebær blir det små angrep av rognebærmøll på epler. Men rognetrærne blomstrer meget ustilt. Når vi finner fram til stabilt blomstrende rognetyper og planter disse ut langs frukthagene, vil kanskje enda et skadeinsekt fjernes uten sprøyting. Slik kan forsker og bonde med hjelp av moderne teknologi åpne nye muligheter.

Allerede nå sprøyter dagens fruktbonde mindre enn sin kollega for noen år siden, og bare en gang for hver fjerde sprøyting som fruktdyrkeren i sydligere land må benytte. Dette kan han gjøre

fordi norsk klima gir færre sjukdommer, og med hjelp av trygg informasjon fra forskere, rådgiving og andre instanser som bringer melding om når angrep kan ventes. Dette krever også at fruktbonden har høgt faglig kunnskapsnivå, og har som sumvirkning gitt norsk frukt et kvalitetsstempel for god smak uten rester av kjemikalier.

Forskerne viser vei

Kanskje vil hagebruksnæringens biologiske plantevern bli muliggjort i andre produksjoner som korn, potet og gras. Forskerne gir oss stadig mer motstandsdyktige sorter som angripes mindre av skadegjørere enn tidligere sorter. Kanskje vil forskerne bringe oss insekter som angriper skadeinsektene, virus som knekker bakterier eller sopp, eller kulturplanter med røtter som skiller ut stoffer som ugraset skyr som pesten. Kanskje fjerner vi planter som skadegjørerne liker bedre enn kulturplantene, eller fjerner andre som bryter deres livssyklus. Ved å gjøre naturen stadig bedre for kulturplantene reduserer vi behovet for dagens tradisjonelle plantevern, og bringer inn metoder som både appellerer til det moderne menneskets frykt for kjemikalier, gir bonden sjøl et bedre arbeidsmiljø og kanskje også gjør produktene billigere. Men også i våre realistiske framtidsdrømmer inngår bruk av både nåværende og nye kjemiske plantevernmidler. Og samfunnet skal fortsatt stille strenge krav til godkjenning av preparatene, til det sprøyteutstyr vi nytter og til kunnskapsnivået hos oss bønder. Vi ser gjerne at det kreves et sertifikat for å få nytte sprøytemidler i matproduksjonen til sikkerhet både for konsument og yrkesutøvere.

I all framtid vil produksjon av mat kreve årvåkne øyne fra kunnskapsrike bønder som ønsker å arbeide med

naturen og bevare naturen så langt det er mulig. Samtidig skal vi gjennom vår hverdagsinnsats bidra til at verdens

befolkning stadig har nok mat, sunn mat, og bevare jord, vann og luft på beste måte for kommende generasjoner.

Fritidshagen og plantevern

Andor Normann og Dagfinn Tveito
Det norske hageselskap



*f. 19.03.33 i Steigen, Nordland
Hagebrukskandidat NLH 1965
Overlærer Nordland landbruksskole Kleiva 1965 - 66
Fylkesgartner i Hedmark 1967 - 85
Statskonsulent/seksjonsleder SFFL 1985 - 90
Direktør Det norske hageselskap 1990 -*



*f. 11.03.27 i Søgne, Vest-Agder
Hagebrukskandidat NLH 1955
Red.sekretær Norsk Hagetidend 1955 - 56, 1957 - 60
Konsulent Bayer Kjemi 1956 - 57
Redaktør Norsk Hagetidend 1960 - 70
Direktør Det norske hageselskap 1970 - 90*

For en hagedyrker som er glad i sine planter, er det like viktig som for en yrkesdyrker at plantene holder seg friske og ikke blir angrepet av uønskede skadegjørere. Når "plantevernet" i Norge nå fyller 100 år, stiller hagedyrkerne seg i gratulantenes rekke.

Statens plantevern og Det norske hageselskap har gjennom alle år hatt et godt samarbeid. Hageselskapet er riktignok noen år eldre enn organisert plantevern-virksomhet, men hver på sitt område har de det siste hundreåret betydd mye for

vekst, trivsel og for det grønne miljø både i bygd og by.

I selskapets publikasjonsvirksomhet har fagfolk fra Statens plantevern vært selvfølgelig medarbeidere, og i mange og viktige år hadde «Minneliste for hage-

dyrkere» spesielt stoff med tanke på hvordan en skulle holde plantene friskest mulig.

Gjennom alle år har også hagedyrkernes stadige problemer og spørsmål blitt løst og besvart på en utmerket måte direkte eller indirekte gjennom det verdifulle arbeid Statens plantevern har utført.

Det norske hageselskap er glad for at den plantevernlovgivning vi har i vårt land er kritisk til godkjenning og bruk av plantevernmidler. Dette skyldes uten tvil – i meget stor utstrekning – en klar og fast holdning hos forskere og ledelse i Statens plantevern gjennom alle år.

Minst mulig kjemisk plantevern

Det har vært og er et ønske fra hagedyrkernes side at det skal og bør brukes minst mulig av kjemiske plantevernmidler. Noe angrep og skade på vekster og produkter kan bedre aksepteres av fritidshagebruket enn av yrkesdyrkerne. Likevel har vi behov for hjelp av ulike midler og metoder for å holde våre planter friske. Plantene er nemlig våre viktigste medskapninger, og på samme måte som vi ønsker at folkehelsen skal holdes ved like, ønsker vi også at våre planter skal ha det best mulig og være friskest mulig. Plantevernmidler kan i gitte tilfelle være menneskets beste venner.

Vi synes det er grunn til å merke seg navnet «Statens plantevern». Oppgaven for institusjonen er, og bør være «å verne» plantene, ikke først og fremst «å bekjempe» skadedyr og sykdommer slik mange kan ha fått inntrykk av. Den klare tendens om vern er også blitt sterkere og sterkere markert de senere år – en utvikling som ikke minst fritidsdyrkerne er glade for – og som en håper vil forsterkes i årene som kommer.

Det som ofte skiller fritidshagedyrkeren fra yrkesdyrkeren er at i fritidshagen har vi gjerne mange ulike planteslag stående tett ved siden av hverandre, og vi blir gjerne mer eller mindre personlige venner med våre planter. Vi kan passe på dem, vi kan dekke dem til mot insekter, vi kan plukke av dem insekter som kommer for å gjøre skade osv. På denne måten kan vi gi plantene meget god hjelp og beskyttelse uten at det brukes kjemiske midler.

Vi trenger imidlertid hjelp til å utvikle metoder og informasjon om integrert plantevern i fritidshagen. Det gjelder også sortiment og resistens, bruk av andre tiltak enn sprøyting mot skadegjørere og den riktige anbefaling av midler når dette er helt påkrevd.

Hagedyrkerne og mange ellers som ikke er spesialister føler at det er altfor mange midler å velge mellom. Selv om Statens plantevern har redusert antall anbefalte midler for fritidshagen i heftet «Verd å vite om plantevern», kan det være ønskelig med en enda større reduksjon. Mange plantevernmidler kommer etter hvert i passende salgspakninger for fritidshagen, og dette er en utvikling av stor verdi.

Fritidshagebruket betyr mye

Det vi kaller fritidshagebruket har ofte vært betegnet som småhagebruk og dermed ansett som mindre viktig fordi dette var noe «småtteri». Det som imidlertid er de faktiske forhold når det gjelder hagebruksproduksjon i landet vårt, er at av den totale produksjon står fritidshagen for følgende prosenttall av viktige varer som produseres i hagene:

Grønnsaker	22 %
Poteter	38 "
Jordbær	24 "
Bringebær	63 "

Frukt 69 %
Rips, solbær og stikkelsbær 89”

Med andre ord, ca. halvparten av den totale produksjon av frukt, bær og grønnsaker i Norge foregår hos fritidsdyrkere.

På en slik bakgrunn har både Statens plantevern og Det norske hageselskap store samarbeidsoppgaver framfor seg. Det bør avsettes forskerkompetanse til dette arbeidsområdet. Statens plantevern har gjennom alle år vist et positivt ansvar for den store, viktige målgruppe som fritidshagebruket representerer.

Det er lite som tyder på at fritidshagebruket eller det store allmenne hagebruk om en ønsker å bruke en slik betegnelse, vil bli en mindre andel av den totale hagebruksproduksjonen i årene som kommer. Det er grunn til å tro at det heller vil bli en økning.

Nært samarbeid

Helt spesielle samarbeidstiltak på litteratursiden som bør nevnes, er de to grunnleggende verkene:

«*Skadedyr og sykdommer i frukt- og bærhagen*» av T.H. Schøyen og I. Jørstad som Hageselskapet gav ut på H. Aschehoug & Co. Forlag i 1942 med nye utgaver i 1944, -46 og -56; ved sistnevnte utgave medvirket også Jac. Fjeldalen og T. Ramsfjell.

«*Skadedyr og sykdommer på grønnsakvekster*» av T.H. Schøyen og I. Jørstad, også utgitt av Det norske hageselskap på H. Aschehoug & Co. Forlag i 1949.

Begge disse bøkene ble på en ypperlig måte illustrert av Dagny Tande Lids helsides fargeplansjer. De naturtro tegninger av skadedyr og sykdommer som fagfolk og praktiske hagedyrkere, frukt- dyrkere og grønnsakdyrkere gjerne ser på som styggedom, har tegneren Dagny Tande Lid også sett på med helt andre

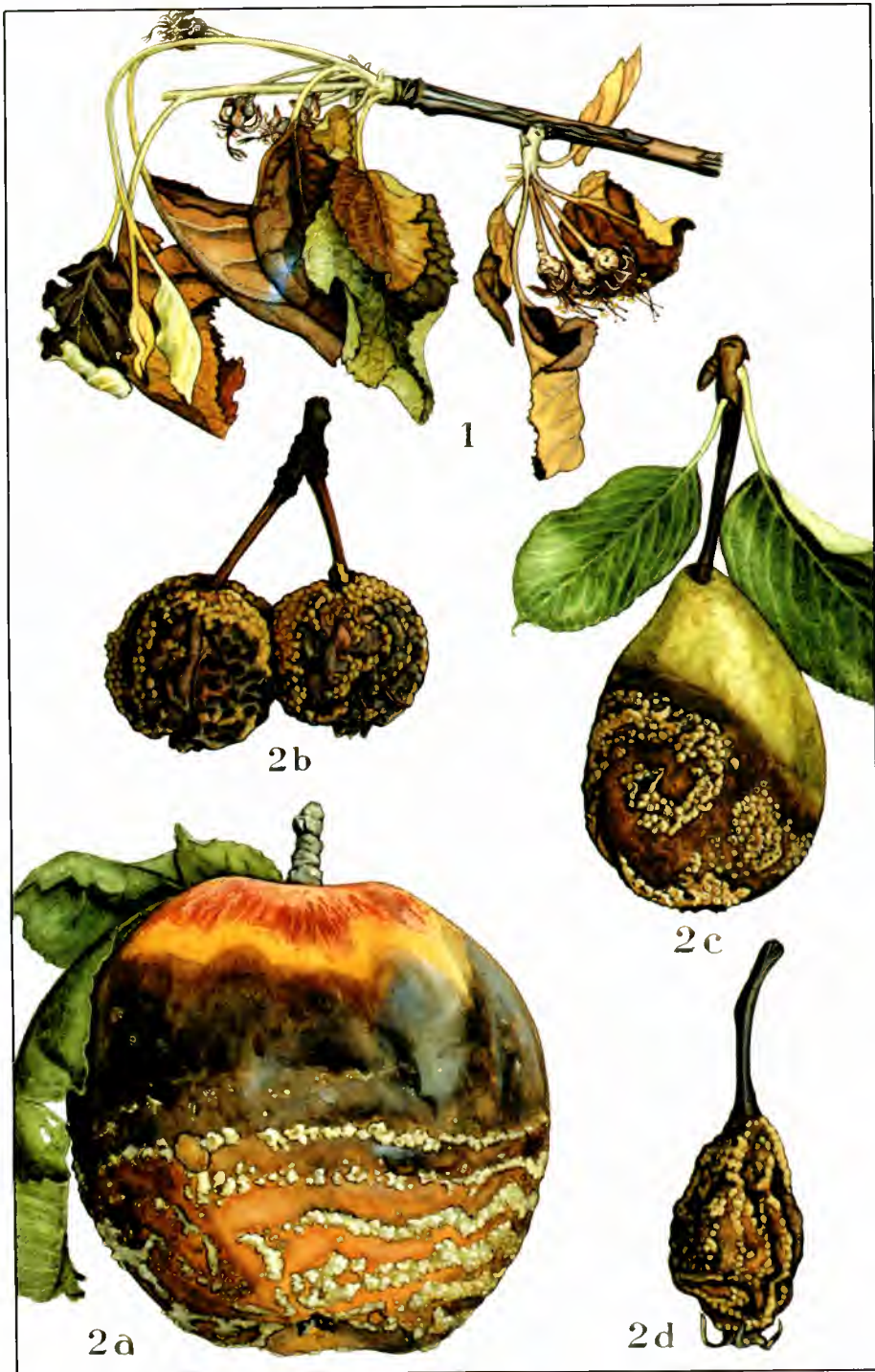
øyne. Hun kunne f.eks. uttrykke, når hun fikk et eple halvrottent av monilia utbryte: «Se hvor vakkert dette egentlig er». Slike uttrykk minner oss om at livet kan og bør sees fra flere kanter.

De to nevnte bøkene har gjennom lange tider vært et grunnleggende informasjonsmaterieell og brukt i undervisningen ved landbruksskoler, gartner-skoler og ved Norges landbrukshøgskole. De har vært «skole» for vår kjennskap til de mest vanlige skadedyr og sykdommer på nyttevekstene.

I 1970 gav Hageselskapet igjen ut en bok om skadedyr og sykdommer på frukt-tre og bærvekster. Da var Jac. Fjeldalen, Halvor B. Gjærum, Torgeir Edland og Chr. Stenseth forfattere. Denne boka kom ut i serien Hageselskapets håndbøker og brukte fargeillustrasjonene tegnet av Dagny Tande Lid til den tidligere boka «Skadedyr og sykdommer i frukt og bærhagen».

Fra 1918 til 1921 gav Hageselskapet ut en årlig «Erindringsliste». Fra 1926 til 1938 var navnet «Erindringsliste for hagedyrkere» og fra 1939 til 1974 var navnet «Minneliste for hagedyrkere». I alle disse årlige publikasjonene gav fagfolk ved Statens plantevern en oversikt over råd og virkemidler mot skadedyr, sykdommer og ugras fram til 1958. Fra 1958 til 1964 ble plantevernstoffet som hadde vært i minnelista utgitt i et eget hefte «Plantevern i hagebruket». Og igjen var fagfolkene fra Statens plantevern selvfølgelige medarbeidere. I de senere år har dette spesialheftet som ble lagt om til å være av interesse og betydning bare for fritidshagebruket, døpt om til «Verdt å vite om plantevern». Heftet kommer nå ut med jevne mellomrom med Statens plantevern som samarbeidspartner.

I tillegg til dette har plantevernet vært og er den naturlige og sikre samarbeidspartner i alle publikasjoner utgitt



Illustrasjonen er hentet fra T. H. Schøyen og I. Jørstad "Skadedyr og sykdommer i frukt- og bærhagen".

av Det norske hageselskap der plantevernsspørsmål blir omtalt. For eksempel Hageselskapets grunnbok «Trivsel i hagen» som snart er kommet i 130.000 eksemplarer.

Den hjelp som også ytes fritidshagebruket når skadedyr og sykdomsproblemer blir for vanskelige for fagfolk i

Hageselskapet, kan neppe vurderes høgt nok. Statens plantevern får en rekke henvendelser fra fritidshagedyrkere eller fra Det norske hageselskap direkte, enten som spørsmål eller ved at prøver på skader sendes til bestemmelse, samtidig som gode råd blir gitt.

Takk for innsats gjennom 100 år!

FORSKNING FOR FRAMTIDA

*Leitar etter det ikkje-funne
ivrig i tru på
at det fins*

*eit uoppdaga inste fastland
mørkt men med kimen til liv
inni uvissa*

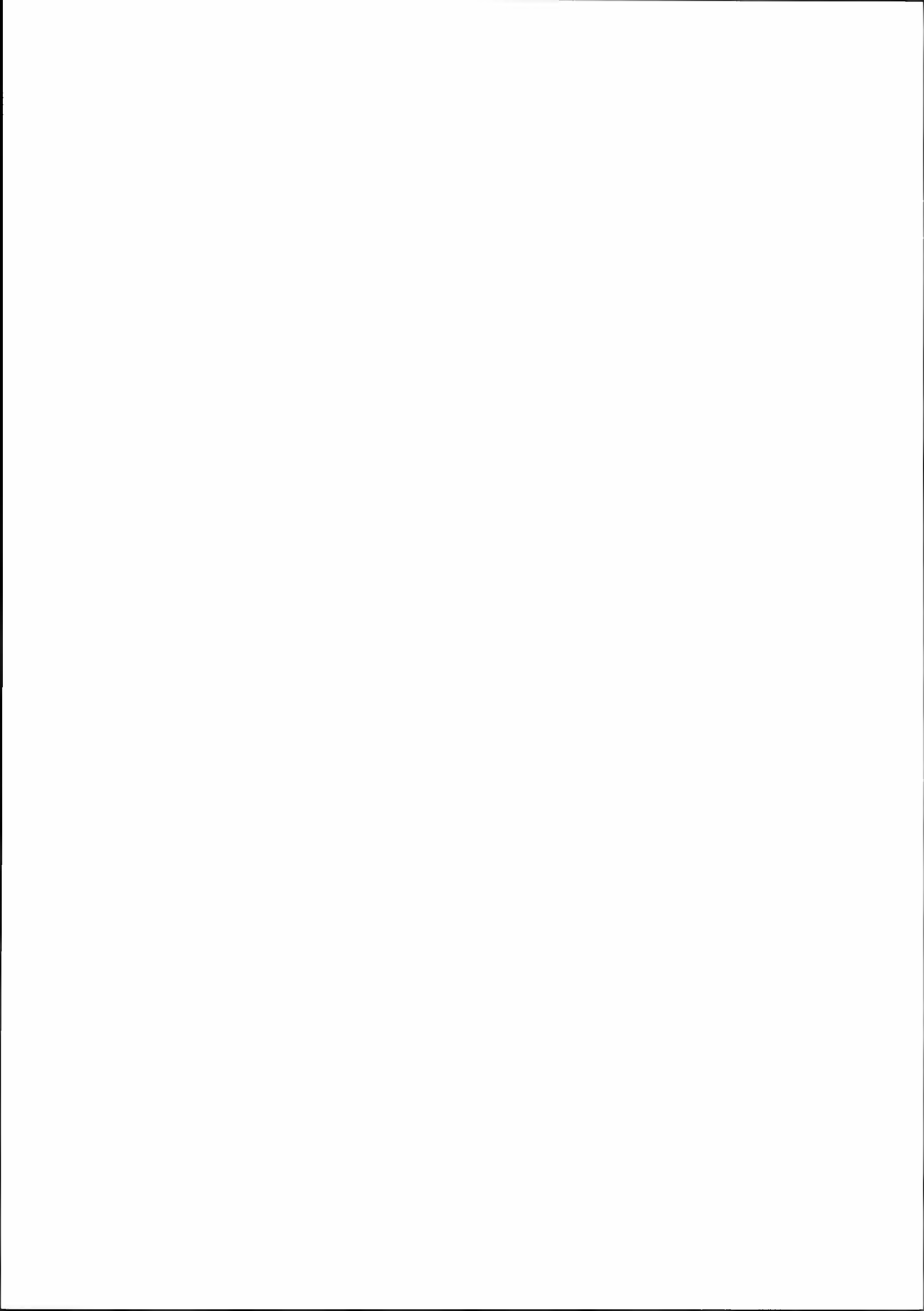
*Desse lysglimt av samanheng
farleg nær grenseverdiar
- desse lykketundene ved svar
som ikkje er det einaste
det endelege, berre basis
for nye spørsmål
ny leiting*

*Så lenge forskaren følgjer
sin ubendige vitehug
veit alle vi andre at framtida
enno på langt nær er ferdig okkupert
og livsens gåter uttydde*

*Livet er framleis
ei svimlande pendling
mellom kvifor og derfor*

*svingar oss med seg
dirrande i spenning
over horisontar
mellom generasjonane
mot framtida*

Ola Jonsmoen



Plantevernet fram mot hundreårsskiftet

Kåre Årsvoll
Statens plantevern



*f. 31.03.36 i Høyland, Rogaland
Sivilagronom NLH 1961
Lic. agric. (dr. scient.) NLH 1966
Dr. agric. NLH 1978
Vit. ass. SFL Landvik 1961 - 62
Utd. stip./forsk. ass./forskar NLVF/SPV 1962 - 76
Statskonsulent i plantevern SFFL 1976 - 87
Direktør SPV 1987-*

Med utgangspunkt i noverande kunnskapsgrunnlag og føresetnader i norsk plantevern, med auka innsats i forskning og utviklingsarbeid og med betra kunnskapsformidling gjennom intensivert opplæring og haldningsskapande rådgjeving, bør vi stå godt rusta til å møte komande utfordringar og sjå optimistisk framover mot eit stadig meir effektivt og mindre risikofylt plantevern.

Ny landbrukspolitik, «berekraftig utvikling» og internasjonalisering av handelen med landbruksprodukt er stikkord for nokre av dei utfordringane norsk landbruk står overfor i åra framover. Dette inneber bl.a. krav om auka effektivitet og kostnadsjakt i landbruket, samstundes som forureininga frå landbruket skal reduserast, herunder mogleg risiko for uønska sideverknader av planteverntiltak. På bakgrunn av desse utviklingsperspektiva står vi overfor store utfordringar innan plantevern-

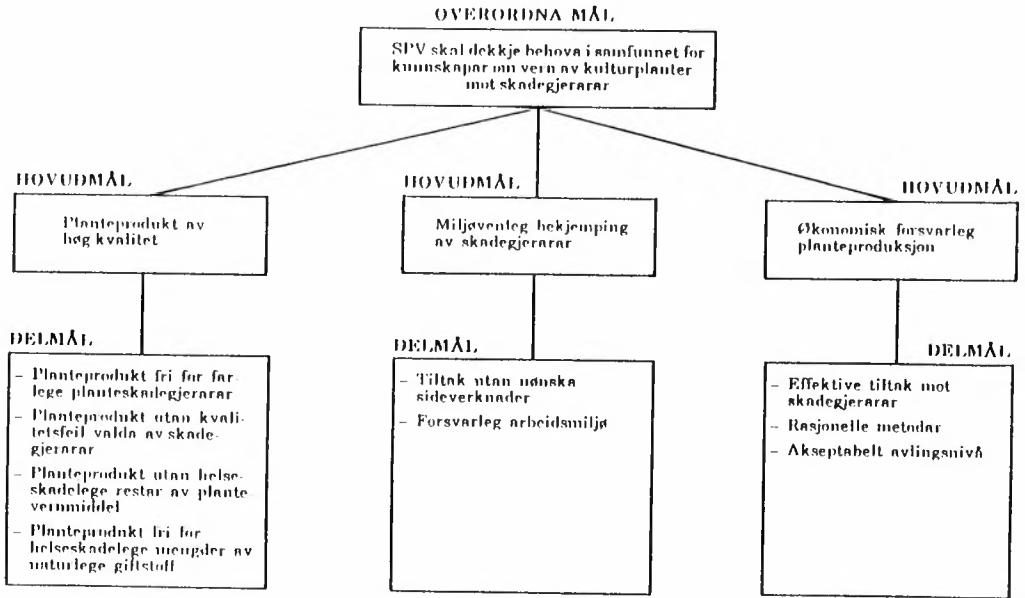
forskning og -rådgjeving i dei næraste åra framover, kanskje dei største i plantevernets historie.

Prinsippa for moderne plantevern

Den målstrukturen som er skissert for verksemda ved Statens plantevern (SPV), dannar eit nyttig utgangspunkt for drøftinga av dei måla vi bør arbeide mot for å oppnå eit mest mogleg hensikts-

MÅLSTRUKTUR

Statens plantevern (SPV) skal vere ein vitenskapleg institusjon på høgt internasjonalt nivå og det leidende senteret for forskning, undervisning og rådgjeving i plantevern i Norge.



messig plantevern, og den gir eit godt bilete av dei prinsippa det moderne plantevernet byggjer på.

Eit plantevern som gir *planteprodukt av høg kvalitet*, gjennom *miljøvenleg bekjemping av skadegjerarar*, innafor rammene for *økonomisk forsvarleg planteproduksjon*, kan best sikrast ved å vurdere ulike plantekultur- og plantevern-tiltak samla, og i kvart enkelt tilfelle ta i bruk ein best mogleg kombinasjon av tilgjengelege rådgjerder, i såkalla integrerte (samordna) bekjempingsprogram.

Kor står vi i dag?

Gjennom forskning og utviklingsarbeid (FoU) og praktiske røynsler og gjennom strenge forvaltningsmessige reguleringar, har vi alt i dag eit rimeleg solid kunnskapsgrunnlag samt metodar og regelverk for å kunne gjennomføre eit rimeleg effektivt og samstundes sunt og trygt plantevern. Vi har eit godt utbyggt

rådgjevingsapparat og eit høgt kunnskapsnivå hos våre brukarar.

Våre klimaforhold gjer at vi jamt over har mindre behov for plantevern-tiltak enn på sørlegare breddegrader, og vi har relativt små samanhengande jordbruksareal og dermed mindre total belastning på naturmiljøet. Samanlikna med dei fleste andre industriland, også våre næraste naboland, torer eg påstå at vi ligg svært godt til for å møte framtidige utfordringar på plantevernsektoren. Dermed er det ikkje sagt at vi skal slå oss til ro med at alt er såre vel i dag.

Utnyttar vi det kunnskapsgrunnlaget vi har i dag fullt ut, og følgjer vi gjeldande retningsliner tilfredstillande i praksis? Svaret må vere NEI! Her står vi overfor kanskje den største utfordringa i åra framover. Vi må arbeide for betra kunnskapsformidling gjennom intensivt opplæring og haldningsskapande rådgjeving. Dette vil heve kunnskaps-

nivået hos brukarane og skape haldningar og fremje bekjempingsstrategiar, som inkluderer ei samla vurdering av ulike plantekultur- og planteverntiltak, og som medverkar til å nå dei måla for vårt plantevern som er skisserte ovanfor.

Med ekstra midlar frå miljøavgifta på plantevernmiddel, har det vore mogleg å trappe opp denne verksemda vesentleg dei siste to åra. Såleis er informasjonskampanjen med målsetjing redusert bruk av plantevernmiddel som i regi av Statens fagteneste for landbruket vart sett i gang i 1988 og vidareført i 1990 som del av kampanjen «Miljø i fokus», eit viktig tiltak som alt nå synest å ha gitt oppmuntrande resultat.

Innsatsområde dei komande åra

Grunnlaget for all opplæring, rådgjeving og forvaltningsmessige oppgåver er nødvendige biologiske og teknologiske kunnskapar. For å nå dei skisserte måla for eit hensiktsmessig plantevern, må kunnskapsgrunnlaget styrkjast gjennom intensivt FoU-arbeid. Detaljkkunnskapar om biologien til skadegjerarane og alle forhold som hemjar eller fremjar utvikling av skadelege åtak eller konkurranse frå skadegjerarar, er grunnleggjande for FoU-arbeid med bekjempingstiltak.

For dei næraste åra framover har SPV prioritert følgjande innsatsområde for forskinga:

- Plantevern og miljø
- Skadetersklar, prognosar og varsling
- Resistens/konkurranse
- Biologisk/integrert bekjemping

Plantevern og miljø

Dette er SPVs hovudinnsatsområde, som i vidaste meining omfemnar også dei andre innsatsområda. Dels ved omprioriteringar og dels ved ekstra tilskott via den nye miljøavgifta på plantevernmiddel, har vi kunna trappe opp vesentleg

verksemda på denne sektoren. Forsking med sikte på å utvikle tiltak utan uønska sideverknader er høgt prioritert. Dei miljømessige verknadene av kjemiske plantevernmiddel er spesielt i søkjelyset. I samsvar med dei krava som lov og føresegner om plantevernmiddel stiller, og til dagens samfunnsmessige oppfatning av kjemiske stoff, er det nødvendig med ei brei satsing.

Skadetersklar, prognosar og varsling

Auka forskingsinnsats for å finne økonomiske skadetersklar og utvikle modellar for prognosar og varsling, vil sikre ein riktigare bruk av kjemiske plantevernmiddel. Dette vil samstundes gi grunnlag for ein vesentleg reduksjon i bruken av slike middel, utan at det treng å føre til nedgang i avling eller dårlegare kvalitet på produkta. Ei viktig oppgåve er å få klårlagt *når, kor ofte og i kva mengde* ein bør nytte kjemiske middel for at samla skade på avlinga skal bli minst råd er. Samstundes skal det sjølvsagt ikkje finnast helseskadelege restar av plantevernmiddel i mat eller fôr, og miljøet må ikkje påførast uakseptable skadar.

Skadetersklar, prognosar og varsling om skadegjerarar kan spare jord- og hagebruket for store unødvendige sprøytekostnader, samstundes som belastinga på miljøet blir redusert. Forsøk og praktiske røynsler frå varsling om potet-tørråte, epleskurv og rognebærmøll har synt at ein kan redusere sprøytebehovet med 50-70% i høve til faste sprøyteprogram, utan at dette har gått ut over avlingsverdien. Dette svarer til ei årleg innsparing av unødvendige sprøytekostnader på over 8 mill. kr. Truleg kan bruk av skadetersklar for ugras i kornåker føre til vel så store innsparingar.

Utvikling og tilpassing av modellar som er nødvendige for utarbeiding av sikre

prognosar og varsel, krev nøyaktige observasjonar av ei lang rekkje eigenskapar hos både vertplante, skadegjerar og miljøet. I mange modellar er vêrobservasjonar ein del av inngangsvariablane, og stundom dei einaste. Ei tilfredsstillande utbygging av den landbruksmeteorologiske tenesta og investeringar i forskning er såleis viktige føresetnader for utvikling av slike modellar.

I 1988 starta SPV opp eit omfattande program for å vidareutvikle skadetersklar, prognosar og varslingsmodellar og etablere nødvendig teknisk apparat for praktiske tenester i denne sammenheng. Programmet som baserer seg på tidlegare FoU-arbeid, kom i gang for fullt i 1989 og skal vare til og med 1993.

Resistens/konkurranssevne

Utvikling av motstandsevne (resistens) hos plantene gjennom foredling er eit viktig middel for å førebyggje åtak av skadegjerarar og samstundes redusere bruken av kjemiske plantevernmidde. SPVs oppgåver i samband med dette er å kartleggje resistensen, utforske resistensmekanismane og i nært samarbeid med andre forskingsinstitusjonar prøve foredlingsmaterialet. Før prøving kan setjast i gang må sikre testmetodar utviklast. Til nå har arbeidet særleg vore drive innan potet, korn og engvekstar, men vil i åra framover òg intensiverast for andre kulturar, som ymse grønsaksvekstar, frukttrø og bærvekstar.

Evna kulturplantene har til å konkurrere med andre planter (ugras) om næring, vatn, lys og plass, dvs. deira konkurransevne, er ein viktig eigenskap i plantevernsamanheng. Denne eigenskapen kan også vidareutviklast ved foredling. Forskinga på dette området må intensiverast i åra framover.

Moderne genteknologi opnar nye perspektiv i arbeidet med å framskaffe meir resistente og konkurransesterke kulturplanter. I åra framover vil det vere viktig å byggje opp kompetanse på dette området i nært samarbeid mellom norske og utanlandske forskarar.

I tilknytting til arbeidet med å auke resistensen i sortsmaterialet mot skadegjerarar, vil det i åra framover vere behov for systematiske granskningar som sikrar at planteprodukt til mat og fôr ikkje inneheld helseskadelege mengder av naturleg produserte giftstoff.

Smittefritt plantemateriale

Den mest effektive, ofte også den einaste rådgjerda vi har mot mange viktige skadegjerarar, er å framskaffe smittefritt plantemateriale. Dette gjeld først og fremst innan virus og bakteriar, ymse nematodar og middar, men òg visse sjukdomsframkallande soppar og vondarta ugras. Gjennom dei siste 10-års bolkane er den statskontrollerte formeiringsavlen av friskt utsæde og friske utplantingsplanter intensivert og utvida til å omfatte stadig fleire kulturvekstar. Denne verksemnda er av sentral betydning i kampen mot ei rekkje alvorlege skadegjerarar.

Tilgang på sensitive og pålitelege metodar for å påvise og identifisere skadegjerarar, er sentralt i arbeidet for å framskaffe smittefritt plantemateriale. I ei årrekkje har det vore produsert friskt utgangsmateriale frå vevskulturar. Desse oppformeiringsmetodane er i seg sjølv ingen garanti for at plantematerialet er fritt for sjukdomsframkallande virus og mikroorganismar. For å sikre sjukdomsfrie planter, er det heilt avgjerande at morplantene blir grundig kontrollerte, med etterkontrollar under oppformering. For nokre skadegjerarar har vi i dag eigna metodar for påvising. Men for fleire viktige virus og bakteriar er eksi-

sterande testmetodar svært arbeids- og tidkrevjande og lite eigna til rutinebruk. Ved SPV pågår eit intensivt forskingsprogram med sikte på å utvikle rasjonnelle, sensitive og sikre påvisingsmetodar baserte dels på moderne immunologiske teknikkar, dels på genteknologi.

Plantesanitært arbeid omfattar dels forskingsoppgåver, dels forvaltnings- og kontrolloppgåver og dels ei rådgjevingsoppgåve, som går ut på å hindre spreiring av farlege planteskadegjerarar innanlands og frå utlandet.

Auka internasjonal samhandel og samferdsel fører til auka fare for spreiring av farlege planteskadegjerarar. Dette gjer det viktigare enn nokosinne å styrkje den plantesanitære beredskapen og byggje ut det internasjonale samarbeidet på dette området.

Biologisk bekjemping

Til no er det særleg i kampen mot skadedyr at biologiske bekjempingsmetodar har fått størst praktisk nytte, og da først og fremst innan veksthuskulturar. På friland er direkte bruk av biologiske rådgjerder førebels mindre utvikla.

Det biologiske samspelet i naturen er svært komplisert, og kunnskapane om korleis dette fungerer er framleis mangelfulle. Utforskinga av grunnlaget for utvikling av metodar som tek sikte på å påverke den biologiske balansen for å hindre skadelege åtak, vil bli intensivert i åra framover.

Bioteknologien kan opne nye vegar og gi revolusjonerande framgang i utviklinga av effektive biologiske bekjempingsmetodar mot mange viktige skadegjerarar.

Fysiske/kulturtekniske tiltak

Jordarbeiding og andre former for mekanisk bekjemping har alltid spela ei sentral rolle i kampen mot skadegjerarar, då først og fremst ugras, jamvel om slike tiltak fekk mindre betydning då vi fekk tilgang på effektive kjemiske metodar. Det er nå stigande interesse for å bruke mekaniske/fysiske metodar som alternativ til kjemiske rådgjerder. På dette området krevst det intensivert FoU-innsats for å tilpasse «gamle», kjende metodar og finne fram til nye som tilfredsstillar krava vi i dag må setje til effektivitet og omsynet til uønska sideverknader, herunder fare for jorderosjon og forureining.

Integrert (samordna) bekjemping

Grunnprinsippa for det praktiske plantevernet i åra framover, ligg som nemnt i ei samla vurdering av ulike plantekultur- og planteverntiltak, der ein i kvart enkelt tilfelle tar i bruk ein best mogleg kombinasjon av tilgjengelege rådgjerder i integrerte bekjempingsprogram, der bruken av kjemiske middel skal vere minst mogleg. Viktige element i slike program er resistens, konkurransevne, smittefritt plantemateriale, førebyggjande kulturtiltak, og etter behov bruk av biologiske og andre ikkje-kjemiske metodar og skånsame, selektive kjemiske middel. Å finne fram til system som til kvar tid kan gi det gunstigste tilhøvet mellom innsatsfaktorane og med forsvarleg omsyn til miljø og økonomi, er komplisert og ressurskrevjande. Integrert bekjemping av skadedyr i frukt-hagen – eit program utvikla ved SPV i samarbeid med SFL Ullensvang – er eit godt døme på kva praktiske resultat ein kan oppnå gjennom mangeårig, intensivt arbeid etter desse prinsippa.

Redusert bruk av kjemiske plantevernmidde

Ut frå den generelle målsetjinga om å halde spreinga av framandstoff på eit lågast mogleg nivå, er det eit allment ønskje om å redusere bruken av kjemiske plantevernmidde så langt det er forsvarleg. I samsvar med vedtak i Stortinget har Regjeringa i 1990 etter forslag frå ei arbeidsgruppe nedsett av Landbruksdepartementet i samråd med Miljøverndepartementet, lagt fram ein 5-årig handlingsplan med dette siktemålet. Eit overordna mål i handlingsplanen er å fremje eit plantevern utan risiko for helse og miljø.

I tillegg til forslag om endra rammevilkår for godkjenning, omsetning og bruk av plantevernmidde skisserer handlingsplanen ei rekkje tiltak for å auke innsatsen i FoU-verksemda, bl.a. på skadetersklar, prognosar og varsling, tilpassing av meir resistente/konkurransesterke sortar og utvikling av andre ikkje kjemiske bekjempingsmetodar. Vidare er det fremja forslag om utbygging av funksjonstesting av plantevernutsyr og intensivert rådgjeving.

Forskingssamarbeid

SPV har gjennom åra opparbeidd nær kontakt og forskingssamarbeid med ei rekkje institusjonar og organisasjonar, bl.a. Statens forskingsstasjonar i landbruk, Landbrukets forsøksringar, Noregs landbrukshøgskole, Noregs veterinærhøgskole/Veterinærinstituttet, universiteta, Jordforsk, Norsk institutt for vannforskning, og med nordiske og internasjonale forskingssentra. For å kunne løyse dei kompliserte forskingsoppgåvene som ligg framfor oss, vil vi i åra framover måtte trappe opp det tverrfaglege og tverrinstitusjonelle forskingssamarbeidet både nasjonalt og internasjonalt.

I forkant av utviklinga

Utviklinga i samfunnet skjer snøgt. Vi må vere budde på at dette kan medføre store endringar i rammevilkår og føresetnader for norsk landbruk generelt og også på plantevernområdet spesielt. Plantevernforskninga må i forkant syte for å framskaffe den kunnskapen om vern av kulturplanter mot skadegjerarar som samfunnet til kvar tid måtte ha bruk for.

Sjukdomsresistens sentralt i framtidens plantevern

Anne Marte Tronsmo
Statens plantevern



*f. 13.07.48 i Vinger, Hedmark
Cand. real. Universitetet i Tromsø 1975
Dr. scient. NLH 1983
Stip. Universitetet i Tromsø 1977 - 78
Stip./forks. ass. NLVF/SPV 1978 - 83
Forsker NLVF/SPV 1983 - 88
F. amanuensis i plantepatologi NLH/SPV 1989 -*

Utvikling av motstandsevne (resistens) hos kulturplantene mot skadegjørere gjennom foredling er et viktig tiltak for å forebygge angrep og samtidig redusere behovet for bruk av kjemiske plantevernmidler.

Den eldste form for plantevern er resistensforedling. Når den enkelte bonde eller gartner valgte ut de friskeste og fineste plantene for å ta frø eller stiklinger til nye generasjoner, var det en form for resistensforedling. Denne form for plantevern har sikkert blitt utøvet så lenge det har vært jordbruk, og den er like aktuell i dag som for tusen år siden.

Etter hvert som naturvitenskapen gjorde sine framskritt, fant man ut at sykdom på plantene som regel skyldtes mikroorganismer. Sopper, bakterier, virus og nematoder ble identifisert som årsak til en rekke sykdommer. Mange av mikroorganismene kunne dyrkes på et

kunstig næringsmedium, og man lærte at ved å påføre en mikroorganisme, kunne en bestemt sykdom framkalles i plantene. Dette åpnet mulighetene for en bevisst resistensforedling.

I mesteparten av dette århundret har man lagt ned et stort arbeid i å få fram sorter med innebygget motstandsevne mot sykdommer (sjukdomsresistens). Men planteforedling er en langsom prosess, og for hver egenskap som skal bygges inn i en sort, tar det litt lengre tid å få sorten på markedet. Da de kjemiske plantevernmidlene gjorde sitt inntog, var det mange som mente at sjukdomsresistens var en egenskap man ikke lengre

behøvde å ta hensyn til i planteforedlinga. Man kunne heller konsentrere seg om høge avlinger og få nye sorter noe raskere ut på markedet. Dette var god økonomi på kort sikt, men en følge av dette var låg prioritering av resistensforskning, noe som har ført til at vi i dag står for dårlig rustet til å imøtekomme det aktuelle behovet for sjukdomsresistente planter.

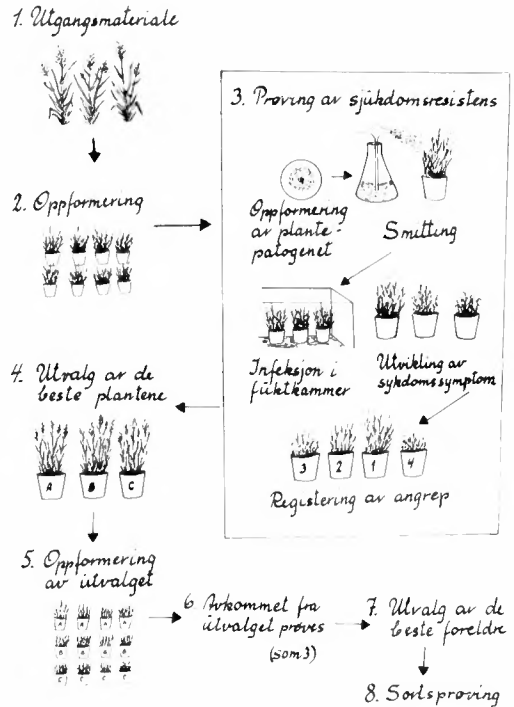
Dagens situasjon

I dagens samfunn har planteproduksjon med minst mulig bruk av kjemiske plantevernmidler blitt et høgt prioritert mål. For å klare dette må vi prøve å benytte naturens egne former for plantevern. Den viktigste av disse, og enkleste for oss å bruke, er sjukdomsresistens.

Sjukdomsresistens er en arvelig egenskap, og arveanlegg for sjukdomsresistens kan foreløpig bare identifiseres ved hjelp av den mikroorganismen som er årsak til sjukdommen. Dersom ei plante er frisk, betyr ikke dette at den nødvendigvis er motstandsdyktig mot sjukdom. Det kan like gjerne bety at den aldri har vært utsatt for smitte fra sjukdomsframkallende organismer.

En nødvendig del av dagens resistensforedling er å utsette allt plantematerialet som er med i et foredlingsprogram, for det samme smittepresset. Etter en slik kartlegging av resistens/mottakelighet kan en velge ut planter for videre foredling. Men fordi egenskaper kan gå tapt underveis, må sjukdomsresistensen også undersøkes på senere trinn i foredlingsprosessen. I figuren er skissert ett mulig opplegg for å undersøke sjukdomsresistens i plantemateriale som inngår i et foredlingsprogram.

Foredling for sjukdomsresistens skiller seg fra annen planteforedling ved at en må arbeide med to levende organis-



Opplegg for undersøkelse av sjukdomsresistens i plantemateriale. Tegning: Mari Vigerust

mer, planta og plantepatogenet (den sjukdomsframkallende organismen). Begge artene består som regel av enkeltindivid som genetisk er litt forskjellige fra hverandre, vi sier de har genetisk variasjon. I all planteforedling prøver man å velge ut planter med ønskede arveanlegg. Hvis en velger ut planter som er resistente mot en bestemt rase av et plantepatogen, er det imidlertid ikke sikkert at de plantene er resistente mot en annen rase av det samme plantepatogenet. En må derfor undersøke plantenes resistens mot flere raser av den samme arten av et plantepatogen.

Det at de plantepatogene organismene har genetisk variasjon, betyr at de kan være i stand til å tilpasse seg nye plantesorter. Dette har ofte skjedd i sorter som har hatt ett enkelt resistensgen, og feilaktig har man sagt at plantas resistens var nedbrutt. Slike tilfeller har vist oss at det for mange sjukdommer ikke er tilstrekkelig med ett enkelt eller få resistensgen for at sjukdomsresistensen skal være varig. Det har ført til en satsing på resistens basert på mange gener. Men et resistensgens varighet er også svært avhengig av hvor fort og langt den sjukdomsframkallende organismen sprer seg. Hva resistensgenet gjør i planta, er trolig helt avgjørende for hvor lett plantepatogenet kan tilpasse seg.

Morgendagens resistensforskning og -foredling

Den tradisjonelle resistensforedlinga, med kryssing og seleksjon tar lang tid. Moderne metoder kan bidra til å forkorte denne tida og å forenkle arbeidet vesentlig. Bioteknologien byr på flere muligheter for ukonvensjonell resistensforedling.

Bruk av vevskulturteknikker kan bli et viktig hjelpemiddel for å lage sjukdomsresistente planter. Planter eller planteceller som dyrkes i flasker eller på reagensrør (*in vitro*), kan utsettes for den sjukdomsframkallende organismen. Seleksjon (utvalg) på denne måten har hittil lyktes for resistens mot et par sjukdomsframkallende sopper. Teknikken kan også brukes for å selektere planteceller som tåler å bli utsatt for giftstoff som noen sjukdomsorganismer produserer (toksinresistens). Men svært ofte har en sjukdomsframkallende organisme flere angrepsvåpen, og da er toleranse for giftstoffet ikke tilstrekkelig.

Mange av plantenes forsvarsreaksjoner innebærer forandringer av vevsstruktur og celleveggoppbygging. Dette begrenser anvendbarheten av cellekulturer i seleksjon for resistens. Men disse metodene vil være nødvendige hjelpemiddel for å overføre nye resistensgen til kulturplantene.

Vi har i dag teknologien for å sette nye arveanlegg inn i ei plante, uten å gå via den tradisjonelle veien med kryssing og seleksjon. Men vi kan ennå ikke lage sjukdomsresistente planter på denne måten, fordi vi ikke har noen resistensgen å putte inn i plantene!

Hva skiller ei resistent plante fra ei mottakelig? Spørsmålet har vært et sentralt forskningsområde de siste 30 år. Vi vet at resistente planter kan iverksette effektive forsvarsreaksjoner mot infeksjoner, mens dette mislykkes i mottakelige planter. Man har også oppdaget at ei plante som er resistent under visse miljøforhold, ikke alltid vil være det under andre forhold. Men hvordan kan vi identifisere resistensgenene, hvordan skrus de ulike resistensgenene av og på, og hva gjør de, hvilke proteiner produserer de? Dette er spørsmål som må besvares før vi kan bruke genteknologi til praktisk resistensforedling.

Til tross for alle hindrene som er skissert i dette løpet, regner vi med at det bare er et tidsspørsmål når de nye bioteknologiske metodene vil være en vanlig del av praktisk resistensforedling. Det satses stort på dette forskningsområdet over hele verden. Den industrialiserte verden har for fullt innsett at planter med innebygget sjukdomsresistens er langt å foretrekke framfor bruk av kjemiske plantevernmidler. For utviklingsland er det framfor alt et økonomisk spørsmål; sjukdomsresistens er i dag den billigste form for plantevern.

Bioteknologi i plantevernet

Leif Sundheim
Statens plantevern



f. 26.01.37 i Nord-Aurdal, Oppland
Sivilagronom NLH 1961
PhD University of Minnesota, USA 1964
Vit. ass. SPV 1964 - 65
Høgskolelektor/f. amanuensis i plantepatologi, NLH 1965 - 88
NORAD-engasjement Madagaskar 1973 - 75
Forskningssjef/avdelingsleder SPV 1988 -

Bioteknologi er å bruke levende organismer i teknologiske prosesser. I løpet av de siste par tiår har det blitt utviklet metoder for presis flytting av gen (arveanlegg) mellom organismer. En sjukdomsframkallende bakterie har blitt modifisert til å fungere som en slags "genferje" mellom planter. Bioteknologi har også gitt oss nye metoder for påvisning av virus, bakterier, sopp og nematoder i kulturplantene.

Biologi har lenge vært et fag med lav status i norsk skole og i det norske samfunn. Men ved inngangen til nittiåra er biologi i fokus som aldri tidligere. Den spennende og raske utviklingen av det tverrfaglige forskningsfeltet som kalles bioteknologi, er en viktig grunn til at folk er opptatt av biologiske fag i dag. Bioteknologi baserer seg på å bruke levende organismer i teknologiske prosesser. Dette er ikke noe nytt. Mennesket har brukt gjærsopper i produksjonen av brød, øl og vin i uminnelige tider. Modning av ost, spekepølser og produksjon av surfôr er også eksempel på anvendt bioteknologi. Men oppdagelser i de siste par

tiår har imidlertid gitt oss langt bedre innsikt i livsprosessene. Vi har også fått metoder som gjør det mulig å manipulere med gener (arveanlegg) i levende organismer. I plantevernet vil disse metodene komme til nytte både for å identifisere sjukdommer og skadedyr og i tiltak mot skadegjørere.

Studiet av plantesjukdommer har gitt bioteknologene nye verktøy

Forskning på en bakterie som framkaller den kreftliknende sjukdommen bakterie-

svulst på mange urteaktige og treaktige vekster har gitt oss innsikt i en uvanlig utspekulert planteparasitt. Disse undersøkelserne har resultert i en metode for biologisk bekjempelse av bakterien. Mer overraskende er det at bakterien er utviklet til hjelpemiddel i moderne bioteknologi.

For over hundre år siden viste amerikaneren E. F. Smith at bakterien *Agrobacterium tumefaciens* er årsaken til bakteriesvulst. Systematisk forskning i mange laboratorier viste på 60-tallet at bakterien trenger sår for å komme inn i plantecellene. Infiserte celler begynner å vokse som et kallus fordi de produserer nok egne vekststoff til å frigjøre seg fra plantens normale vekststoffstyring. I ytterkanten av en svulst kan en finne planteceller fri for bakterier. Om en tar slike sterile kallusceller og overfører til en frisk plante, kan det bli dannet en ny kreftsvulst uten at det er bakterier til stede.

Senere viste det seg at det bakterien egentlig gjør, er å omprogrammere plantecellene til å produsere så mye vekststoff at de blir selvforsynte og i stand til å vokse som ukontrollerte kallus. Bakterien leverer noen av sine gen til plantecellene, og de blir innbygd i kromosomene i cellekjerna. Det mest raffinerte hos denne utspekulerte parasitten er at den også legger inn i plantekromosomene noen gen som setter plantecellene i gang med å produsere opiner. De er helt spesielle aminosyrer som skaffer næring til bakterien. Så vidt vi vet er det ingen andre organismer som kan gjøre seg nytte av disse opinene. En kreftsvulst på en sjuk rose er altså en næringsmiddelfabrikk for bakterien.

Denne evnen til å transformere (omprogrammere) planteceller er svært interessant for planteforedlere. Bakteriens evne til å levere gen til friske planteceller kan utnyttes. Gen som styrer pro-

duksjonen av vekststoff kan fjernes, og i stedet kan en sette inn økonomisk viktige gen. Bakterien beholder sin evne til å levere gen til plantecellene. En oppnår med det en målrettet planteforedling. Dyktige genetikere blant annet i M. van Montagus forskningsgruppe ved Rijksuniversitetet i Gent, Belgia har lyktes i å bruke bakteriesvulst-bakterien som vektor (transportør) av plantegener.

Bakteriegen kan uttrykkes i planter

Et viktig skille i biologien går mellom prokaryoter, det vil si bakterier og blågrønnalger uten cellekjerne og eukaryoter, høyerestående organismer med ekte cellekjerne. Også på gennivå er det dette skillet ganske skarpt. Selv om den genetiske koden er universell, så er oppbyggingen av gen ulik hos prokaryoter og eukaryoter. Blant annet er promoter (reguleringssekvensene) ulike. Derfor vil ikke et bakteriegen uten videre fungere om det blir satt inn i en plantecelle.

Plantevirus inneholder ikke så mange gen, men de har promoter som fungerer i planter. DNA-viruset blomkålmosaikk-virus har en kraftig promoter som har vært mye brukt for å få prokaryotgen til å bli uttrykt i planter.

Gen fra en bakterie gjør planter resistente mot skadedyr

Bakterien *Bacillus thuringiensis* har i over en mannsalder vært brukt i biologisk bekjempelse av skadedyr. Bakterien produserer et protein som i det alkaliske miljøet i insekt-tarmen blir til en giftig forbindelse som raskt dreper insektet.

Genet som koder for dette såkalte Bt-toksinet er utstyrt med promoter fra blomkålmosaikk-virus og ført inn i plan-

ter ved hjelp av *Agrobacterium*. Tobakk og tomat er eksempel på planter som er transformerte til å produsere nok av Bt-toksinet til å være resistente mot larver av sommerfugler.



Bakterien som framkaller bakteriesvulst kan brukes til å overføre gen til planteceller i en målrettet planteforedling

Resistens mot virus

Plantevirus forekommer i mange stammer. En plante som er smittet med en stamme av et virus vil vanligvis ikke bli smittet av andre stammer av samme virus. Dette har vært brukt i praktisk bekjempelse av blant annet tobakkmosaikkvirus (TMV) i tomat. Tomatdyrkerne har smittet unge tomatplanter med en svak stamme av TMV for å unngå

gå angrep av sterkere stammer senere i kulturen.

Plantevirus inneholder nukleinsyre pakket inn i en proteinkappe. Gen for dette kappeprotein har blitt isolert og ført inn i planter ved hjelp av de metodene som er beskrevet ovenfor. Det viser seg at planter som produserer kappeprotein av et virus ikke blir smittet av viruset. Det er blant annet laget potet med resistens mot potetvirus-X og potetvirus-Y ved hjelp av denne metoden.

Resistens mot bakterier og sopp

Siden århundreskiftet har det vært utført mange undersøkelser av nedaringen av resistens mot bakterie- og sopp-sjukdommer på planter. I mange tilfeller har det vist seg at resistens er dominant og styrt av få gen. Det arbeides nå i mange laboratorier for å isolere slike resistensgen. Hensikten er å kunne overføre dem til planter ved hjelp av metoder beskrevet ovenfor. Også andre metoder for å transformere planteceller er utviklet. En av de enkleste er å dekke små gullpartikler med DNA og så skyte dem inn i levende celler med en liten «genkanon». Korte elektriske sjokk kan også få planteceller til å ta opp fremmede gen.

Det er grunn til å tro at resistensgen vil bli tilgjengelige for målrettet resistensforedling i nær framtid.

Diagnostikk ved hjelp av bioteknologiske metoder

En riktig diagnose (bestemmelse av årsak) er viktig før vi kan tilrå tiltak mot sjukdommer og skadedyr. I formeringsavl av smittefritt plantemateriale er det nødvendig å kunne påvise svært låge konsentrasjoner av bakterier og virus. Kvaliteten på elite- og morplantema-

Biologisk bekjempelse av skadedyr i veksthus

Christian Stenseth
Statens plantevern



f. 23.05.27 i Borre, Vestfold
Hagebrukskandidat NLH 1961
Vit. ass./amanuensis SPV 1961 - 72
Forsøksleder/forsker SPV 1972 -

Biologisk bekjempelse er å utnytte levende organismer i kampen mot skadegjørere. Prinsippet blir mye brukt mot skadedyr i veksthusgrønnsaker, og med godt resultat. I prydplanter er anvendelsen liten, men også her satses det på å redusere kjemikaliepresset.

Biologisk bekjempelse er av forholdsvis ny dato i veksthuskulturene. Den engelske forsker Speyer oppdaget betydningen av snyltevepsen *Encarsia formosa* til bekjempelse av veksthusmellus i 1927, og det ble etablert praktisk bruk av metoden i 30-årene. Bruken stoppet opp da vi fikk effektive kjemiske skadedyrmidler etter annen verdenskrig. Fornyet interesse for biologisk bekjempelse ble det da det etter få års bruk av kjemiske midler oppsto kjemikalieresistente raser av skadedyrene. Veksthusspinnmidd var først ute, så fulgte ferskenbladlus, agurkbladlus, mellus,

minerfluer og trips. For veksthusspinnmidd medførte resistensutviklingen 20-30 sprøytinger med kjemiske midler i løpet av vekstsesongen for agurk. Faren for rester økte, og sterkt kjemikaliepress reduserte avlingen.

Rovmidder

Den tyske middforskeren Dosse og hans nederlandske kollega Bravenboer oppdaget først i 60-årene rovmidd *Phytoseiulus persimilis* evne til å bekjempe bestander av veksthusspinnmidd. Rovmidden åt alle stadier av veksthusspinn-

midd og hadde større formeringsevne enn byttedyret. En forskergruppe i England utviklet metoden for praktisk bruk.

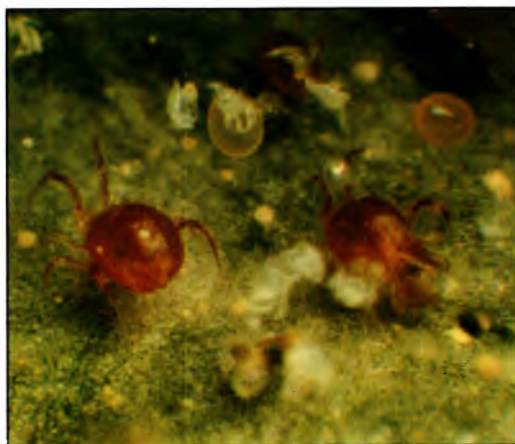
Hos oss startet forsøk med midd-rovmidd i 1968 og praktisk bruk i 1971. De første årene var bekjempelesresultatene varierende. Videre undersøkelser var nødvendige for å avdekke svakheter og bedre tilpasse metoden for norske forhold. Større kunnskaper om rovmidd og mer erfaring i bruken bedret bekjempelesresultatene. I dag er midd-rovmidd et pålitelig og enerådene bekjempelesmiddel mot veksthusspinnmidd i agurk- og tomatdyrkingen. I agurkdyrkingen, hvor kjemikaliepresset var særlig stort, har bruk av midd-rovmidd resultert i avlingsøkning på 10 - 20 %. Større krav til renhet for skadedyr i prydplanter har gjort det nødvendig å utprøve egne bruksmåter for midd-rovmidd i disse kulturene. Etter at det ble selektert ut kjemikalieresistente raser av midd-rovmidd har det også gitt større muligheter for integrerte løsninger og utvidet bruk i prydplanter.

Tripsrovmidd *Amblyseius* spp. er rovmidd som lever på bl.a. trips. Artene er også lette å masseprodusere. Derimot har de langt svakere predasjonsevne og formeringsevne enn midd-rovmidd. Tripsrovmidd angriper bare to av tripsens 6 utviklingsstadier, dvs. 1. og 2. nymfestadium. Metoden gir god bekjempelse av trips på paprika hvor rovmidd har blomsterpollen som alternativ føde. I agurk blir tripsrovmidd også brukt, men her med større rovmiddmengder og hyppigere utsetninger.

Rovinsekter

Bladlus har mange fiender. Flere av disse har vært prøvet til bladlusbekjempelse, men det er bare arten bladlusgallmygg som gir nye generasjoner i vekst-

hus, og det er denne arten som er i masseproduksjon. Det er gallmyggens larver som dreper bladlusene. Dette skjer ved injeksjon av et dødelig toksin, og deretter suges bladlusene ut. Ved store bladlus-bestander drepes langt flere bladlus enn larvene kan utnytte.



Midd-rovmidd er brun og beveger seg hurtig rundt på planten på jakt etter spinnmidd

Spontan opptreden av bladlusgallmygg er vanlig i våre veksthus, men det er bare på tomat, hvor bladlusene har forholdsvis lav formeringsevne, at spontanopptreden gir god nok bekjempelse. Utsetting på begynnende og svake angrep er vanligvis nødvendig. Bladlusgallmygg lever på alle veksthusbladlus. Det er bruksmengder og kostnader som begrenser anvendelsen.

Snyltedy

Suksessen med midd-rovmidd gav behov for selektive bekjempelesmetoder mot veksthusmellus. Program for bruk av snyltevepsen *Encarsia formosa* til bekjempelse av veksthusmellus på tomat kom i bruk allerede først i 70-årene. For agurk tok det lenger tid å utvikle biologiske bekjempelesprogram. Mellus er

teriale er helt avgjørende for å kunne levere produsentene godt bruksplante-materiale i framtida. Det fins mange ulike diagnose-metoder basert på symptomer, mikroskopi og testplanter. Tradisjonelle immunologiske metoder har også stor betydning for å påvise virus og bakterier.

Ved å tilføre et forsøksdyr bakterier eller virusprotein danner celler i blodet antistoff mot det fremmede proteinet. Antistoff kan renses fra blodserum og brukes til å påvise bakterier eller virus i plantesaft.

I løpet av det siste tiåret er det utviklet metoder for å produsere antistoff i cellekulturer. De kalles monoklonale

antistoff og kan reagere på deler av et protein eller peptid på patogenet. De er derfor mer spesifikke enn de tradisjonelle antistoffene. Dessuten kan antistoff-produkerende celler fryses ned på flytende nitrogen og tas opp igjen for ny antistoff-produksjon når det trengs. Fordelen med monoklonale antistoff er altså større spesifisitet og langt mindre forbruk av forsøksdyr.

Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd har finansiert byggingen av et laboratorium ved SPV for produksjon av monoklonale antistoff. Arbeidet i laboratoriet vil få stor betydning for produksjon av friskt plantemateriale her i landet i åra framover.

Gensøker i diagnostikk

DNA-koden er spesifikk for alle organismer. En følsom metode for påvisning av virus, bakterier, nematoder og andre skadegjørere er basert på at det lages en gensøker (speilbilde-DNA) av et stykke av DNA-tråden hos skadeorganismen. Gensøkeren merkes med en isotop eller et stoff som kan gi en fargereaksjon. DNA isoleres så fra skadegjøreren, og hybridisering til gensøkeren brukes til følsom påvisning. Med denne metoden er det viktig at en velger ut et unikt stykke på skadeorganismens DNA. Gensøker kan få betydning for diagnostikk av både virus, bakterier, nematoder og sopp.

Kitinaser mot skadeorganismer

Kitin gir styrke i celleveggen hos de fleste sopper. Insekter, midd og nematoder har kitin i celleveggen. Virveldyr og planter mangler kitin. Enzymer som bryter ned kitin kalles kitinaser, og de er vanlig i bakterier, sopp, planter og dyr. Det er mye som tyder på at kitinaser er



Bioteknologisk forskning som krever absolutte sterile omgivelser

aktive i resistensreaksjoner i planter.

Kan vi utnytte kitinaser i plantevernet? En strategi vil kunne være å øke produksjonen av kitinaser i plantecellene. En annen strategi vil være å bruke

kitinaseproduserende bakterier til beising av frø, settepoteter og annet formeringsmateriale.

Ved SPV er det forskning i gang med å utnytte kitinase-gen fra bakterien *Serratia marcescens*.

særlig vanskelig å bekjempe med kjemiske midler. Opptil 1-2 ukentlige behandlinger er nødvendig på de mest mellus-mottakelige plantearter. Mellusnylteveps er et ideelt bekjempelsesmiddel, særlig i grønnsakene. Den utrydder ikke sitt vertdyr, men settes den ut på en tilstrekkelig lav mellusbestand, forblir bestanden lav og uskadelig resten av vekstsesongen. I prydplanteproduksjonen kan det være en ulempe at snylteren ikke utrydder sitt vertdyr. Dette sammen med mangel på integrerte løsninger har så langt redusert bruken av *E. formosa* i prydplanter.

Hos oss har det vært arbeidet med snyltevepsen *Ephedrus cerasicola* for biologisk bekjempelse av ferskenbladlus. Både forsøk og praktiske prøver viser at arten er velegnet bekjempelsesmetode. *E. cerasicola* er foreløpig ikke satt i masseproduksjon.

Bladlus-parasitten *Aphidius matricariae*, som er utbredt over det meste av kloden blir derimot masseprodusert. Den lever på mange bladlusarter, men som biologisk bekjempelsesmiddel er den mest effektiv på ferskenbladlus. Dens bestandsvekst i forhold til ferskenbladlus varierer med årstid og vertplante. *A. matricariae* fungerer best ved utsetting på lave bladlusbestander eller ved preventive utsetninger. Spontanopptreden er vanlig i veksthus og gir ofte tilfredsstillende bekjempelse av ferskenbladlus på denne måten. I Sør-Sverige, Danmark og mellom-europeiske land er minerfluer vanlige skadedyr på veksthusgrønnsaker. Disse minerfluer som ikke forekommer hos oss, blir bekjempet ved hjelp av snylteveps.

Insektparasittære nematoder av slektene *Steinernema* og *Heterorhabditis*

har nylig kommet på markedet for bekjempelse av larver av veksthusnutebille og hærmygg. Nematodene er vektorer for en bakterie som dreper insektlarvene.

Sopp og bakterier

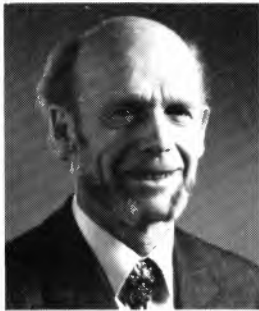
Det er ikke uvanlig at trips på slangeagurk blir drept av sopp (*Entomophthora* sp.). Smitten bringes inn i veksthusene i juni-juli med trips fra frilandsplanter. Soppen spres svært hurtig i veksthus og holder tripsbestanden på et akseptabelt nivå resten av vekstsesongen. Det er foreløpig ikke funnet metoder for kunstig oppformering av soppen. Mer utviklet for masseproduksjon og praktisk anvendelse er soppen *Verticillium lecani*. Dette er et patogen på bladlus, trips og mellus. Det er nødvendig med høy luftfuktighet for soppens utvikling. Praktisk anvendelse har vært begrenset til planter under kortdagsdekke eller ved roting av stiklinger ved høy luftfuktighet. Bakterien *Bacillus thuringiensis* selges i mange land til bekjempelse av enkelte sommerfugllarver. For veksthus er preparatet aktuelt til bekjempelse av hagefly.

Framtid

Mye kan gjøres for å bedre utnyttelsen av de biologiske metoder vi allerede har, og bare noen få hundre nytteorganismer er effektivitetstestet, mens man regner med titusener av potensielle muligheter. Produksjonen av biologiske midler er en "hånd til munn"-produksjon. En ulempe hos oss er avhengighet av import. Muligheten for lagring er svært begrenset. Hos noen organismer kan også forsendelsestiden bli kritisk. For norske veksthusgartnere kan derfor kvalitet og kvantitet på biologiske midler bli varierende.

Produksjonssystemer og angrep av skadedyr

Trygve Rygg
Statens plantevern



f. 09.12.21 i Skoger, Buskerud
Sivilagronom NLIH 1957
Forsk. ass. NLVF/SPV 1957 - 61
Vit. ass./amanuensis, SPV 1962 - 70
Lektor/f. lektor i landbruksentomologi NLIH 1970 - 72
Førsteamanuensis SPV 1972 - 76
Statsentomolog/forskningssejflavdelingsleder SPV 1976 -

Mange arter både av nytte- og skadedyr lever i et samspill mellom dyrket areal og omgivelsene. Når størrelsen på sammenhengende dyrket areal øker, reduseres dette samspillet. Tidligere ble grøftkanter og lignende sett på som uheldig fordi mange skadedyr kunne ha tilhold der. Nyere forskning viser at slike biotoper ofte betyr mer for nyttedyrene enn for skadedyrene. Fjerning av slik vegetasjon vil derfor i noen tilfeller virke positivt, i andre tilfeller negativt, avhengig av hvilke skadedyr det er tale om.

Det har skjedd store forandringer i planteproduksjonen i løpet av de siste hundre år. Som et resultat av mange faktorer er avlingsnivået økt, likeså kravet til kvalitet på produktene. Samtidig med framgangen stilles det kritiske spørsmål om dagens dyrkingsmetoder, bl.a. om kulturplantene er blitt mer utsatte for sykdommer og skadedyr. Fra 1891 til 1949 har vi årlige beretninger om skade-

dyr i landbruket publisert i Landbruksdirektørens årsmeldinger, årene 1957-1968 i Meldinger om offentlige landbrukstiltak, og fra 1971 i Statens planteverns årsmeldinger. Dessuten ligger det opplysninger i institusjonens korrespondanse og interne notater.

Skadedyrene finner vi først og fremst blant insekter, midder og nematoder. De fleste av disse dyrene har kortvarig livs-

syklus og store svingninger i individtall. Inaktive stadier, spesielt hos nematoder, kan imidlertid ha ekstrem lang overlevningstid.

Generelt vil faunaen på dyrket mark være mere artsfattig og ustabil enn i naturlig vegetasjon. Det er relativt få arter som lever på kulturplantene, men disse artene har til gjengjeld gode betingelser for å bli tallrike. Men skadedyrene har også sine naturlige fiender som i sin tur burde få en tilsvarende mulighet for oppformering og holde skadegjøreren i sjakk. Av flere grunner skjer ikke alltid dette.

Spesialisering

Ettårige kulturer gir hyppige avbrudd som gjør det vanskelig å bygge opp et balansert økologisk system. Et hovedtrekk i utviklingen er spesialisering, konsentrasjon av kulturer innen visse områder. Virkningen av monokultur eller lite vekstskifte er forskjellig for ulike kulturer og skadedyr. Generelt betyr det mest for skadedyr som gjennomfører hele sin livssyklus på vertplanten og som er lite mobile.

De fleste skadedyr i korn har opprinnelig levd i gras og er fortsatt avhengige av gras for deler av sin utvikling eller for overvintring. Spesielt gjelder dette ved dyrking av vårkorn. Smeller-larver (kjølmark) er det oftest omtalte skadedyr i korn i perioden 1891-1939. Billene legger egg i gammel eng. Etter ompløying går larvene over i etterfølgende kultur. Vesentlige årsaker til de omfattende angrepene var derfor gammel eng som førkultur. Også fritflue er av de mest omtalte skadedyr i samme periode. Den legger egg på plantene i 1-2 bladstadiet og såtiden er avgjørende for angrepet. Tidligere ble ikke kornet sådd tidnok til å unngå angrep. I de siste 30 år har derimot kjølmot og fritflue vært ubetyde-

lige skadegjørere i korn selv om begge forekommer i rikelig monn i gras. I dag er bladlusarter de viktigste skadeinsektene, hvilket i noen grad har sin årsak i dyrkingsomfang og fremfor alt av dyrkingsintensitet. Tidlig såing gir gunstige vertplanter tidligere i veksttiden, og sterk kvelstoffgjødsling øker utviklingshastigheten, spesielt hos kornbladlus.

Viktige skadedyr på frilandsgrønnsaker som kålflue, gulrotflue og løkflue fullfører sin livssyklus i de respektive kulturer og har meget lite næringsgrunnlag i vill vegetasjon. Utvidet dyrking av kålvekster, gulrot og løk fører derfor raskt til populasjonsøkning for disse flueartene. Et godt eksempel er løkflue. Fra slutten av 1940-årene økte løkdyrkingen sterkt innen områder som Toten og søndre Vestfold. Det førte til omfattende angrep utover i 1950-årene inntil man fikk effektive metoder for bekjempelse. De naturlige fiender klarte under slike forhold ikke å holde fluebestanden nede. Vekstskifte over kortere avstander enn 500 - 1000 m, har liten betydning på grunn av fluenes mobilitet. Tilsvarende situasjon har vi i gulrot og kålvekster hvor det kreves en kontinuerlig innsats for å holde skadedyrene nede. Frilandsgrønnsakene er da også de kulturer hvor det for tiden brukes mest skadedyr-middel.

System med vekstskifte basert på distrikt praktiseres i konservesert. Til tross for utstrakt dyrking innen regioner har en der unngått angrep av f.eks. ertevikler som tidligere var et slemme skadedyr i ertedyrkingsområdene.

Vekstskifte

For lite mobile skadegjørere som nematoder er vekstskifte, selv over korte avstander av avgjørende betydning. Det mest aktuelle eksempel er potetcystenematode. Tiltakende konsentrasjon av

dyrkingen til begrensede områder har ført til økt smittepress ved at poteter dyrkes for ofte på de samme arealer.

Den tekniske utvikling har ført til tidligere såing. En tidlig start for plantene betyr at de helt unngår angrep av skadegjørere som for eksempel fritflue og hveteflue i korn. Rotvekster og gulrøtter som spirer tidlig får en vesentlig øket toleranse overfor jordløpper, gulrotsuger med flere. På den annen side gjør tynn såing nyspirte plantebestand særdeles sårbare overfor de samme skadegjørere.

Også høstetiden kan ha avgjørende betydning. Når gras til fôr høstes tidlig, får larver av bladminerfluer og timoteifluer ikke fullført sin utvikling. For timoteiflue som ikke har andre vertplan-

ter enn timotei, har dette ført til sterk nedgang i forekomst.

I Troms ble det i 1970-årene lagt opp et system for frøavl av engrapp som gikk ut på å plante ut i felt i juni. Dette favoriserte sterkt rappflue som i løpet av få år utviklet seg til å bli et alvorlig skadedyr.

Endret dyrkingspraksis

Nye trekk i dyrkingspraksis som redusert jordarbeiding og direktsåing uten fjerning av planterester gir utmerkede livsvilkår for sniler og dermed økt risiko for skadelige angrep. Særlig utsatt er høstsådd korn hvor snilene spiser kimen i såkornet. Foredlingsarbeid frembringer stadig nye sorter. Overfor enkelte skade-



Nytte- og skadedyr lever i et samspill mellom dyrket areal og omgivelsene

dyr som potetcystenematode har vi fått resistente sorter. Men bortsett fra enkelte spesielle arter har resistens overført skadedyr vært tillagt liten betydning i foredlingsarbeidet. Undersøkelser som er utført tyder ikke på systematisk forskjell mellom gamle og nye sorter.

Kjemiske skadedyrmidler har i mange år vært et viktig middel til å regulere forekomsten av skadedyr. De fleste skadedyrmidlene dreper også nytedyr. Dette kan føre til at skadedyra etter en kortvarig nedgang får særdeles gode muligheter for oppformering fordi det er lite igjen av parasitter og predatorene. Dette forholdet kommer lettest til syne i langvarige kulturer som frukt hvor det kan bygges opp et mer stabilt økologisk miljø enn i ettlårige kulturer.

Er det så bare den kjemiske bekjempelse som holder skadedyra nede? Legger dagens plantedyrking forholdene bedre

til rette for skadedyra enn tidligere slik at det kun er med kjemiske midler vi holder dem på et akseptabelt nivå?

Korn og gras, som utgjør det meste av arealet, synes ikke å være mer utsatt for skadedyr enn tidligere selv om det er endret betydning av ulike arter. Det samme kan sies å gjelde i frukt ved integrert bekjempelse. I frilandsgrønnsaker derimot ville tapene bli mye større enn tidligere dersom vi ikke hadde de kjemiske skadedyrmidler. Her ligger de største utfordringer for å begrense angrepene av skadedyr.

Plantevernets arbeid gjennom 100 år har bidratt vesentlig til økt kunnskap om skadedyrene, deres levevis og forhold som påvirker dem. Det gir dyrkerne en langt bedre mulighet enn tidligere til å forhåndsvurdere virkningen av ulike driftsmetoder med hensyn til skadedyr.

Skadetersklar for ugras

Haldor Fykse
Statens plantevern



*f. 17.01.37 i Kvam, Hordaland
Sivilagronom NLIH 1962
Studium ved Universität Hohenheim, Tyskland 1967 - 68
Forsk. ass./amanuensis/f. amanuensis SPV 1962 - 76
F. amanuensis i plantevernfag NLIH 1976 - 83
F. amanuensis/forskar SPV 1983 - 88
Forskingssejfaudelingsleiar SPV 1988 -*

Det er först når ugrasmengda kjem over eit visst nivå (terskel), at kulturplantene blir sette kvantitativt eller kvalitativt tilbake. Dette nivået blir gjerne kalla biologisk skadeterskel. I tillegg har vi og ein okonomisk skadeterskel. Den fortel kor mykje ugras det må vera i åkeren for den positive effekten av å ta bort ugraset, dekkjer utgiftene med å fjerna det.

Ugras blir definert som uonska planter. Dette skuldast at dei gjer skade – på ein eller annan måte: Kulturplantene blir hemma i utviklinga og gir små avlingar, ofte med redusert kvalitet. Ugraset kan forureina produkta, t.d. tistelhovud i erter og giftige planter i eng, auka turke-kostnadene i korn, seinka og fordyra innhaustinga av mange vekstar, skjemma prydplantingar m.m.

Det kan såleis vera mange årsaker til at planter blir rekna som ugras, og til at vi helst vil ha dei bort. På den andre sida har dei kjemiske midla som vi etter kvart har fått, gjort ugraskampen mykje lettare enn for. Slike middel kan i dag

nyttast i alle större kulturar, dessutan i mange av dei mindre. Ei anna sak er at alle rådgjerder, anten dei er kjemiske eller andre, har sin pris. Det kan vera utgifter til plantevernmiddel og arbeid, kostnader i form av skade frå traktor, radreinseutstyr eller ugrasmiddel. I den seinare tid har dessutan mogelege sideverknader på miljoet kome sterkt fram. Uonska verknader, om enn av ulik art, kan alle tiltak gi. Det ideelle må difor vera at rådgjerder berre blir sette inn mot ugras der, og i det omfang som trengst.

I prinsippet finst det ein skadeterskel for ugras i alle kulturar, men vilkora

for å kunna gjera seg nytte av skadeterskelen varierer mykje. Konkurransveike kulturar, t.d. lauk, toler lite ugras før dette får alvorlege konsekvensar både for avlingsmengde og -kvalitet, medan kulturar med god konkurransevne, t.d. korn og grasmark, er mykje meir robuste. Jamt over spelar difor litt ugras frå eller til her langt mindre rolle.

Skadetersklar i korn

Forskning med tanke på skadetersklar for ugras byrja så smått i Tyskland i slutten av 1960-åra med haustkorn som den sentrale kulturen. Arbeidet skaut serleg fart frå siste halvdel av 1970-talet, då mange forskingsinstitusjonar melde si interesse. For fleire viktige ugras er det nå utvikla skadetersklar som i stadig større grad også blir tatt i bruk i praksis.

Ved Statens plantevern har granskingar med tilknytning til skadetersklar vore i gang sidan 1976, og utover i 1980-åra har arbeidet, som i hovudsak har vore retta mot ugras i vårkorn, fått aukande prioritet.

Når det i første omgang er lagt mest vekt på kornåker, har det fleire årsaker: Kornet har som nemnt, jamt over stor

konkurransevne og er såleis relativt elastisk overfor dei fleste ugras, om enn ikkje overfor alle. Korn blir dessutan dyrka på store areal, i alt ca. 3,4 mill. dekar, og den kjemiske ugrastyninga er heilt dominerande. Over 90% av kornarealet blir i dag sprøyta mot ugras. Vi kan difor med god grunn hevda at ugrasprøytinga er blitt ein rutine.

I *gjennomsnitt* er det utan tvil lønnsamt å sprøyta mot ugras i korn. Ein analyse av Statens plantevern sitt forskningsmateriale, som strekkjer seg over mange år, har likevel vist at sprøytinga i ca. 25% av felta førde til avlingsnedgang, og at vel 1/3 av felta betalte mindre enn 10 kg korn pr. dekar for arbeidet. Vurdert mot denne bakgrunn kan ein seia at ugrassprøytinga nå har vorte for omfattande. Ei betre tilpassing av sprøytinga til det reelle behovet representerer difor eit stort potensiale for å redusera både kostnader og miljøverknader. Problemet er berre at vi hittil ikkje har hatt ein påliteleg målestokk for kor mykje ugras av ulike slag det kan vera i åkeren på sprøytetidspunktet, utan at ugraset fører til skade seinare. Det er denne informasjonen skadetersklane skal gi.

Mange omsyn å ta

Å utarbeida skadetersklar er inga enkel sak. Dette skuldast at det må takast omsyn til mange faktorar, som ein først gjennom fleirårige forsøk kan få klarlagt. Det vil føra for langt å gå inn på alle her; difor berre eit par eksempel.

Med tanke på den skade ugraset kan gjera i ulike stadium av kornproduksjonen, er rytmen i oppspiringa eit sentralt spørsmål. Spirer ugraset straks etter såing, eller er det fare for at spiringa varer ved utover heile sommaren? Sagt på ein annan måte: Kor mykje fortel ugrasmengda som vi ser i åkeren når kornet har 3 - 4 blad, om verknaden ugraset vil kunna ha på avlinga, kvalite-



Floghavre er eit av dei mest skadelege ugrasa i kornåker

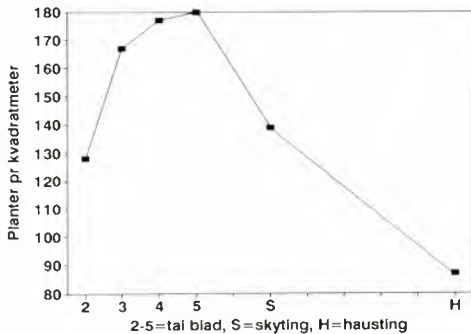


Engsoleia kan ta overhand dersom den ikkje blir effektivt motarbeida

ten og haustarbeidet? I figuren er vist korleis mengda av alle ugras endra seg gjennom vekstsesongen 1988.

Det maksimale plantetalet kom på 4 - 5

Mengde av "alle ugras" i kornåker 1988
ved ulike stadium av kornplantene



Utvikling av "alle ugras" i kornåker 1988

bladstadiet for kornet, og auken etter at kornet hadde fått 4 blad var heller liten. For å kunna laga prognosar om mengde og verknader av ugraset relativt tidleg i sesongen, lovar dette bra. Er likevel ut-

viklinga den same i alle åkrar kvart år, og utviklar ulike ugrasarter seg på same måte? Høgst sannsynleg er svaret på begge spørsmåla nei. Realitetane her må fram og byggjast inn i skadetersklane.

Eit anna innfløkt og viktig spørsmål er kva følgjer mindre intensiv ugraskamp år om anna vil kunna få for ugrassituasjonen seinare. Verknadene vil nok variera både med ugrasfloraen og med kulturen som skal dyrkast. Eit eksempel frå einseitig korn på eit jorde med enkel ugrasflora er vist i tabellen på neste side.

Med effektive ugrasmiddel, som vi rår over i korn, gjekk det i denne åkeren lett å retta opp att verknadene av mange års manglande ugrassprøyting. For å få fylldigare datagrunnlag der også andre ugrasarter, klima og jordtypar går inn, er det lagt ut nye felt på fleire stader i landet.

Det går fram av det som er nemnt, at utvikling av skadetersklar er eit tidkrevjande arbeid. Det er òg grunn til å merkja seg at skadeterskelen vil variera bl.a. med ugrasarta. Klengjemaure t.d. som kan skapa store hausteproblem, vil måtta få ein låg terskel, medan ei pusleplante som åkergråurt vil kunna tolast i langt større mengder. Til alt hell er det gjerne slik at i kvar åker dominerer berre nokre få ugrasarter. Dermed blir det heller få arter for bonden i det ein-skilde tilfelle å ta omsyn til. Den praktiske bruken av skadetersklane blir difor relativt enkel. Arbeid med utprøving av skadetersklar i praksis er nå i gang.

Skadetersklar i andre kulturar

Som nemnt kan skadetersklar utviklast for alle kulturar. Granskingar er nyleg sette i gang i grasmark, i håp om også der å finna fram til betre retningslinjer for når tiltak bør setjast inn mot ugras.

Verknad av ulik intensitet i ugrasreinholdet gjennom fleire år i kornåker på oppspirt ugras og spiremodne frø i jorda.

	Usprøyta i alle år (frå 1976)	Usprøyta til og med 1985, deretter MCPA	Sprøyta i alle år (frå 1976) MCPA «Trippel»	
<i>Planter pr. m²</i>			Relative tal. Usprøyta i alle år = 100	
Sum frøugras, 1986	418	6	6	1
Sum frøugras, 1987	414	13	13	1
<i>Frø i jorda pr. m³</i>				
Sum hausten 1987	91660	51	12	6

Prognoser og varsling av skadegjørere

Håkon A. Magnus
Statens plantevern



*f. 14.05.39 i Nøtterøy, Vestfold
Sivilagronom NLH 1964
Lic. agric. (dr. scient.) NLH 1971
Herredsagronom Våler, Østfold 1964
Vit. ass. NLH 1964 - 67
Forsk. ass./forsker NLVF/SPV 1967 - 79
Stasjons sjef/plantepatolog Madagaskar 1975 - 76
Avd. leder, frøpatologi Statens frøkontroll 1979 - 80
F. amanuensis/forsker/prosjektleder SPV 1980 -*

Fastlegging av økonomiske skadeterskler og utarbeiding av sikre prognoser og varsel om skadegjørereangrep vil sikre en riktigere innsats av planteverntiltak. Dette vil gi planteproducentene best økonomisk resultat med minst mulig bruk av plantevernmidler, og samtidig redusere risikoen for miljøbelastning og sikre forbrukerne planteprodukter av høy kvalitet.

I Norge har bruken av plantevernmidler fram til nå vært dominert av rutinesprøyting mot ugras i kornåker. Denne situasjonen står i kontrast til bruken av sopp- og insektmidler hvor det er blitt lagt langt større vekt på behovstilpasningen av plantevernmiddelbruken. Bruken av ugrasmidler ble etablert i perioden like etter den andre verdenskrig. Store ugrasmengder gav ofte god lønnsomhet av sprøyting, noe som førte til at det sjelden ble stilt spørsmål om ugrassprøyting var nødvendig. Med mindre ugrasmengder og økt kunnskaps-

nivå i dag stilles oftere spørsmålet om det er riktig å sprøyte mot ugras. Man mener at så mye som 30% av denne bruken av ugrasmidler er ulønnsom.

Dette illustrerer behovet for et system som lar oss sondre mellom situasjoner der ugrassprøyting er nødvendig og der slik sprøyting ikke er nødvendig.

Varslingssystemer

Vi trenger å vite hvilke skadegjørere vi står overfor. Vi må vite hvordan kulturplanta vokser og hvordan de samlede dyrkingsbetingelser vil tillate skadegjør-

ere å forårsake avlingstap. For en rekke kulturer med ulike skadegjørere vil Statens plantevern (SPV) utvikle varslingsystemer. Disse bygger på kunnskap om plantevekst og forekomst av skadegjørere, samt kunnskap om hvordan dette samspillet forventes å utvikle seg utover i vekstsesongen. For skurv i eple og pære er det utviklet kommersielle klimaloggere som gir skurvvarsel automatisk.



Prognoser og varsel utarbeides på grunnlag av innsamlet primærinformasjon

Skadeterskler er tallstørrelser som angir hvilken frekvens av ugras, skadedyr eller ødelagte plantedeler som kulturene kan tåle før reduksjon i avlingsverdien overskrider kostnadene med en aktiv bekjempelse.

Prognosene beskriver en forventet utvikling av skadegjørere/skade under bestemte forutsetninger, og et *varsel* er en melding til dyrkerne om at bestemte tiltak må settes i verk for å avverge en forventet skade.

Ved å sette veksten i sentrum kan man bygge veiledningssystemer som går på ulike sider ved planteproduksjonen. Elementer i dette er sortsvalg i forhold til klima på stedet, gjødslingsintensitet i

forhold til behov og avrenningsfare for næringsstoffer, og ikke minst anbefalinger av planteverntiltak ut fra forekomst av skadegjørere.

Løsningen av disse oppgavene skjer langs to hovedlinjer. Dels bygger en på innsamling av data om forekomst av skadegjørere på det enkelte jorde og i de enkelte distrikter, og dels forsøker man å forutsi fare for angrep ut fra en overvåking av klimaet gjennom veksttiden. En rekke prosjekter er startet ved SPVs ulike avdelinger og ved SFL Ullensvang som baseres på innsamling av biologiske data som underlag for varsel om planteverntiltak.

De fleste av varslingsprosjektene ved SPV baseres på innsamling av informasjon i veksttida om utviklingen av skadegjørere. Dette skjer ved opptelling av skadde blad, telling av insekter pr. skudd eller telling av ugras pr. kvadratmeter. Dette gir konkret viten om skaden på et gitt tidspunkt i bestemte felter. I varslingen er vi interessert i å beskrive forventet skadeutvikling også for steder der en ikke har slike opptellinger. Her benytter vi modeller, og forskernes oppgave er å finne fram til lovmessige sammenhenger mellom forventet skade og observerbare størrelser med ulik presisjonsgrad. En forsøker å frigjøre seg fra direkte opptelling ved f.eks. å benytte løpende klimaobservasjoner som måles automatisk. Varsling av tørråte i potet er et eksempel på hvordan en benytter en modell for sammenhengen mellom luftfuktighet, temperatur og sykdomsutvikling til å beskrive forventet sykdomsutvikling.

Generell kunnskap om sammenheng mellom varigheten av snødekket og utvikling av snømugg i høstsæd, kan brukes til å tegne kart der områder med samme risiko gis samme fargesymbol. De fleste vekst/skadegjørerforholdene er imidlertid av en langt mer dynamisk



Forsøk under nøyaktige klimaregulerte betingelser en forutsetning for framgang i epidemiologisk forskning

karakter og krever mer raffinerte modeller. Disse modellene støtter seg gjerne på referanseobservasjoner på bestemte steder. Klimaobservasjoner brukes deretter til å interpolere mellom disse faste punktene i nettet.

Klimaovervåkning

Klimaobservasjoner er også nyttige i selve bekjempelsessituasjonen. Virkningen av én og samme dose ugraspreparat varierer med vilkårene for plantevekst, og dette kan utnyttes systematisk til å gi individuelle råd om valg av type preparat og dose.

SPV har fått i oppdrag av Landbruksdepartementet å sørge for utbygging av et nett av automatiske klimaovervåkere. Når dette nettet er ferdig, kan man bygge modeller som avleder varsler for kontinuerlige målinger av temperatur i ulike høyder, luftfuktighet, innstråling og bladfuktighet. Denne utbyggingen leder naturlig fram til en Landbruksmeteorologisk tjeneste som man kjenner i flere andre land. SPV trenger disse klimadataene og forutsetter at en permanent Landbruksmeteorologisk tjeneste blir etablert i Ås-miljøet.

Institutt for tekniske fag, NLIH og NLVF's Instrumenttjeneste står foreløpig for implementeringen. Rask innsamling av observasjonsdata og rask spredning av varsler forutsetter utstrakt bruk av elektroniske medier. SPV har hatt stor nytte av utbyggingen av datasystemet gjennom de siste årene. Særlig vil stamnettverket i Ås-området bety mye for kontakt med distriktsveilederne. Bruk av datamaskiner hos veilederne og hos dyrkerne bidrar til å bedre kvaliteten på varslene, idet både nye primærdata blir lagt inn i en felles database, og brukernes respons på varsler/råd blir input til modellene.



Flyttbar meteorologisk stasjon for kartlegging av lokalklimaet

Norsk landbruk har et godt utbygd veiledningsapparat med relativt gode kommunikasjonsmidler. Det er en viktig oppgave å sørge for at sentrale institusjoner er i stand til å gi riktig primærinformasjon ut til dette veiledningsapparatet, enten det dreier seg om å ta i bruk nye forskningsresultater eller å utnytte daglig oppdaterte varsler.

I de enkelte varslingsprosjektene har en søkt å utnytte eksisterende nett. Offentlig tilsatte veiledere og private dyrkere sørger for primærobservasjoner, og informasjonene går via telefon, telefax, datalinjer og post inn til SPV/forskningsstasjon og langs de samme linjer ut igjen.

I tillegg kan man benytte radio, TV og aviser for det siste leddet i informasjons-spredningen.

Plantevernvarsler og annen planteverninformasjon egner seg spesielt godt for GIS-presentasjon (Geografiske Informasjon Systemer). Oppdatert informasjon vises på dataskjerm hos brukeren i form av temakart slik vi kjenner disse fra geografiske leksika. Til sammen danner denne daglig oppdaterte informasjonen et meget kraftig verktøy i bestrebelsene på å få til et best mulig plantevern, der tiltakene er diktert ut fra behovene i den enkelte åker eller frukt-hage.

Integrert plantevern i fruktdyrkinga

Torgeir Edland
Statens plantevern



*f. 12.07.32 i Gjesdal, Rogaland
Hagebrukskandidat N.I.H 1959
M. Sc. Cornell University, USA 1967
Konsulent Bayer Kjemi 1959 - 61
Forsk. ass./vit. ass. SPV/NLVF 1961 - 70
Amanuensis/f. amanuensis/forskar SPV 1971 -*

Integrert plantevern er ein kombinasjon av ulike bekjempingsmetodar; biologiske, kjemiske og kulturtekniske. Desse blir samordna i kampen mot skadedyr, sjukdomar og ugras. Metoden blir i dag nytta i stort omfang i norsk fruktdyrking. Rett utført er det den mest økonomiske, mest effektive og framfor alt den mest miljøvenlege forma for plantevern i fruktdyrkinga.

Bruken av integrert plantevern stiller store krav til både dyrkarane og rett-leiarane. Dei må ha solide agronomiske kunnskapar og omfattande kjennskap til skadegjerarane og deira naturlege fiendar. Dessutan må dei vite kva kjemiske middel og doseringar som er mest tenlege å nytte ved ulike høve. Men det aller viktigaste er ein sterk motivasjon til å skaffe seg dei nødvendige kunnskapane og deretter å få sett dei ut i praksis, samstundes som ein kan tolerere uvesentleg skade på tre og frukt.

Situasjonen i dag

I Noreg, som i dei fleste andre land, byrja vi med å utvikle integrerte rådgjerder mot skadedyr. Gjennom granskingar, som starta opp i 1960-åra, har vi etter kvart fått solide kunnskapar som har resultert i ei omfattande omlegging av rådgjerder. Med betre kjennskap til skadegjerder, deira geografiske utbreiing, livsyklus og populasjonssvingningar, saman med nye og betre metodar for vurdering av angrepsgrad og sprøytebehov,

utarbeiding av prognosar og sikre varsel, og framfor alt ei meir effektiv utnytting av skadedyra sine naturlege fiendar, har vi greidd å redusere talet på årlege sprøytingar mot skadedyr frå 6-8 til 0-3, utan at det har gått utover avling og kvalitet. I tillegg har ein kunna redusere kjemikalbruken ytterlegare ved å nytte visse plantevernmiddel i svært låge konsentrasjonar/doseringar, som gir tilfredstillande verknad mot fleire viktige skadedyr, men som ikkje fører til nemnande skade på nyttedyra.



Registrering av skade- og nyttedyra i frukthagen

Også i kampen mot soppsjukdomar har vi gjort store framsteg med redusert kjemikalbruk. I dei fleste viktige frukt-

strøk har ein i seinare år skaffa seg automatiske skurvvarselapparater, som ut frå målingar av temperatur- og råmetilhøve kan varsle både når ein må vente infeksjon av skurv og kor sterk infeksjonen vil bli. Sprøyter ein då på dei rette tidspunkta med ei blanding av visse middel som har både drepende og førebyggjande verknad, kan ein ved svært liten kjemikalbruk halde trea frie for skurv gjennom heile sesongen.

Ugraskampen er ein viktig del i det integrerte opplegget. I moderne tettplantingar er det viktig å halde jorda langs trerekjene frie for ugras og annan vegetasjon som konkurrerer med trea om vatn og næring. Det vil dessutan hindre eller redusere skade av smågnagarar. Dekking av den vegetasjonsfrie stripa under trea med mørk plast eller eit lag med bark, flis, halm o.l. hindrar ugraset i å vekse til, og ein kan utelate årlege rutinesprøytingar med ugrasmiddel.

I visse høve kan bruk av kjemiske ugrasmiddel vere ein viktig lekk i kampen mot skadedyr. På somme ugrasslag, t.d. stornesle og villbringebær, lever fleire tegearter som ut på sommaren trekkjer over på pæretrea og fører til steindanning i fruktene. Bruk av ugrasmiddel mot slike ugras gir ofte betre effekt mot tegekaden på pære enn sprøyting av sjølve trea med insektmiddel. Syreveps er eit anna skadedyr som normalt lever på visse ugrasplanter, men som om hausten ofte krabbar opp i frukt-trea og gjer stor skade på epleavlinga. Om ein held nede ugrasvegetasjon, som er vertplanter for viktige skadedyr, anten ved tidleg slått eller sprøyting, unngår ein oftast skade på frukt-trea. Dermed kan ein trygt utelate sprøyting med insektmiddel mot slike dyr. Det fører til gode utviklingsvilkår for nyttedyra, som då vil halde talet på andre skadedyr under skadegrensa, slik at ein også slepp å sprøyte mot dei.

Forskning og utvikling

I forskinga er det lagt stor vekt på å utvikle praktiske metodar som dyrkarane sjølve kan nytte for å ta avgjer om angrepsgrad og sprøytebehov. For dette krevst økonomiske skadetersklar, som viser til dømes kor mange dyr ein må registrere ved ulike metodar, før det løner seg å sprøyte. For ein del viktige skadedyr er det nå utarbeidd slike tersklar, men ennå står mykje arbeid att før systemet er tilfredstillande utbygt.

Varsling om angrepsfare av viktige skadegjerarar er eit viktig forskingsfelt. For rognebærmøll er det utvikla eit sikkert prognose-/varslingssystem som byggjer på årlege registreringar av bærmengda hos rogn, angrepsgrad i bæra og parasitteringa hos larvene. Denne varslinga, som starta opp i byrjinga av 1970-åra med eit fåtal grender i Ullensvang, har etter kvart blitt landsdekkjande med ca. 120 grender i 13 fylke. Ei vidare tilpassing av dette prognosesystemet vil truleg i framtida også kunna gi nyttige varsel om angrepsfare av rognelege i pære.

For frostmålarar er det utvikla eit påliteleg varslingssystem ved hjelp av lysfeller. Men då dette systemet er både kostbart og tidkrevande, vonar vi at feromonfeller kan erstatte lysfeller i framtida og resultere i enklare, men like sikre varsling.

Dei moderne skurvvarslingsapparaata som blir nytta i dag gir oss ei rekkje klimadata som kan bli til stor nytte i kampen mot ulike skadegjerarar. Ut frå slike data kan ein til dømes avgjere når egglegginga til epleviklar føregår, og med slik kjennskap kan ein ofte få fullgod effekt mot dette skadedyret ved bruk av insektmiddel i låge doseringar.

I forskinga bør ein leggje stor vekt på å få klarlagt samanhengar mellom klimadata og utviklinga til skadegje-

rarar. Det vil venteleg føre til både sikrere vern og redusert kjemikalbruk. I arbeidet med skurv, vil bruken av varslings- og sporeteljarapparat gi verdfulle kunnskapar for å utvikle sikre rådgjerder. Truleg vil slik teknologi bli svært nyttig også i arbeidet med andre sjukdomsproblem.

I framtida vil det vere av stort verd å få klarlagt fleire eigenskapar til plantevernmidla. Ennå veit vi for lite om kor langt ned i dosering ein kan gå for å få tilfredstillande effekt mot ulike skadegjerarar, og kva slags sideverknader slike låge doseringar har på m.a. nyttefaunaen.

I andre land har ein i fruktdyrkinga tatt i bruk visse nyttedyr, som er så resistente mot fleire plantevernmiddel at dei jamvel toler normalt tilrådde doseringar. Eit døme på slike dyr er m.a. ein rase av rovmidd *Typhlodromus pyri*, som er resistent mot dei fleste fosformiddel. I England blir denne rasen nytta i kampen mot både frukttremidd og bladmidd, og resultatet er gode jamvel i hagar der ein nyttar full dosering av t.d. paration og fenitroton mot frostmålarar og bladviklarar, azinfosmetyl mot epleviklar, og demeton-S-metyl mot bladlus, medan dimetoat gir stor skade på rovmidd sjølv i lågare konsentrasjonar. Hos oss har vi klart å etablere denne rovmiddrasen i frukthagar på Ås og i Svelvik. Den har vist lovande verknad som biologisk rådgjerd mot frukttremidd, og vi vonar at den vil få stort verd i det integrerte plantevernet i frukthagane i framtida.

Opplæring

Eit vellukka integrert plantevern føreset solide kunnskapar om skadegjerarane og bekjemping metodane. Opplæringa i dette har hittil vore svært mangelfull både ved fagskolane og ved Noregs landbruks-

høgskole, og bør derfor byggjast radikalt opp. Dessutan bør det skipast til effektive kurs med både grunnleggjande og vidaregåande opplæring for motiverte dyrkarar og rettleiarar. Sidan 1976 har vi skipa til særskilte kurs om integrerte rådgjerder mot skadedyr i frukthagar. Kursa har omfatta både teoretisk og praktisk opplæring. Dei har vore svært nyttige og har gitt gode resultat. Kunnskapane er blitt omsette i praksis, og svært mange produsentar klarer i dag å halde hagane frie for skadedyrangrep med minimal bruk av kjemiske middel. Liknande kurs som tar opp alle sider ved integrert plantevern bør prioriterast høgt.

Framtidsutsikter

I framtidens fruktdyrking bør det leggjast stor vekt på å dyrke kvalitetssortar som er sterke mot angrep av ulike skadegjerarar, og som dermed krev lite sprøyting. I mange land blir det idag drive ei omfattande resistensforskning for å finne fram til sortar som er sterke mot skurv. Denne forskinga har gitt gode resultat. Men sidan vi i dag, ved hjelp av skurvvarsling, normalt kan halde så skurvsvake sortar som Gravenstein og Sumerred reine med svært låge doseringar, bør ein vurdere om vi i vår resistensforskning bør leggje meir vekt på å få fram kvalitetssortar som er sterke mot mjøldogg, lagerråte o.l. sjukdomar, som det ennå ikkje er utvikla varsling for, og som truleg heller ikkje kan bekjempast med låge doseringar. Å finne fram til eplesortar som kan tole ein del bladmiddangrep rundt blomstring, utan at det blir utvikla skalskade på fruktene, er ei anna viktig målsetjing.

Biologiske bekjempingsmetodar blir i dag nytta mot fleire skadedyr, og forskning er i gang for å utvikle eigna metodar også mot sjukdomar. I sørlegare land har

ymse viruspreparat vist seg effektive mot t.d. epleviklar og fleire bakteriepreparat mot andre skadedyr. Om slike preparat vil gi god nok verknad under våre kjølege klimavilkår er ennå uvisst. Andre middel, som er skånsame mot den naturlege nyttefaunaen, vil truleg bli mest aktuelle i dyrkinga vår. Somme av desse er nå under utprøving hos oss.

I utviklinga av integrert plantevern vil det også vere viktig å gå nye vegar for å nå fram til målet. Det kan her vere aktuelt å setje i gang tiltak som resulterer i økologisk regulering av skadegjerarar. Eit døme på dette er rognebærmøll, eit skadedyr som normalt utviklar seg i rogn, men som angrip eple i år då det ikkje er nok rognebær til alle møll som utviklar seg. Utplanting av spesielle årvisstberande rognetypar i skog og mark i fruktstrøka, vil truleg stabilisere populasjonssvingningane til dette insektet, ved at parasittane som angrip rognebærmøllet då vil halde talet på møll på eit så lågt nivå at all egglegging blir avgrensa til rogn. Rik og årvisst bærmennd hos rogn vil truleg også hindre eller sterkt redusere angrep av rognetege i pære.

Dersom ei slik økologisk regulering vil resultere i at sprøyting mot rognebærmøll og rognetege kan utelatast for godt, vil nyttefaunen i eple- og pæretrea få gode utviklingsvilkår. Større aktivitet hos nyttedyra vil då føre til mindre angrep av andre skadedyr og til ytterlegare reduksjon i kjemikalbruken. Statens plantevern har nå i samarbeid med to forsøksringar utarbeidd planar og søkt om midlar for gjennomføring av eit prøveprosjekt for å få klarlagt problema kring slik økologisk regulering.

Innan fruktneringa er det i det siste blitt stor interesse for omlegging til integrert produksjon. I denne nye driftsforma, der integrert plantevern er ein av grunnpillarane, blir det gjennom alle vik-

tige kulturtiltak lagt vekt på å produsere store årvisse avlingar av beste kvalitet med minimal bruk av kjemiske plantevernmiddel og gjødsel. Ved å nytte tettplantingar av ei eigna form for spindel-tre, som er relativt små og opne, får ein

ved tåkesprøyting god dekning av blad og frukt med berre ein brøkdell av kjemikalmengda som må til på store eldre tre. Ein slik miljøvenleg produksjon av kvalitetsfrukt, vil truleg vere ein føresetnad for at norsk fruktdyrking skal kunne overleve i framtida.

Kampen mot pærebrann

Arild Sletten
Statens plantevern



f. 02.03.42 i Oslo
Cand. real. Universitetet i Oslo 1967
Vit. ass. Universitetet i Oslo 1965 - 68
Forsk. ass. NLVF/NISK 1968 - 69
Forsk. ass./forsker NLVF/SPV 1969 - 81
F. amanuensis/forsker SPV 1981 -

Pærebrann er en svært smittsom bakteriesykdom som har gjort stor skade på frukttrær og prydplanter i en rekke land. I 1986 fikk vi for første gang utbrudd av denne farlige sykdommen i Norge. En omfattende aksjon ble satt i verk for å utrydde sykdommen.

Bakterien *Erwinia amylovora* er årsak til sykdommen pærebrann, (på engelsk «fireblight», dansk «ildsot», svensk «päronpest»). Den har vært kjent i USA i over 200 år. For 30 år siden kom den til Europa, først til England, og har siden spredt seg til mange land på kontinentet. I 1968 ble sykdommen påvist i Danmark, i 1986 i Sverige og Norge. Her i landet er sykdommen inntil 1991 bare påvist i villastrøk og leplantninger rundt gårdsbruk og offentlig bebyggelse i Rogaland, i kommunene Randaberg, Stavanger, Sola, Rennesøy og Finnøy. I dette distriktet er pærebrann først og fremst funnet på forskjellige mispelarter. En gang er den påvist på sølvasal og eple.

Vertplanter og symptomer

En rekke vekster i Rosefamilien er mottakelige for pærebrann. Av frukttrærne er pære spesielt utsatt, men også eple kan skades betydelig. Sorter som Conference, Julipære, Clara Frijs, Gravenstein og James Grieve er meget mottakelige. Blant prydvekster er det i første rekke forskjellige arter av hagtorn (*Crataegus*) og mispel (*Cotoneaster*) som er utsatt.

Symptomer og sykdomsutvikling på de forskjellige vertplantene er stort sett ens. Bakterien kan angripe planten gjennom blomster, helt unge, sukkulente blad og skudd, og gjennom ferske sår, f.eks. etter beskjæring. Når bakterien er

kommet inn i barken, formerer den seg raskt, og fører til at barken drepes og får et brunt, ofte litt fuktig utseende. Etter hvert stopper transporten av vann og næringsstoffer opp, og blad og blomster visner. Det er karakteristisk for denne sykdommen at unge skudd blir bøyd som en krok ytterst, og at visne blad og blomster blir hengende lenge på. Under gunstige forhold, dvs. høy temperatur og fuktighet, vil dette kunne skje i løpet av 7-10 dager. Mindre busker kan dø i løpet av få uker, større busker og trær i løpet av noen måneder. Går temperaturen ned, stopper angrepet opp, men det starter igjen så snart det blir varmt nok, f.eks. etter en lang og kald vinter.



Pærebrann, en farlig sykdom på frukttrær og prydbusker

I barken utvikles det store mengder bakterier som kan bryte ut på overflaten i form av små, gråhvite, seige dråper. Dette bakterieslimet kan spres med regn, vind og pollinerende insekter til andre vertplanter. Risikoen for at infeksjon gjennom blomstene skal finne sted er størst når temperaturen er over 18°C, og det er regn og høy luftfuktighet. Planter som blomstrer over et langt tidsrom er spesielt utsatt. Over lengre avstander vil sykdommen hovedsakelig spres med infiserte planter/plantedeler, men også med utstyr som er brukt til å beskjære/håndtere infiserte planter.

På eple og pære kan symptomer på pærebrann forveksles med angrep av grå monilia, frukttrekrest og fysiogene skader grunnet frost eller tørke.

Stor smittefare

Pærebrann er en svært smittsom og farlig plantesykdom som kan gjøre stor skade. Mangel på effektive, kjemiske midler gjør sykdommen vanskelig å bekjempe. Siden 1969 har det vært importforbud til Norge for vertplanter for pærebrann fra de land hvor den forekommer, for å hindre sykdommens introduksjon med smittet plantemateriale. Når pærebrann nå allikevel er kommet til Norge, kan det ha skjedd ved ulovlig import av smittet plantemateriale.

Utbruddet av pærebrann i 1986 hadde et begrenset omfang, og man så forholdsvis optimistisk på mulighetene til å få utryddet sykdommen før den spredte seg til andre deler av landet. Med ekstra-bevilgninger fra Landbruksdepartementet ble derfor «Aksjon pærebrann» satt i verk samme høst, og den er senere fulgt opp. Siktet målet har vært å fjerne alle smittede planter for derved å hindre spredning av pærebrann til fruktdyringsdistrikter, planteskoler og offentlige og private parkanlegg i Rogaland og

landet for øvrig. Fylkeslandbrukskontoret i Rogaland, Statens planteinspeksjon og Statens plantevern har ledet arbeidet, i nært samarbeid med andre offentlige etater og organisasjoner av hageeiere og planteskoleeiere. Selve bekjempelsen har skjedd ved at noe mannskap registrerer og merker av smittede busker, andre kutter disse buskene ved basis, og påfører glyfosat på snittflaten for å drepe røttene og derved hindre nyspiring, mens andre transporterer buskene bort til destruksjon. En utryddelsesaksjon for en plantesykdom av et slikt omfang har vi ikke tidligere hatt her i landet.

Faren er ikke over

Foreløpig er pærebrann ikke blitt utryddet fra Rogaland, men vi har unngått spredning av sykdommen til viktige frukt dyrkingsdistrikter, planteskoler eller til andre deler av landet. Den strategi vi hadde valgt for å utrydde sykdommen, viste seg etter hvert ikke å kunne føre til målet med de ressurser som var stilt til rådighet. De to viktigste vertplantene, bulke- og pilemispel, var svært utbredt i området, og det viste seg å være en uoverkommelig oppgave å oppspore og fjerne absolutt alle angrepne busker. Etter hvert års aksjon ble det nok stående igjen enkelte busker med pærebrann, som så har vært smitekilden det påfølgende år. I 1989 ble derfor strategien lagt om. En økning i bevilgning gjorde det mulig å begynne arbeidet med å fjerne alle bulke- og pilemispel fra det området hvor smitte var påvist, uansett om de hadde symptomer på pærebrann eller ikke. Vi startet i den sørligste del av området, og har gradvis arbeidet oss nordover. Innen utgangen av 1990 vil det være fjernet busker fra nærmere 120 km², i mer enn 6000 offentlige og private beplantninger. I tillegg kommer et om-

rådet på Finnøy og Rennesøy på ca 170 km². Arbeidet ble i høy grad effektivisert ved at det ble tatt i bruk traktor-tilkoblede grenknusere til destruksjon av plantematerialet til erstatning for brenning.

Drastiske tiltak

Et viktig redskap i bekjempelsen har vært forskrifter om tiltak mot farlige planteskadegjørere som Landbruksdepartementet har fastsatt, og Statens planteverns utfyllende bestemmelser til disse. Bestemmelsene om tiltak mot pærebrann innebærer blant annet at det i hele landet er forbudt å selge og plante bulkemispel (*Cotoneaster bullatus*) og pilemispel (*Cotoneaster salicifolius*). Det er plikt å melde fra til offentlig landbruksmyndighet ved mistanke om angrep av pærebrann. Det er opprettet et karanteneområde i Rogaland, hvor restriktive tiltak for bekjempelse er satt i verk, blant annet forbud mot å produsere og selge vertplanter for pærebrann. I hele Rogaland fylke er det opprettet 500 meter brede soner rundt frukthager og planteskoler (som produserer vertplanter for pærebrann), hvor all bulke- og pilemispel er fjernet. Det er anbefalt at man oppretter tilsvarende soner i landet for øvrig.

Disse tiltakene kan kanskje synes drastiske, og de hadde ikke kunnet la seg gjennomføre hvis man ikke helt fra starten hadde brukt så mye tid til informasjon om aksjonen overfor publikum. Det er utarbeidet småskrift og forskjellige løpesedler, som ble distribuert til alle berørte husstander. Aksjonen er blitt møtt med svært god forståelse og velvilje på alle hold.

Det er uvisst hvor stor skade pærebrann vil kunne gjøre i eple- og pæreplantninger i Norge. En rekke av de sorter som er i vanlig dyrking hos oss, er

mottagelige. Men den faktor som er mest utslagsgivende for om et angrep skal finne sted eller ikke, er de klimatiske forhold. Gunstig for utviklingen er som nevnt høy temperatur og fuktighet. På steder hvor temperaturen under blomstring er mellom 18 og 24°C, og luftfuktigheten er høy, kan skaden bli stor. Er det derimot kjølig og tørt vær, blir det liten eller ingen skade. Disse forhold har gitt grunnlag for utarbeidelse av forskjellige program for varsling om fare for angrep av pærebrann. Slik varsling har vist seg

å kunne være nyttig i de land hvor det er tillatt å sprøyte mot pærebrann i blomstringstiden med antibiotika-preparater. Slike kjemiske midler er de eneste som har vist seg å ha noen særskilt effekt overfor sykdommen.

Ved foredling bl.a. i Frankrike og USA har man kommet frem til eple- og pæresorter som er resistente mot pærebrann. I en langsiktig bekjempelsesstrategi for pærebrann i Norge, bør de sorter som anbefales til nyplantning, være resistente mot sykdommen.

Skogetablering og problemvegetasjon

Kåre Lund-Høie
Statens plantevern



f. 16.10.31 i Eidsberg, Østfold
Forstkandidat N.I.H 1960
M. Sc. University of California, USA 1966
Forsk. ass. N.I.VF/SPV 1960 - 67
Amanuensis SPV 1967 - 74
F. amanuensis/forsker SPV 1975 -

I dagens bestandsskogbruk etableres ny skog på flater, og alt vesentlig ved planting. Selv om det både biologisk og teknisk er store fordeler ved dette systemet, har det også en del ulemper. Uønsket vegetasjon er det største problemet.

En formålstjenlig løsning på problemet med uønsket vegetasjon i foryngelsesfasen, forutsetter at en skiller mellom en etableringsfase og en ungskogfase. Etableringsfasen omfatter perioden fra året før planting og inntil ca. 2 år etter planting. Ungskogfasen utgjør fortsettelsen av etableringsfasen, og den omfatter også avstandsregulering som bør komme når granplantene er kommet opp i 1 - 3 m høyde.

Grunnleggende prinsipper

Planteetablering

Flerårige forsøk har klart vist at konkur-

ransen fra problemvegetasjon er den hyppigste årsak til at ei granplante dør etter utplantning. Faren for at dette skjer er størst de to første årene etter utplantning. Med problemvegetasjon i denne sammenheng menes feltvegetasjon generelt, dvs. all vegetasjon som er lavere enn ca. 1 m. Grasvegetasjon er den mest problematiske i så måte. Lauvkratt derimot skaper få eller ingen problemer i denne sammenheng. Derimot har denne vegetasjonstypen en avgjørende innflytelse på utviklingen av eller veksten hos granplantene. Da konkurransen i feltsjiktet øker jo større produksjonspotensialet hos marktypen er, vil også frekvensen av

døde granplanter etter utplantning øke med nevnte potensiale. Forsøkene har vist at på de mest produktive marktypene kan planteavgangen komme opp mot 50% eller enda høyere under spesielle forhold. Ut fra dagens kostnadsnivå representerer dette et førstehåndstap på 2-300 kr pr. dekar. Ved å sprøyte før planting og derved skape et konkurransefritt miljø i planteåret og deler av det andre vekståret, kan planteavgangen reduseres til under 5%. Tapet blir derved redusert til 30-40 kr pr. dekar. I tillegg unngår en det produksjonstap som er en naturlig konsekvens av de forhold som fører til suppleringsplanting, og en får en jevnere og mer konkurransesterk planting.

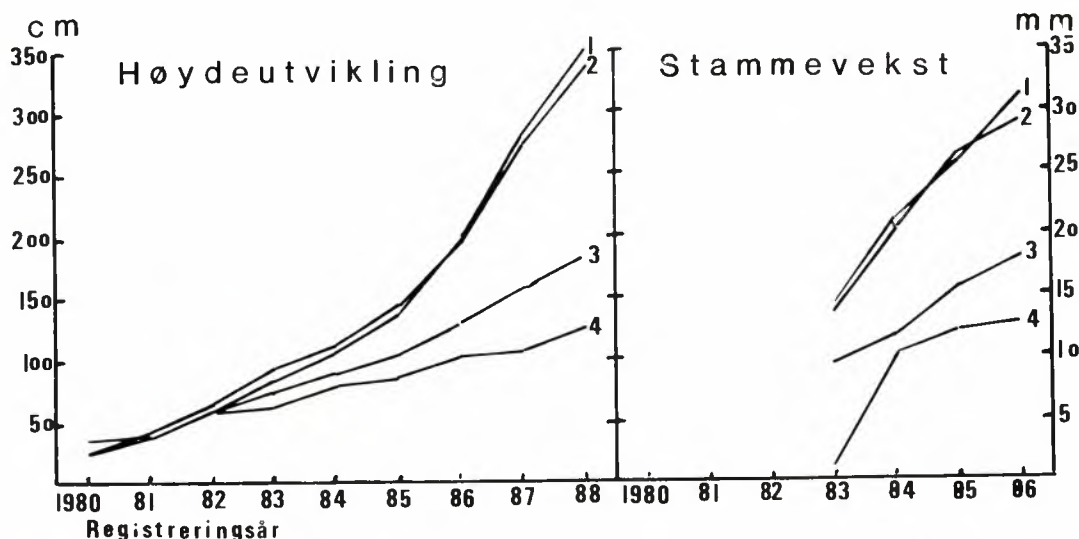
Vekstreaksjoner

Etter at granplanta har etablert seg i feltet, dvs. den har overlevd de to første vekstsesongene, er tilstrekkelig med lys en av de viktigste forutsetningene for en normal utvikling. Ei granplante som får for lite lys, vil ganske snart gå inn i en sturetilstand. Dette betyr at veksten etter en tilpasningsperiode, vil stabilisere seg på et nivå som bare er så vidt tilstrekkelig til å holde liv i planta. En slik sturetilstand kan vare opptil 15-20 år avhengig av forholdene. Dette betyr at den tid det tar å få bestandet fram til hogstmodenhet må forlenges med tilsvarende stureperioden. Sturing betyr derfor tapt produksjon og fortjeneste ikke bare for skogeieren, men også for samfunnet for øvrig. Av de ulike vegetasjonstyper er det først og fremst lauvvegetasjon som kan skape problemer i denne sammenheng. Oppslag av lauvtreskudd enten dette gjelder rot/stubbeskudd eller skudd utviklet fra frø, vokser raskt fra ei granplante og danner derved et overbestand med sterkt redusert lystilgang til granplanta som konsekvens. I tillegg til sin lysregulerende effekt, kan lauv-

kratt også påføre granplanta kvalitative skader gjennom greinpisking.

De skadeeffekter som her er tillagt lauvtrevegetasjon, er ganske artsspesifikke. Rogn f.eks. har en stivere og mer opprett greinstilling enn f.eks. bjørk. Bjørka har også lettere for å bre seg utover i horisontalplanet enn de fleste lauvtrearter. Dette betyr at bjørk er langt mer problematisk som konkurransetre enn f.eks. rogn. Som en følge av dette må en praktisere langt strengere tiltak overfor bjørk enn overfor rogn.

Figuren på neste side illustrerer godt hva konkurranse betyr for høydeveksten hos gran. Resultatene er hentet fra et forsøk i Vestfold som ett av flere i Østlandsområdet. Forsøket i Vestfold har vist seg svært representativt for alle de forsøkene en har på dette området. Figuren understreker at maksimal vekst er betinget av et mest mulig konkurransefritt vekstmiljø i feltsjiktet fra utplantning av og et par vekstsesonger fremover, samtidig med redusert konkurranse fra busksjiktet i ytterligere 4-5 år. I busksjiktet er det vesentlig lauvkrattet som gjør seg gjeldende. Når det er sagt at konkurransen fra dette sjiktet bare skal reduseres og ikke elimineres, betyr dette at en viss lauvinnblanding kan aksepteres, men tettheten må tilpasses art og høyde. Figuren viser også at stammetilveksten er enda mer følsom for konkurranse enn høydeveksten. Dette betyr at ei granplante som står i et ugrasrikt vekstmiljø fra utplantning av, blir ei veikplante med sterkt redusert mulighet til å klare seg i konkurransen med annen vegetasjon. Stammestivheten blir derfor et viktig kriterium på konkurransestyrke. I figuren har stammediameteren hatt en svakere utvikling etter manuell fristilling av granplantene i planteåret enn på de forsøksruter hvor vegetasjonen fikk utvikle seg fritt. Dette har sammenheng med at nedkutting av flerårige



Høyde- og diameterutvikling på plantet gran (2/0 dekkrot) under ulike konkurranseforhold. Hogstår 1977. Bon.G 24. Planting av leddene 1, 3 og 4 våren 1978. Ledd 2 plantet våren 1979. Behandlinger: Ledd 1 og 2: Sprøyting med glyfosat august 1978, ledd 3: Uryddet, ledd 4: Manuelt ryddet august 1978. Forsøkssted: Borre, Vestfold.

planter fører til oppslag av flere nye skudd enn det antall som ble kuttet ned. En manuell rydding må derfor utføres gjentatte ganger om den skal få den til-siktede virkning. Ved bruk av system-iske ugrasmidler som f.eks. glyfosat, vil også rotsystemet drepes og én behan-ling er tilstrekkelig.

Rådgjerdet mot problemvege-tasjon

Målsetting

I henhold til skogloven av 1965 med senere endringer, plikter skogbrukeren i tillegg til å ivareta næringsinteressene, også å ta hensyn til skogens betydning som rekreasjonskilde for allmennheten, som livsmiljø for dyr og planter og som grunnlag for jakt og fiske. Gjennom skog-skjøtselen må skogeieren også ta hensyn til skogen som en viktig del av land-skapsbildet. Dette betyr at de tiltak som settes inn mot problemvegetasjon må bli

resultat av et kompromiss mellom kryss-ende hensyn. Dette gjelder ikke minst ved bruk av kjemiske hjelpemidler. Basert på de nevnte hensyn og de grunnleg-gende prinsipper som er omtalt, kan mål-settingen grupperes som følger:

1. Minimum 95% plantetilslag 2 år etter planting.
2. Maksimal vekst på plantene fra ut-planting av.
3. Tiltakene som settes inn må holdes innenfor en miljøestetisk/økologisk akseptabel ramme.

Planlegging

Det er viktig at alle tiltak planlegges nøye og i god tid før planting. For eta-bleringsfasen bør planleggingen skje allerede før hogst, og planen bør baseres på forventet vegetasjonsutvikling på det aktuelle felt.

Grunnleggende rådgjerdet

God plantekvalitet, riktig utplanting og en bevisst utnytting av de biologisk sett

beste vokseplassene utgjør selve grunnlaget for en god planteetablering.

Plantekvalitet

Ved dagens planteproduksjon er det først og fremst plantehøyde og utseende som brukes som kriterier på kvalitet. Det viktigste kriterium på kvalitet, stammestivhet, tas det derimot lite eller ikke hensyn til.

Utplanting

Spesielt ved bruk av dekkrotplanter og hullpipe, settes plantene generelt for grunt. Det vil bedre kvaliteten på utplantingen vesentlig om hullpipa til



Ryddesag med påmontert sprøyteutstyr

dette formålet ble erstattet med plantebør.

Vokseplassen

Stubber, steiner o.l. representerer et godt og beskyttet vekstmiljø for plantene. I tillegg betyr en stubbe et betydelig næringspotentiale som i høy grad kommer planta til gode.

Direkte rådgjerder

Frodige marktyper

Forutsatt lokaliteten ikke er frostutsatt, er det av avgjørende betydning at bartreplantene står mest mulig fristilt fra all feltvegetasjon i etableringsperioden. Et sterkt redusert konkurransetrykk i denne fasen, betyr maksimalt plantetilslag, en jevn utvikling av planting og rimelige utgifter til ungskogpleien. Kjemisk vegetasjonskontroll er suverent det beste hjelpemidlet på denne marktypen. Et optimalt opplegg i denne sammenheng er sprøyting med glyfosat andre vekstsesongen etter hogst og deretter planting enten samme høst eller den påfølgende vår. Ved sprøyting bør en tilstrebe total virkning. Ved dette opplegget vil en kunne kontrollere mesteparten av den flerårige feltvegetasjonen inklusiv rot/stubbeskudd av lauvtrær. Det er imidlertid vanlig at en fra andre vekstsesongen etter sprøyting vil få oppslag av ett-årige arter som kvassdå og svinblom. Selv om dette oppslaget kan bli ganske tett, betyr det likevel lite for utviklingen av bartreplantene. Spesielt bjørkefrø kan også finne gode spiremuligheter på et slikt sprøytet felt. Men denne bjørka kan ikke karakteriseres som noe spesielt stort problem. I konkurransesammenheng gjør den seg sjelden gjeldende før det er tid for å avstandsregulere planting, og da kan den reguleres inn som komponent i et blandingsbestand. Ved sprøyting før planting bør sprøytingen foretas i juli måned. Oppleg-

get gir mulighet til å unngå konfrontasjoner med bærplukkere, og de miljøestiske problemene blir minimale. Opplegget er fordelaktig også i forholdet til naturlig foryngelse. Ved å utsette plantingen i to år og ved å sprøyte før planting, vil en få et godt inntrykk av i hvilken grad den naturlige foryngelse har etablert seg på feltet ved tidspunktet for planting. Eventuelt vil en da kunne redusere behovet for eller helt overflødiggjøre plantingen. Om opplegget med sprøyting før planting ikke passer, bør plantingen skje snarest etter hogst og sprøyting 1-2 år deretter. Foretar en et såvidt grundig forarbeid som her er skissert, vil ungskogfasen forløpe relativt problemfri hva konkurransesituasjonen angår. Men det er svært viktig med avstandsregulering når nåleplantene er kommet opp i 1-3 m høyde. Det sier seg selv at dette arbeidet må gjøres manuelt. Ved å kombinere denne reguleringen med kjemisk stubbebehandling av de lauvrestubbene som blir stående igjen etter reguleringen, kan en allerede på dette tidspunkt ta standpunkt til lauvandelen i det fremtidige blandingsbestand om det da er ønske om en slik bestandstype. Om en ikke ønsker å bruke kjemiske midler til dette formålet, er det svært viktig at plantingen (store, kraftige planter) skjer snarest mulig etter hogst og at plantene «pinnes» opp. Plantene bør deretter fristilles helst i juni/begynnelsen av juli og senest om høsten før snøen kommer. Dette bør gjentas hvert år de første 5-6 årene etter planting. Avstandsregulering foretas som tidligere omtalt.

Midlere og svakere marktyper

Det er generelt viktig å forebygge vegetativt oppslag av lauvkratt enten ved å stammebehandle alt lauvtrevirke i perioden juni til midten av august før etterfølgende høst-vinterhogst eller å stubbe-

behandle etter det lauvtrevirke som tas ut ved slutthogsten. Marktyper med et visst humusdekke vil det lønne seg å markberede. Det vil da være praktisk å markberede andre vekstsesongen etter hogst med planting den påfølgende vår. Smylemark er eksempel på en mark- eller vegetasjonstype det vil være svært lønnsomt å markberede. Avstandsregulering vil også på disse marktypene være svært viktig.

Sprøyting eller manuell rydding?

Ut fra det som er sagt vil kjemisk vegetasjonskontroll i form av bladsprøyting være mest formålstjenlig på de beste marktypene. På disse marktypene finnes det økonomisk sett ikke akseptable alternativer. Det vil følgelig få store skadevirkninger om skogbruket ikke skulle få lov til å bruke kjemiske hjelpemiddel i fremtiden. Men selv på de frodigste marktypene er det ikke snakk om utelukkende kjemisk sprøyting, men et opplegg basert på kombinasjonen sprøyting i etableringsfasen og manuell regulering i ungskogfasen. Som omtalt foran er det først og fremst på de midlere og svakere marktypene at en finner realistiske alternativer til bladsprøyting. I dag omfatter det årlige sprøyteareal 15-20% av foryngelsesarealet. Ikke minst på grunn av økt avvirkning, vil det være behov for en viss økning av dette arealet i årene fremover. I dagens situasjon vil det imidlertid først og fremst være det politiske skjønn og bare i mindre grad behov og fagkompetansen som vil avgjøre den fremtidige skjebnen til de kjemiske hjelpemidler.

Miljøhensyn

Skogsprøytingen er i dag sterkt regulert og underlagt «Forskrift om spredning av plantevernmidler i skog» av 4. august 1987.

Formålet med forskriften er å sikre at spredning av plantevernmidler i skog er faglig berettiget og at det tas nødvendige hensyn til folkehelse, naturmiljø og friluftsliv. Hensynet til miljøet er i mange tilfelle helt avgjørende for typen tiltak en kan sette inn mot problemvegetasjonen. Viktige forutsetninger i denne sammenheng er som følger:

1. En må ikke skape uakseptable kontraster i landskapsbildet, dvs. en bør f.eks. ikke sprøyte vegetasjon høyere enn 1-2 m. En bør tilsikte en kantsoner mot sterkt trafikkerte veier,

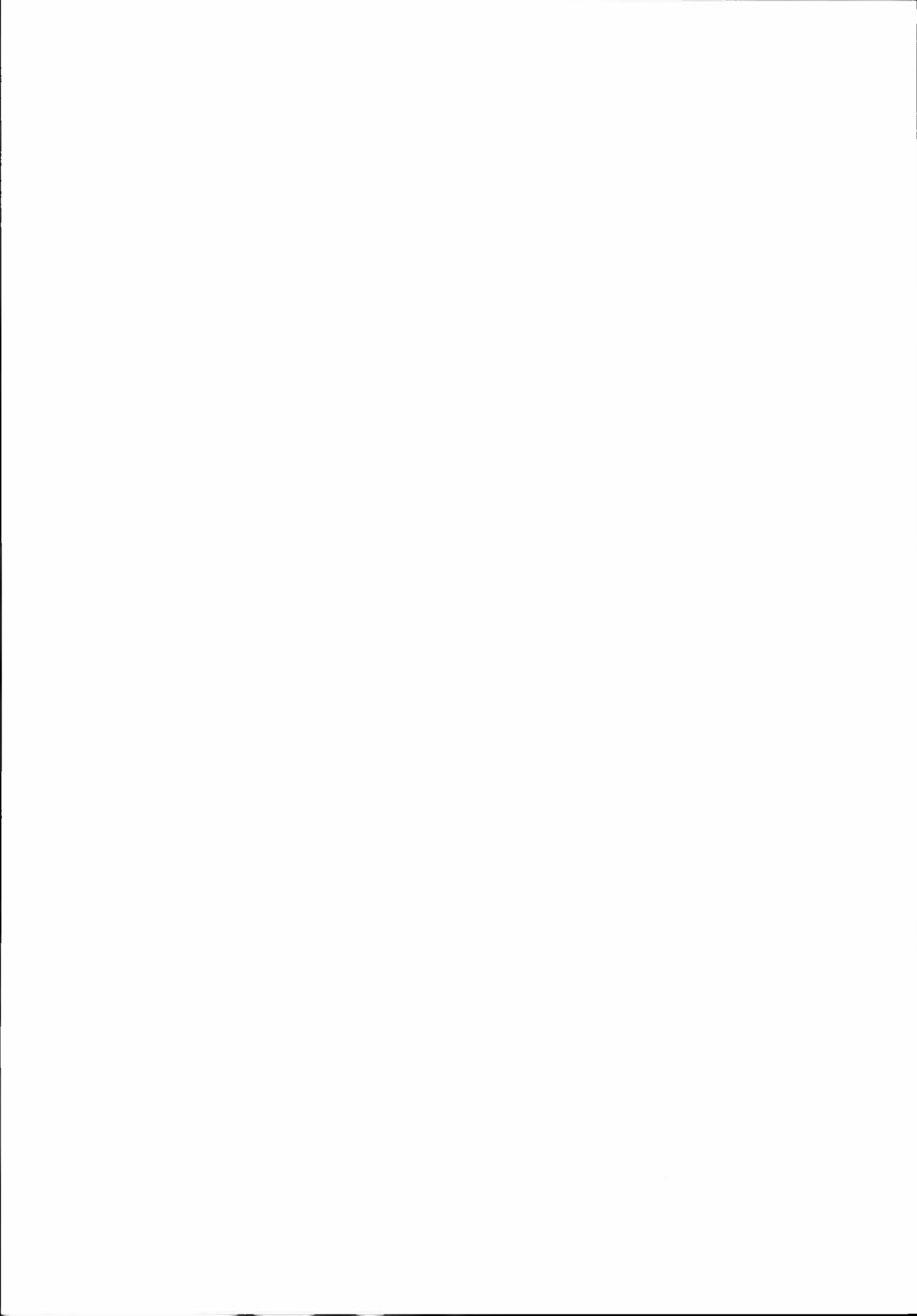
rundt tjern og innsjøer m.m. En bør også ta spesielle hensyn langs turveier/stier osv.

2. En bør ta tilbørlig hensyn til bærplukking, som f.eks. ikke å sprøyte attraktive bærarealer i den mest hektiske plukkeperioden.
3. Hensynet til viltet og dyrelivet for øvrig må være tungtveiende ved valg av tiltak. Bl.a. bør en ikke sprøyte verdifulle viltbiotoper m.m., og en bør generelt spare treslag som rogn på foryngelsesflatene.



Trestubbeforebygging ugrasproblemene

KJEMISKE
PLANTEVERN MIDLER
EN VANDRING PÅ STRAM
LINE



Utviklingstrekk i godkjenningsbetingelsene for plantevernmidler

Arne Frøslie
Landbruksdepartementets giftnemnd



*f. 01.10.37 i Lunner, Oppland
Veterinær NVH 1963, Kjemistudier UiO 1965 - 67
Dr. med vet. NVH 1974
Distriktsveterinær i Nord-Norge 1963 - 65
Utd. stip. NVH 1965 - 69
Avd. sjef/avd. veterinær VI 1969 - 78, 1982 - 85
Dosent NVH 1978 - 80, prof II NVH 1988 - 90
NORAD-engasjement Kenya 1980 - 82
Forsk. sjef NLVF/VI 1985 - 88
Overveterinær VI 1988 -
Medlem/nestleder/leder Landb.dep. giftnemnd 1975 -*

Målet for godkjenning av plantevernmidler i Norge har alltid vært at bare de beste midlene skal brukes, de med best virkning og minst mulig risiko for skade på helse og miljø. Ved godkjenning blir det også lagt vesentlig vekt på midlenes agronomiske berettigelse, slik at de blir et supplement til og ikke en erstatning for god agronomi og alternative bekjempingstiltak.

De første bestemmelsene om bruk av plantevernmidler i Norge ble utferdiget av Departementet for det Indre ved Kongelig plakat av 21. mars 1896. Plakaten gav bestemmelser om Parisergrønt (arsen og kobber) som ble brukt mot insekter i fruktdyrkingen. *Landbruksgifter*, som de ble kalt, ble senere nevnt i en rekke plakater, resolusjoner og lover. De viktigste var: Plakat av 4. juni 1904, lov om tilvirking av gifter og apoteker-

varer av 3. juli 1914, og plakat av 20. september 1929 om handel med gifter, apotekervarer og andre varer (Giftplakaten). Den sistnevnte gav bestemmelser om insekt- og soppsoppdrivende midler. Forsiktighetsregler og rettledning av 30. april 1934 og 24. juni 1941 beskrev bruk av blyarsenatpreparater til sprøyting mot skadeinsekter. Lov av 8. mars 1935 om handelsnæring (Handelsloven) gav særbestemmelser i §100 c for handel og

Arne Bylterud har bidratt med opplysninger om eldre lover og regelverk.

innførsel av landbruksgifter. Lov av 24. januar 1938 om innførsel av apotekervarer og gifter og om handel med giftige farmasøytiske spesialpreparater m.v. etablerte hjemmel for forskrifter for bruken av landbruksgifter.

Selvstendig lovverk

Etter hvert som bruken av plantevernmidler økte, og særlig rådgivningen om bruken krevde høyt kvalifiserte landbruksakkynndige, ble det åpenbart behov for selvstendig og enhetlig lovgivning. Landbruksdirektøren satte derfor ned en nemnd i 1935, som resulterte i Forordning av 16. mars 1943. Dermed ble midler mot plantesjukdommer og kontrollen med disse overført til Landbruksdepartementet. Definisjonen av plantesjukdommer var: «Skadedyr, sykdom, ugras og liknende som anses skadelig for nytte- og kulturplanter». Forordningen innførte full deklarasjon av innholdet og krav om norsk bruksanvisning på etiketten etter nærmere opptrukne retningslinjer. Ved regler av 9. april 1945 ble det fastsatt at alle landbruksgifter måtte godkjennes av Institutt for landbrukskjemi ved Norges landbrukshøgskole før de kunne bringes på markedet. Ved godkjenningen måtte instituttet forholde seg til handelsloven og annet lovverk.

Forordningen av 1943 hadde innført endringer som gjaldt «nærmere angitte gifter» (landbruksgifter). For å avgjøre hvilke midler som skulle betraktes tilhørende denne gruppen, ble Sakkyndig toksikologisk utvalg opprettet ved Kgl. resolusjon av 17. desember 1954. En kan ikke snakke om noen egentlig godkjenningsordning for plantevernmidler i Norge før denne tid.

Utvalget var rådgivende og besto av 3 medlemmer med kompetanse innen henholdsvis landbrukskjemi, medisinsk toksikologi og veterinærmedisinsk toksi-

kologi. Fra 1. januar 1962 ble utvalget avløst av Toksikologisk utvalg for plantevernmidler. Utvalget ble da tillagt *godkjenningsmyndighet*. Det besto av 4 medlemmer hvorav 3 var toksikologer. Sammensetningen av godkjenningsmyndigheten forteller mye om hvilke egenskaper det særlig ble lagt vekt på ved godkjenning av plantevernmidler på den tid.

Den någjeldende lov om plantevernmidler fra 1963 og forskriftene fra 1964 gav senere klare retningslinjer for godkjenning av plantevernmidler. Det ble bl.a. fastsatt krav om

«at midlet når det finnes nødvendig, er prøvet i biologiske forsøk ved offentlig institusjon her i landet».

Videre ble det innført krav om

«at midlet er funnet minst like virksomt eller har vesentlige fordeler framfor allerede godkjente preparater til samme formål»,

og

«at midlet på grunnlag av en vurdering av giftighet og annen skadelig virkning overfor mennesker, husdyr og dyre- og plantelivet forøvrig finnes egnet som plantevernmiddel».

Formuleringen av de to sistnevnte punktene er senere blitt endret noe. I de någjeldende forskrifter av 1984 lyder de henholdsvis:

«at preparatet etter en totalvurdering er funnet å være like egnet eller har fordeler framfor allerede godkjente preparater til samme formål»

og

«at preparatet på grunnlag av en vurdering av giftighet og annen skadelig virkning overfor mennesker, husdyr og dyre- og plantelivet for øvrig, finnes akseptabelt».

Kravet om «minst like virksomt» i den første forskriften ble erstattet med «tilfredsstillende biologisk virkning» i forskriften fra 1984. Endringene i 1984 var

en tilpasning til en allerede innarbeidet praksis og fikk derved liten reell betydning for godkjenningene.

Fra 1966 ble utvalgets navn endret til Utvalg for plantevernmidler. Antall medlemmer ble i 1969 øket til 6 hvorav 2 plantevernssakkyndige, 3 toksikologer og 1 representant for Helsedirektoratet. Fra 1971 ble Utvalgets navn endret til det nåværende Landbruksdepartementets giftnemnd. Nemnda ble i 1972 utvidet med 1 genetiker og 1 økolog, og i 1978 med 1 representant fra Statens forurensningstilsyn. I dag består Giftnemnda av 2 medlemmer fra fagområdet agronomi/plantevern, 4 toksikologer, 1 genetiker og 2 medlemmer fra fagområdet økologi/økotoksikologi.

Ved utgangen av 1990 er Giftnemndas organisering igjen under vurdering, samtidig som forskriftene av 1984 er til revisjon.

Overordnede mål for godkjenningen

Målet for godkjenning av plantevernmidler i Norge har alltid vært at bare de beste midlene skal brukes, de med best virkning og minst mulig risiko for skade på helse og miljø. Dette medfører at betingelsene for godkjenning ikke har vært absolutte. I mange tilfeller er midler blitt vurdert opp mot hverandre. Giftnemnda har alltid foretatt helhetsvurderinger, hvor risikoen for skadevirkninger er vurdert opp mot nytteeffekten. Enkeltkriterier har mindre betydning ved en slik helhetsvurdering.

Den generelle utviklingen innen plantevernet har gått i retningen av mer selektive og lettere nedbrytbare midler med mindre risiko for skade på helse og miljø. Det er derfor ikke Giftnemndas beslutninger alene som har påvirket utviklingen i Norge. Den norske giftnemnda

har imidlertid vært kjent for å være svært restriktiv, og i enkelte saker har den tatt avgjørelser som først senere har blitt tatt i andre land. Det fleksible systemet i Norge med tidsbegrenset godkjenning, har gjort det lettere for oss å ta i bruk nye midler og ny kunnskap *samtidig* som de mindre gunstige midlene kunne tas ut av bruk.

Skal en dømme ut fra godkjenningsmyndighetens sammensetning, skulle en tro at det helt fram til 1972 ble lagt vekt *bare* på agronomiske og toksikologiske egenskaper. Dette er imidlertid ikke riktig. Kravet om miljøhensyn ble, som det framgår av sitatene, klart formulert i plantevernmidelforskriften av 1964.

Disse kravene sammen med kravet om midlenes effektivitet, har vært basis for Giftnemnda ved vurdering av plantevernmidler helt fram til i dag. Kravene til og omfanget av *dokumentasjonen* for virkning og ikke minst uønskede eller utilsiktede virkninger har imidlertid øket vesentlig. Vektleggingen av toksikologiske og særlig økotoksikologiske data har også øket betraktelig.

Agronomiske krav

Det viktigste agronomiske krav til et plantevernmiddel er og har vært at midlet virker tilfredstillende mot de aktuelle skadegjørere uten at nytteplantene skades. I praksis har regelverket imidlertid blitt tolket slik at bruk av plantevernmidler skal være agronomisk *berettiget*, selv om dette ikke har vært klart formulert i regelverket. Et annet krav som har blitt mer og mer viktig, er at midlene i seg selv skal være skånsomme mot nytteorganismene, eller de skal ha en slik bruksmåte eller nyttes i så låge doser at nytteorganismene ikke skades. Dette har blitt en av hjørnesteinene i den integrerte bekjempelsen, der en utnytter skadegjørernes naturlige fiender i tillegg

til det kjemiske plantevern. Giftnemnda har også lagt avgjørende vekt på at bruk av plantevernmidler ikke skal bli et alternativ til god agronomi (dyrknings-teknikk, sortsvalg osv.).

Toksikologisk dokumentasjon

Tidligere ble det lagt mest vekt på å vurdere stoffenes akutte giftighet. Senere er det blitt lagt mer og mer vekt på stoffenes langtidsvirkninger. Helt fram til 70-årene ble det ikke krevd langtidsforsøk for stoffer som ikke gav rester i produktene. Langtidsforsøk utført etter nyere internasjonale standarder kreves nå i prinsippet for alle plantevernmidler. Det kreves også forsøk som viser stoffenes mulige mutagene (gentoksiske) egenskaper. Giftnemnda var tidlig ute på dette området, og allerede i 1973 ble det krevd mutagenitetstester. Slike tester er av betydning for å kunne vurdere stoffenes mulige kreftfremkallende egenskaper. I tillegg til de nevnte undersøkelser kreves det dyreforsøk for å påvise eventuell irriterende og sensibiliserende virkning, virkning på reproduksjonsevne og fosterutvikling, data for opptak, omdannelse og utskillelse; samt om mulig, data for eksponering ved bruk av midlene. Det kreves også at preparatene gjennomgår visse kvalitative undersøkelser. Brukes stoffene slik at det kan oppstå rester i matvarer, skal det foreligge restanalyser som er relevante under norske forhold.

Miljødokumentasjon

Kravene til miljødokumentasjon er mindre standardiserte enn kravene til toksikologisk dokumentasjon. Stoffenes fysis-kalsk-kjemiske egenskaper er de viktigste for å kunne vurdere deres omdannelse og nedbrytbarhet i miljøet og deres

eventuelle bioakkumulerende egenskaper. Videre er undersøkelser om stoffenes toksiske virkninger på fugl og fisk, samt jord- og vannorganismer vesentlige. Vannløselighet, kjemisk stabilitet, adsorpsjon til og mobilitet i jord, nedbrytning i jord og vann, opptak og omsetning i planter og virkning på jordas mikrobielle prosesser er således viktige parametre ved vurderingen av stoffenes miljøeffekter.

I den senere tid er det blitt lagt stadig større vekt på nedbrytningstiden for plantevernmidlene i jorda. Forurensning av vann er også et problem som har kommet mer og mer i fokus. Hos oss har det blitt påvist et fåtall stoffer i overflatevann. I andre land er det påvist rester også i grunnvann, dog i særdeles låge konsentrasjoner. Det er vanskelig å vurdere økologiske virkninger av slike konsentrasjoner. Imidlertid er enhver påvisning av et plantevernmiddel i vann et tegn på at midlet har kommet på avveier. I prinsippet er dette uønsket uansett konsentrasjon. Giftnemnda har viet dette spørsmålet øket oppmerksomhet ved godkjenningen av midler i den senere tid, og en del midler med svak adsorpsjon, stor vannløselighet og høg persistens er derfor blitt nektet godkjenning.

Fortsatt faglig forankring

Landbruksdepartementets giftnemnd og de tidligere utvalg har alltid lagt vekt på å bygge sine avgjørelser på faglige vurderinger. En innser imidlertid at fagpolitiske eller rent politiske forhold også må vurderes i mange saker, og at dette må skje i andre organer eller hos overordnet myndighet. Her må vi huske på at det ikke er landbruket alene, men samfunnet som helhet som setter rammene for hva som er akseptabel bruk av plantevernmidler. Landbruket må selv

tilpasse seg denne rammen. I denne sammenheng tror jeg det er viktig å bevare Giftnemnda som et uavhengig, interdepartementalt *fagorgan* som kan være buffer mellom de forskjellige fagpolitiske og politiske interessegrupper, og som har en faglig autoritet det ikke bør herske tvil om.

Eksempler som belyser utviklingen

Noen eksempler på saker hvor toksikologiske virkninger og miljøhensyn har medført at midler er blitt trukket tilbake:

Kvikksølvforbindelser til beising av såvarer

Kvikksølvmidlene har vært omdiskutert i om lag 25 år. Endringer i godkjenningen av kvikksølvpreparater er eksempel på at både toksikologiske og økotoxikologiske vurderinger har hatt betydning.

Organiske kvikksølvforbindelser har vært brukt til beising av såkorn i svært mange år. Disse midlene har generelt sett en god virkning mot et bredt spektrum av parasitterende sopper. Før 1966 brukte en i Norge en forbindelse av alkylkvikksølv til beising. Alkylkvikksølv viste seg imidlertid å ha en svært høy stabilitet. Denne egenskapen medfører at det lett akkumuleres i organismen. Dette ble en klar overføring i midten av 1960-årene. Fra 1966 av ble det derfor forbudt å bruke preparater av alkylkvikksølv til beising av såvarer. Som erstatning tok en i bruk en forbindelse av alkoksyalalkylkvikksølv, som ikke har så stor stabilitet i den metall-organiske bindingen. Dette medførte en vesentlig reduksjon av risikoen for forgiftning med beiset såvare.

Det har imidlertid lenge vært et ønske i Giftnemnda om å trekke tilbake all bruk av kvikksølvpreparater som beisemidler. En har imidlertid til nå ikke hatt tilstrekkelig gode alternativer til rådighet. Dessuten har en i Norge ikke kunnet finne forhøyede kvikksølvnivåer i frøtende fugl slik som en fant f.eks. i Sverige. Giftnemnda har derfor ikke tidligere funnet at det var riktig å trekke tilbake kvikksølvpreparatene. I de senere år har det imidlertid utviklet seg kvikksølvresistens hos visse soppstammer, samtidig som nye lovende soppmidler har kommet på markedet. Dessuten har det blitt et øket politisk press om å få et forbud mot bruk av kvikksølvpreparater i kornbeisingen. På dette grunnlag vedtok Giftnemnda i 1989 at beising av bygg skal opphøre fra og med 1990. Dessuten skal ordinær bruk i havre, rug og hvete opphøre fra og med 1992. Etter denne tid vil kvikksølvpreparater bare kunne brukes til beising av stamsæd etter spesiell dispensasjon.

DDT

Et vedtak som ble gjort i 1969 om bruk av DDT er et godt eksempel på Giftnemndas vurderinger av et stoffs miljøvirkninger. Her gjengis fra møteboka, sak 96/69:

«På grunnlag av undersøkelser over stoffenes persistens og toksisitet, foretok godkjenningsmyndigheten Toksikologisk utvalg for plantevernmidler i 1965 en sterk begrensning i bruken av aldrin- og dieldrinpreparater. Det ble godkjent bare noen få bruksområder der en ikke hadde andre brukbare midler og metoder (...).

I løpet av de senere år er det kommet mange meddelelser om utbredt spredning av persistente klorinsekticider i naturen, særlig av DDT og dets metabolitter, med risiko for skadevirkninger overfor forskjellige dyrearter, f.eks. rovfugler. Undersøkelser over slik spredning av

klorinsekticider er også utført her i landet siden 1965, og de første resultater ble publisert i 1968. Likeledes er det blitt arbeidet intenst med å finne alternative midler til DDT.

Man mener ikke at den nåværende bruk av klorinsekticider betyr noen helse- risiko for mennesker. Men det er alminnelig enighet i de nordiske land om at bruken av de persistente klorinsekticider bør bringes til opphør av hensyn til risikomomentene overfor økologiske systemer (...). Det er mulig å unngå DDT i jordbruket og hagebruket. I skogbruket er det foreløpig ikke noe alternativ til DDT mot gransnutebilleangrep på bartrær. Behandling av disse planter blir gjort ved planting med ca. 80 års mellomrom på samme areal. Det er således en vel avgrenset bruk uten fare for ukontrollert spredning. For å komme helt bort fra DDT, forutsettes det at arbeidet med å finne alternative midler også for denne behandling gis høy prioritet.»

DDT ble trukket helt tilbake først i 1989.

Amitrol

Amitrol-saken fra 1972 er et godt eksempel på at et stoff er blitt nektet godkjenning på grunn av toksikologiske egenskaper. Amitrol ble trukket tilbake fordi, som det står i møteboka, sak 134/72:

«Dyreforsøk og hittil tilgjengelige kliniske observasjoner på menneske kan ikke utelukke at amitrol i høy konsentrasjon kan fremkalle svulstvekst.»

Det ble fremmet en ny søknad i 1979 om å få revurdert amitrol på bakgrunn av nye undersøkelser. Giftnemnda opprettholdt da sitt tidligere vedtak om at bruk av amitrol mot kveke i havre ikke kunne aksepteres ut fra risiko for kreftfremkallende effekt. Vedtaket om å nekte amitrol har vært omstridt, og det har senere vært flere tilfeller av ulovlig

bruk. I ettertid synes vedtaket å ha vært riktig.

2,4,5-T

Vurderingen av 2,4,5-T i 1973 er et godt eksempel på helhetsvurderinger i Giftnemnda. Fra møteboka, sak 27/73 siteres:

«Giftnemnda har i møter 26. februar og 5. mars 1973 gjennomgått og vurdert fenoksyrens stilling i norsk jord- og skogbruk og deres mulige uønskede virkninger (giftvirkninger, økologiske virkninger, mulige farer for drikkevannsforurensning o. a.)

Giftnemnda ser det som et grunnleggende prinsipp for sin virksomhet å redusere bruken av kjemiske bekjempningsmidler så langt råd er, også om de farer de måtte medføre er små.

Etter en samlet vurdering er Giftnemnda kommet til at fenoksyren 2,4,5-T i noen grad skiller seg ut fra de andre fenoksyrene som er på markedet i Norge, bl.a. med langsommere nedbrytning. Giftnemnda har gjort følgende vedtak:

1. Godkjenningen av 2,4,5-T tilbakekalles med virkning fra 1. oktober 1973....»

Atrazin

Iløgg persistens i jorda og tendenser til å forurense vann forårsaket at et atrazinpreparat ble nektet fornyet godkjenning i 1988. Fra møteboka, sak 83/88 gjengis:

»...

Atrazin er et symmetrisk klor-triazin med betydelig kjemisk og fytotoksisk persistens i jord. ... Når forbindelsen blir anvendt i høye bruksmengder på arealer med liten bindingskapasitet, eksempelvis på grusdekke, og på steder hvor undergrunnen er lett gjennomtrengelig, kan atrazin bli transportert både på overflata og med

sivevann til dypere jordlag hvor nedbrytningen er meget langsom.

Analysersultater fra flere land, også fra Norge, viser at bruk av atrazin på enkelte lokaliteter, kan resultere i at det gjenfinnes lave konsentrasjoner

både i overflate- og grunnvann. Brukt til totalutrydding av all vegetasjon kan atrazin betraktes som et herbicid med vannforurensende potensiale. Atrazin er dessuten meget stabil i vann og i dypere jordlag. ...»

Atrazin ble trukket tilbake av tilvirkeren i 1989.

Biologisk verdiprøving av plantevernmidler

Rolf Skuterud
Statens plantevern



f. 08.08.38 i Ås, Akershus
Sivilagronom NLIH 1965
Lic. agric. (dr. scient.) 1973
Konsulent Lysaker Kjemiske Fabrik A/S 1965 - 67
Vit. ass./amanuensis SPV 1967 - 81
P. amanuensis/forsker SPV 1981 -

Biologisk verdiprøving av et plantevernmiddel er det forskningsarbeid som utføres for å avklare midlets biologiske virkninger, og dermed muligheter og begrensninger som plantevernmiddel. Dette inkluderer også data om midlets fysiske og kjemiske egenskaper i jord og vann. Denne verdiprøvingen er en nødvendig del av dagens godkjenningsordning for plantevernmidler.

I lovverket som regulerte import, omsetning og bruk av plantevernmidler før 1964, ble det ikke satt noen krav til biologisk effektivitet og selektivitet før godkjenning. Likevel skal nevnes at flere institusjoner/forskere i denne tiden nedla et stort arbeid for å finne fram til de mest virksomme og skånsomme midler. Men da denne ordningen ikke var obligatorisk, førte dette til at markedet i 1950-åra begynte å svømme over av kjemiske midler til plantevernformål, noen tjenlige og andre mindre tjenlige.

I 1964-forskriftene ble det for første gang krevd en obligatorisk verdiprøving av kjemiske midler før godkjenning. Prøvingen skulle foregå ved en offentlig forskningsinstitusjon.

Med innføringen av disse forskrifter var det mulig å få sortert ut de dårligste plantevernmidlene sett fra et agronomisk synspunkt. Den biologiske verdiprøvingen ble et nåløye, som alle plantevernmidler måtte igjennom, før endelig godkjenning kunne foretas. Ordningen førte til at mange midler ikke ble tilrædd god-

kjent. Antall preparat på markedet ble derfor sterkt redusert. Bare de beste og mest tjenlige ble godkjent.

Hvem har ansvaret?

Når et godkjent firma ønsker å få utprøvd et plantevernmiddel, skal det meldes inn til Landbruksdepartementets giftnemnd. Der registreres og videreføres søknaden til den institusjon som skal forestå utprøvingen. I praksis er det i dag Statens plantevern (SPV) som står for det meste av den biologiske verdiprøvingen av plantevernmidler. Men også Norges landbrukshøgskole, Norsk institutt for skogforskning og Statens forskingsstasjoner i landbruk deltar i arbeidet.

Selv om ovennevnte institusjoner har ansvaret for verdiprøvingen, betyr ikke det at alt arbeidet utføres av institusjonen selv. Mange, og ofte en betydelig del av forsøkene, utføres i distriktene av forsøksringer og andre forskningsinstitusjoner etter retningslinjer trukket opp av ansvarlig institusjon. Dette system innebærer den store fordel at en da får prøvd midlene under ulike klimatiske, edafiske og geografiske forhold. Dette er svært viktig i vårt langstrakte og forskjelligartede land.

Krav til biologisk verdiprøving

Landbruksdepartementets giftnemnd krever/ønsker at følgende undersøkelser foretas/opplysninger framlegges om midlet/preparatet:

- Virkning overfor skadegjøreren(e)
- Skånsomhet overfor kulturveksten(e)
- Restanalyser i planteprodukter
- Restanalyser av jord og vann

- Data om binding, transport og nedbryting i jord
- Direkte og indirekte virkninger på nytteorganismer
- Om resistensutvikling er kjent eller sannsynlig
- Behov for spesielt spredeutstyr
- Blandbarhet med andre plantevernmidler

Allerede ved innmelding av et preparat til verdiprøving foreligger en betydelig mengde data fra produsenten. Men det er som regel nødvendig å gjennomføre egne forsøk her i landet, både for å etterprøve og supplere de resultater produsenten legger fram, og for å tilpasse bruksmåten til norske forhold.

Det er i dag ikke kapasitet til å gå i dybden på alle ovenstående spørsmål/oppgaver. De tre første strekpunkt er likevel obligatoriske. Under de øvrige punkt ønskes flest mulige opplysninger. Utviklingen har vist at omfanget av den biologiske prøvingen hele tiden øker både i dybde og bredde. Spesielt er arbeidet med studier over midlenes binding, transport og nedbryting i jord og vann, samt studier av virkninger på nytteorganismer, trappet opp. Sistnevnte undersøkelser foretas først og fremst ved ansvarlig institusjon.

Organisering

Allerede ved innflytting i Fellesbygget i 1958 var det satt av lokaler til en egen «Middelkontroll» i SPV. I 1970-åra ble organiseringen av denne virksomheten på linje med de tre andre fagavdelingene drøftet. Men konklusjonen var at den biologiske verdiprøvingen er så nær knyttet til og henger så nøye sammen med det andre forskningsarbeidet som ble utført ved SPV, at en utskilling i en egen avdeling bare ville bety dårligere utnytting av ressursene. Ansvaret for og arbeidet med



Feltforsøk, et viktig ledd i den biologiske verdiprøvingen av plantevernmidler

verdiprøvingen ble tillagt de tre avdelingene i SPV.

Navnet Middelkontrollen, som først ble brukt på det organ som skulle foreta den biologiske verdiprøvingen, var heller ikke helt dekkende for det arbeid som ble nedlagt. Navnet tydet at det foregikk en rein rutinepreget kontroll etter standardiserte prosedyrer. Dette førte til en del misforståelser. Blant annet førte det til at Rasjonaliseringsdirektoratet foreslo å ta denne «kontrollen» ut av ansvarsområdet til SPV. Dette forslag fikk imidlertid ikke gehør. For å unngå slike misforståelser, og for å få et mer dekkende navn, kalles dette arbeidet nå for «biologisk verdiprøving av plantevernmidler».

Ved hver av avdelingene ved SPV er det en person som er hovedansvarlig for den biologiske verdiprøvingen. Men oppgavene fordeles videre, slik at svært mange av forskerne ved Statens plantevern er mer eller mindre engasjert i dette arbeidet. Det er vel også naturlig at en person som er spesialist på sin sektor innen plantevern, også foretar verdiprøvingen av midler innen sin sektor. Dette sikrer en best mulig utprøving og vurdering.

Omfang

Verdiprøvingen av nye plantevernmidler foretas minimum i 2 år, og vanligvis i flere år, før ansvarlig institusjon har samlet data nok til å uttale seg. Det

første året i prøvingen blir midlet oftest undersøkt bare i mindre skala ved institusjonen. Hvis midlet da viser seg lovende, vil det i de følgende år bli inkludert i en mer omfattende undersøkelse, ofte spredt rundt omkring i landet. I slike forsøk blir midlet sammenliknet med minst ett allerede godkjent og godt etablert middel i den samme kulturen. Flere nye midler kan sammenliknes i samme forsøk. Der det er aktuelt, blir også de kjemiske behandlingene sammenliknet med andre behandlingsmetoder, f.eks. mekaniske, termiske og biologiske.

Under prøvingen av kjemiske midler er det viktig å finne fram til den minste dose som trengs for å få en akseptabel bekjemping av skadegjøreren. For å oppnå dette blir det som regel forsøkt flere ulike doseringer og sprøytetider av hvert middel. Mot enkelte skadegjørere undersøkes også nødvendig behandlingshypighet. Grensene for hva som er akseptabel bekjemping eller ikke, er imidlertid uklare. Derfor arbeides det for tiden mye for å finne fram til såkalte skadeterskler.

Antall forsøk som gjennomføres med hvert middel varierer. Viktig i denne sammenheng er skadegjøreren og kulturens omfang og viktighet, samt slektskap mellom det middel som prøves og tidligere godkjente midler. I enkelte tilfeller vil noen få forsøk være nok, men i de fleste tilfeller trengs det et betydelig forsøksarbeid.

I antall er det ugrasmidler som har dominert den biologiske verdiprøvingen. I alt har 1.270 preparater blitt prøvd mot ugras. Samlet for alle plantevernmidler kan anslås at det er prøvd mellom 1.500 og 2.000 preparater. Pr.01.05.90 er det godkjent i alt 164 handelspreparater av ulike plantevernmidler fordelt på 113

virksomme stoffer. Dette viser at det settes strenge krav til godkjenning. Antallet er f.eks. betydelig lavere enn i våre naboland.

Når den biologiske prøvingen nærmer seg fullføring, er det vanlig at den norske firmarepresentanten for midlet lager et forslag til etikett. Denne etiketten blir gjennomgått av ansvarlig institusjon, slik at bruksanvisningen blir i samsvar med de oppnådde forskningsresultater. Hvis resultatene fyller kravene til effektivitet og selektivitet, kan ansvarlig institusjon overfor Landbruksdepartementets giftnemnd anbefale godkjenning på biologisk grunnlag.

Finansiering

Den biologiske prøvingen av plantevernmidler finansieres indirekte med avgifter på omsetningen av godkjente plantevernmidler. Denne avgiften har stadig steget og er p.t. 6 %. Avgiften er tenkt å dekke alle utgiftene ved godkjenningsordningen. Bare deler av avgiften tilbakeføres derfor til den institusjon som står for verdiprøvingen.

Internasjonalt samarbeid

Gjennom flere 10-år har det vært et nært og fruktbart samarbeid mellom de nordiske land. Dette gjelder både i frambringelse av informasjon om og i vurderingen av de biologiske egenskapene til et plantevernmiddel. Det nordiske samarbeidet er i de seinere år trappet opp gjennom ekstra bevilgninger fra Nordisk Ministerråd. Om det klare og strenge lovverk vi har kan beholdes ved en nærmere tilpasning til Europa, kan bare framtida vise.

Plantevernutstyr i Norge

Alf Nordby
Norges landbrukshøgskole



*f. 10.09.20 i Hobøl, Østfold
Hagebrukskandidat NLH 1951
Vit. ass. NLH 1951 - 52
Forsk.ass./forsk. stip. NLVF/LTI 1953 - 61
Førsteamanuensis LTI 1962 - 70
Dosent/professor NLH 1970 - 90
Medlem av Kungl. Skogs- o. Lantbruksakademien 1987 -*

Mye har skjedd siden det første, enkle plantevernutstyret ble tatt i bruk i frukthagene omkring hundreårsskiftet. Skal vi nå dagens og morgendagen miljøsetting om redusert og mer riktig bruk av plantevernmidler, må utstyret være i orden og brukes riktig. Funksjonstestingen av åkersprøyter som nå innføres her i landet, er ett bidrag til et mer miljøvennlig plantevern.

Omkring hundreårsskiftet var plantevernutstyr i bruk i Norge. Statsentomolog W.M. Schøyen beskriver i 1896 ulike sprøyter og dustere, mest tyske og franske bøttesprøyter og ryggsprøyter beregnet for frukt- og bærhager. På Statens hagebruksskole Hjeltnes ble bøttesprøyter brukt ved sprøyting av frukttrær i 1906. Otto Kubberud, Østre Toten startet produksjon av bøttesprøyter og automatsprøyter i 1910, og noen få ryggsprøyter og bøttesprøyter kom i bruk i Sørfjorden i Hardanger. Samme året konstruerte amtsgartner Knem i Holmestrand en handsprøyte.

Etter hvert ble det behov for sprøyter med større yteevne og høyere arbeidstrykk. I 1917 kom den første motorsprøyte fra USA til Ullensvang. I løpet av de neste 10 år kom det flere sprøyter fra USA. Tyske pumper ble brukt både i stasjonæranlegg og i kjøresprøyter. Først i trettiårene ble det satt i gang produksjon av motorsprøyter i Norge. Disse hadde stempelpumpe drevet av bensin- eller elektromotor. Sprøyta ble oftest plassert på en vogn. Her hadde en 20 - 30 l væske pr. min. til rådighet. To personer kunne da sprøyte samtidig med sprøytestang eller sprøyterifle.

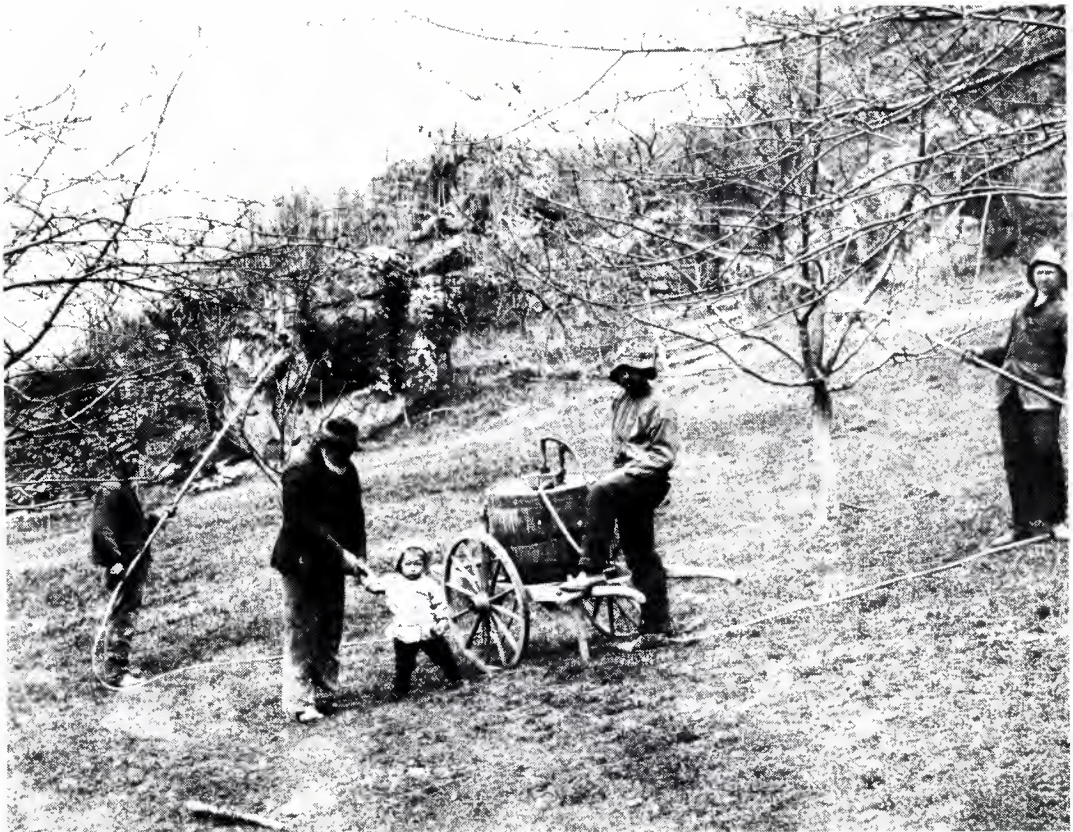
I Sørfjorden var det i 1934 flere produsenter av motorsprøyter, og produksjonen omfattet stempelpumper med drift fra bensin- eller elektromotor. Disse pumpene ble brukt både i kjøresprøyter og stasjonæranlegg.

Nye behov melder seg

De gamle stasjonæranleggene ble etter hvert for arbeidskrevende. Det meldte seg derfor krav om større kapasitet. Siden det kom flere og flere traktorer i bruk, var det naturlig å prøve slepesprøyter. Stempelpumpene ble montert på sprøyta og drevet fra kraftuttaket. Væsketanken rommet fra 600 til 1.500

liter. Sprøytemannskapet sto ofte bak på sprøyta under sprøyting. På Vestlandet var en del av hagene såpass ulendt plassert at det var vanskelig å kjøre med traktor. Her måtte en derfor bruke lange slanger ved sprøyting.

Behovet for sprøyteutstyr i feltkulturer oppsto først når det var brukbare plantevernmidler på markedet. E. Korsmo skriver i 1911 at ved bekjempelse av ugras er jernvitriol et «kemisk middel av ikke ringe verdi i kampen mot en flerhet av besværlige ugræsarter – spesielt frøgræsplanter». Det gis detaljerte råd om væskemengder pr. ha, væskestyrke og arbeidstrykk. Han be-



Trillbårsprøyte, sprøyting av forsøk hos Jørgen L. Børve, Ullensvang i 1912. T. H. Schøyen står med sprøytestanga til høyre. Ved sprøyta er det tre generasjoner Børve. Foto: Trolig H. H. Gran.



Sprøyte for frukthager, Nes Hedmark 1956. Piccolo pumpe og ei tretønne til væsketank. Kristian Kvisberg sitter på sprøyta. Foto: Alf Nordby.

skriver også «bæresprøyter» og «kjøresprøyter».

Plantevernutstyr til ulike formål

Ryggsprøyter

Bæresprøyter var såkalte automatsprøyter der luft pumpes på tanken etter væskefylling og før sprøyting. På enkelte bæresprøyter ble luft pumpet på tanken under sprøyting. Væsketank av kopper rommet 13-25 l. Spredbommen hadde to eller tre dyser med arbeidsbredder opptil 1,5 m. Fra ca. 1958 ble plast og glassfiber tatt i bruk i væsketankene.

Åkersprøyter

De fleste åkersprøytene hadde væsketank av tre eller kopper. Tanken rommet 200-300 l. Pumpa ble drevet fra det ene hjulet på vogna via tannhjul. På enklere

kjøresprøyter sto det en mann på vogna og pumpet under sprøyting. Spredbommen kunne heves og senkes med et handtak. Væskemengden pr. daa kunne reguleres litt ved arbeidstrykket, men det vanligste og beste var den gang som nå, å bytte dyser.

J.L. Hirsch skriver i 1913 at rygg-sprøytene koster 30-50 kr og kjøresprøyter med 200 l væsketank 300 til 400 kr. Etter hvert ble det behov for sprøyter med større arbeidsbredder. De fleste kjøresprøyter ble fortsatt importert, men etter hvert også laget i Norge. Forsøksleder Hønningstad utviklet omkring 1930 en ugrassprøyte med 2,3 m arbeidsbredde. Spredbommen besto av et rør uten inndeling i seksjoner. Fra 1938 ble det laget åkersprøyter med 300 l trestank og 3 m arbeidsbredde.

I dag produseres et lite antall åkersprøyter i Norge. I 1989 ble det importert ca. 1.000 åkersprøyter.

Tåkesprøyter

Å bruke luft til å finfordele og transportere væska mot målet ble først tatt i virkelig bruk i Europa etter den annen verdenskrig. Her kunne en redusere væskemengden og få arbeidet raskere utført. De første ryggståkesprøytene kom til Norge i 1954 og ble produsert her i landet fra 1958. Det er fortsatt en liten produksjon av både stempelpumper og ryggståkesprøyter med dyser utviklet ved Landbruksteknisk institutt (LTI).

De første ståkesprøyter for traktordrift kom til Norge fra USA i 1948. Seinere er det importert ståkesprøyter både fra Danmark og Italia. Disse ståkesprøytene er vesentlig brukt i frukthager. I 1975 tok en i bruk spesielle ståkesprøyter i solbærplantinger. De siste par åra har det kommet nye typer traktortåkesprøyter f.eks. med fleksible, stillbare utblåsingstuter og stillbare tverrtrinnsvifter - enkle og dobbelte. Dette gjør at en kan



Sprøyting i frukthager i Ullensvang. Kjøresprøyte og firegreina sprøytestang 1958. Johannes Århus står bak på traktoren og sprøyter. Foto: Lasse Torseth.

blåse væska horisontalt mot trærne. Med dagens trestørrelser gir dette større avsetning og mindre tap av væske i forhold



Omkring 1960 blei plasttank tatt i bruk i åkersprøyter. Det var en stor forbedring. Foto: Alf Nordby.

til når væska blåses nedenfra og oppover. I 1978 ble de første traktormonterte låkesprøyter tatt i bruk ved bekjempelse av kratt på plantefelt i barskog.

Plantevernutstyr utviklet ved Landbruksteknisk institutt

Ved bekjempelse av ugras, skadedyr og soppsjukdommer var det i flere tilfeller behov for nytt utstyr, som LTI har satsset på å utvikle. På grunnlag av prototyper og arbeidstegninger har flere verksteder i Norge laget plantevernutstyr. Sprøyteutstyr for skogplanteskoler fra 1965, for jordbær fra 1972, for sprøyting under skjerm i planteskoler fra 1976 og sprøyte-tunnel for å sprøyte 2/0 dekkrotplanter i pottebrett fra 1978. Væske som ikke hol-

des tilbake på plantene samles her opp, siles og ledes tilbake på væsketanken. I 1983 ble 60-70 mill. planter behandlet med slikt utstyr før utplanting i skogen. Ellers er det laget utstyr for å sprøytevatne mot kållueangrep og for sprøyting i solbær.

Sprøyting fra lufta

Den første sprøyting fra helikopter ble utført i Hattfjelldal i 1955. Ca. 2.500 daa skog ble sprøytet med fenoksyrepreparat. I 1960 ble det dustet et lite areal fra fly med skadedyrmidler. Dette var den første og trolig siste gang det er brukt skadedyrmidler fra lufta i Norge.

Fra først i 1960-åra har det blitt sprøytet fra helikopter mot kratt på plantefelt i barskog. Ifølge foreskrifter om «Spredning av plantevernmiddel i skog», 1974 og 1987, skal helikopteret ha sprøyteutstyr godkjent av Luftfartsdirektoratet og LTI. I forbindelse med disse årlige godkjenningene har LTI lagt ned mye arbeid ved undersøkelser over væskemengder pr. daa, arbeidsbredde, fordeling og avsetning av væske samt avdrift. Enkelte av disse undersøkelsene er utført i samarbeid med Statens plantevern.

For å motvirke avdrift og sørge for en rimelig god avsetning har en på grunnlag av norske undersøkelser valgt å bruke spredebom med flatdyser. Sprede-

bommen er 12 m brei med 46 flatdyser. Ved arbeidstrykk 1,75 bar er kapasiteten 2,4 l/min. pr. dyse. Ved hastighet ca. 66 km/h og arbeidsbredde 15 m gir dette ca. 6,8 l/daa. Dette er basis for sprøyting i dag. Under sprøyting kan en variere væskemengden/daa noe ved å bruke arbeidstrykk fra 1,5-2,5 bar.

Sprøyting fra lufta er utført av flere firmaer i 25-årsperioden. Sprøytet areal fra lufta varierer fra år til år, de to siste åra 50.000 til 70.000 daa. Når arbeidet utføres som i Norge, er det ingen grunn til å vurdere sprøyting fra helikopter vesentlig annerledes enn sprøyting fra bakken.

Prøver med plantevernutstyr

Maskinprøveanstalten ved NLH sluttet sin virksomhet i 1945. Fra 1947 er maskinprøvene utført av prøveavdelingen ved LTI (nå Institutt for tekniske fag, NLH). Det er utført sammenliknende prøver med åkersprøyter, pumper, ryggståkesprøyter og ståkesprøyter for traktordrift. LTI tok initiativet til og var med på å lage den første standard for prøving av åkersprøyter i 1968. Her ble resultater fra både forskning og prøving kombinert.

Forskning

Med midler fra Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd ble det i 1954 satt i gang omfattende undersøkelser i frukthager. Her fant en fram til væskemengder og konsentrasjoner som fortsatt er aktuelle ved ståkesprøyting. I jordbær hadde en i åra 1964-66 omfattende undersøkelser med forskjellig utstyr, arbeidstrykk og væskemengder. Bøyer med fire dyser pr. rad, 100 l væske pr. 1.000 m rad og arbeidstrykk 10 bar reduserte råteangrepet fra ca. 40% (usprøyt)



Sprøyting fra helikopter. Etter A/S Helilift.

til 3-6 %. Utstyret ble videreutviklet og satt i produksjon i 1970.

Sammen med Statens plantevern ble det utført forsøk i potet i åra 1958-62. En fastsatte væskemengder, arbeidstrykk m.m. for åkersprøyter og ryggståkesprøyter ved sprøyting mot tørråtesopp.

I kornåker er det i samarbeid med Statens plantevern utført omfattende undersøkelser med forskjellig utstyr, væskemengder og arbeidstrykk. Avsetning og væskefordeling ved sprøyting fra helikopter er også undersøkt. LTI godkjenner på vegne av Landbruksdepartementet, sprøyteutstyret på helikopterene før hver sesong.

I skogbruket har LTI arbeidet med sprøyting i planteskolene, bekjempelse av kratt i barskog og sprøyting av tømmervelter. I 1978 ble det utviklet utstyr for å sprøyte pluggplanter. Dette utstyret (LTI sprøyte-tunnel) ble seinere satt i produksjon. Inntil 1988 har mesteparten av de norske skogplanter blitt sprøytet med dette utstyret før utplanting.

Dyser til ryggståkesprøyter ble utviklet og patentert midt i 1950-åra. De er fortsatt i bruk i ryggståkesprøyter. Videre er det utviklet og satt i produksjon sprøyter for feltforsøk.

LTI har satset mye på å få fram målemetodikk og måleutstyr. Her skal en bare nevne utstyr for å måle væskefordeling fra dyser og spredobommer og objekter for oppsamling av væske ved måling av avdrift og avsetning av væske i plantebestand.

Når det gjelder undersøkelser med og utvikling av plantevernutstyr, har instituttet hatt godt samarbeid med forhandlere, produsenter, Statens plantevern og en rekke andre institusjoner. Krav om mindre rester i produktene, lågere doser, mindre avdrift m.m. setter nye krav til utstyr, innstilling og bruk. På dette området er det viktige oppgaver i tida framover.

Tilstanden ute i praksis

Etter jordbrukstelingen 1979 var det 26.140 åkersprøyter og 16.783 ryggståkesprøyter i Norge. I forhold til jordbruksarealet er det mange åkersprøyter her i landet. I Sverige, f.eks., er det færre åkersprøyter enn i Norge.

Innsatsen av plantevernmidler drøftes i dag i de fleste land. Konklusjonen er klar: Forbruket skal reduseres og plantevernmidlene skal brukes bedre og mer forsvarlig enn tidligere. En viktig faktor i dette arbeidet er plantevernutstyret og spesielt åkersprøytene. Hele 90 % av det årlige forbruket av plantevernmidler spres med åkersprøyter. Undersøkelser i flere land viser stort sett at bare ca. 50 % av sprøytene var i en slik stand at en kunne regne med å få gjort tilfredsstillende sprøyting. Resultater fra funksjonstesting i Sverige og Vest-Tyskland i 1987 og 1988 bekrefter at tilstanden til åkersprøytene fortsatt er dårlig. I Norge er det innført funksjonstest for åkersprøyter fra 1990.

Plantevernmidler, arbeidsmiljø og helse

Nils Bjugstad og Sverre Langård
Norges landbrukshøgskole og Telemark Sentralsjukehus



*f. 01.11.56 i Biri, Oppland
Sivilagronom NLIH 1980
Dr. scient. NLIH 1986
Stipendiat BBA/FA, Braunschweig, Tyskland 1980
Høgskolestipendiat NLIH 1981 - 83
Forsker NLFV/LTI/NLIH 1984 -*



*f. 14.04.41 i Feiring, Akershus
Cand. med. Universitetet i Groningen, Nederland 1966
MSc Univ. i Surrey, England 1977
Dr. med. Univ. i Oslo 1980
Overlege Telemark sentralsjukehus, yrkesmed. avd. 1977 -
Prof. II i yrkesmedisin Univ. i Trondheim 1984 -*

Kjemiske plantevernmidler må brukes med fornuft. Et omfattende forskningsprosjekt om plantevernmidler og arbeidsmiljø har gitt verdifull kunnskap om hvordan brukerne kan redusere helserisikoen ved håndtering og bruk av plantevernmidler. Mye kan oppnås med omtanke og enkle tiltak som ikke koster noe større.

Plantevernmidler skal håndteres og spres på en slik måte at mest mulig av sprøytevæska avsettes på målet og risikoen for eksponering av sprøytemann-

skap og belastning av nærmiljø er minimale. I tidligere forskning er undersøkelser over væskefordeling, gjennomtrengning og avsetning av væske kart-

lagt. Hvordan sprøytemannskapet utsettes for eksponering av plantevernmidler ved handling og bruk var derimot lite undersøkt både i Norge og i andre land.

Med få unntak er plantevernmidler mer eller mindre giftige for mennesker som måtte få dem i seg. Årlig arbeider flere titusen nordmenn med spredning av plantevernmidler på åkre, i skogen, i frukthager og veksthus, og ikke minst i de mange store og små privathagene. Uten veiledning i bruk, viten om mulige skadevirkninger og veiledning i bruk av personlig beskyttelse (verneutstyr) ville det derfor kunne oppstå mange forgiftninger blant brukerne. Viten om graden av påvirkning på brukerne under blanding og bruk er av vesentlig betydning både for å kunne bedømme risikoen for forgiftning, og til å bedømme behovet for verneutstyr. Det er av vesentlig betydning å tilpasse bruken av verneutstyr til

den virkelige risikoen for forgiftning, slik at en ikke overdriver bruken av personlig vern.

Dette var noe av bakgrunnen for at det i 1982 startet et forskningsprogram innen arbeidsmiljø finansiert av NILVF. Et av delprosjektene dreide seg om plantevernmidler og arbeidsmiljø. Prosjektet var et samarbeid mellom flere institusjoner, blant andre Yrkesmedisinsk avdeling ved Telemark Sentralsjukehus, som stod for utvikling av analysemetoder og analysearbeid, og Institutt for tekniske fag, Norges landbrukshøgskole (tidligere Landbruksteknisk institutt), som stod for forsøksplaner og teknisk gjennomføring av undersøkelsene.

Forsøkene ble utført ved sprøyting i praksis. Sprøytemannskapet bar objekter av kjent størrelse i blant annet hodehøyde som kunne innsamles og analyseres etter avsluttet sprøyting. Store drå-



Ved sprøyting i frukthager er eksponeringen overfor mannskapet høy, spesielt ved vending der det er vanskelig å unngå at en kjører inn i igjenstående dråpetåke

per ble avsatt på pinneobjekter, mens mindre dråper ble oppfanget ved bruk av sugepumper og filtre. Det ble nyttet en tracer i sprøytevæsken som var rask og nøyaktig å analysere.

Omfang og resultater fra undersøkelsene

Da undersøkelsene er foretatt i en rekke kulturer med ulikt sprøyteutstyr, innstilling og bruk og under ulike klimaforhold, vil resultatene av praktiske grunner bare bli presentert i grove trekk. For mer inngående resultater henvises til andre publikasjoner fra prosjektet. En styrke med undersøkelser av eksponering ved sprøyting i praksis er at tallmaterialet viser direkte situasjonen i det enkelte tilfelle. Derimot kan tilfeldige variasjoner være betydelige, og undersøkelsene tar lang tid sammenlignet med laboratorieforsøk under kontrollerte forhold.

Korn

Eksponering overfor sprøytemannskap ved sprøyting mot ugras i korn var lavere enn i andre kulturer målt pr. effektiv sprøytetime eller pr. kg utsprøytet plantevernmiddel. Derimot er kornarealet og forbruket av plantevernmidler pr. bruk ofte mye større pr. år enn i andre kulturer. I tillegg gir lite formålstjenlig arrondering seg ofte utslag i økt eksponering. Brukerne må derfor ta nødvendige forholdsregler med personlig verneutstyr. Det er spesielt viktig å dekke huden godt.

I samarbeid med Statens plantevern har vi også sett på hvordan redusert dose, ulike dyser og arbeidstrykk innvirker på biologisk virkning og avsetning ved sprøyting både mot ugras og sopp i korn. Blant annet kan det nyttes lavere arbeidstrykk, helt ned i 1,0 bar.

Dette gir større dråper, mindre avdrift og redusert eksponering, spesielt ved bruk av mindre væskemengder.

Tørråte i potet

Eksponeringen pr. effektiv sprøytetime er noe større enn ved sprøyting i korn, fordi det her er bundet kjøremønster og fordi bomhøyden over bakken er noe større. Her sprøytes et volum og ikke en flate. En bomhøyde på 30-40 cm er både en fordel for arbeidsmiljøet og for avsetning av væske i plantebestanden.

Gråskimmel i jordbær

Også her er det et bundet kjøremønster etter radene som gjør det vanskeligere å sprøyte under vekslende vindforhold. Frontmontert utstyr kan være lite formålstjenlig med hensyn til arbeidsmiljø, da brukeren lett kan kjøre inn i dusjen. Vanlig åkersprøyte gir redusert eksponering, men utilfredsstillende avsetning og gjennomtrengning i plantebestanden.

Veksthus

I veksthus og andre lukkede rom har en muligheten til å nytte meget små dråper uten risiko for avdrift av sprøytevæske. Eksponering overfor sprøytemannskap kan derimot lett tilta. I samarbeid med Statens plantevern har vi sett på ulike høykonsentratutstyr til bruk i veksthus. Med bakgrunn fra dette materialet har Landbruksdepartementets giftnemnd fattet begrensede dispensasjoner for slik bruk for å redusere eksponeringen for operatøren og å redusere risikoen for store plantevernmiddelrester i matvareprodukter.

Frukthager

Det mest belastede arbeidsmiljøet oppstår ved sprøyting i frukthager. Små dråper skal vandre en lang vei fra dyse til tre og utsettes lett for avdrift – også

innover førerplassen. Eksponeringen kan reduseres ved å sprøyte i vindstille vær og ved å plante trærne i lange rekker. Varsling om angrep kan redusere antall sprøytinger. Slank spindel og videreutvikling av tåkesprøyter vil bedre avsetningen og redusere eksponering overfor sprøytemannskapet.

Skog

Bruk av ryggståkesprøyte ved sprøyting mot lauvkratt i etableringsfasen av ny skog kan gi sterk eksponering for operatøren. I tillegg til sterk eksponering av plantevernmiddel både ved innånding av små dråper og direkte kontakt med behandlede planter m.v., gir ei tung ryggståkesprøyte mye støy, varme, eksos og vibrasjon. Det frarådes derfor å bruke ryggståkesprøyte der annet utstyr kan nyttes. Dette gjelder også for andre kulturer.

Eksponering overfor sprøytemannskapet ved tilmåling/ blanding/ fylling

Om eksponeringen varierer under sprøyting, så er det helt klart at eksponering ved tilmåling/blanding/fylling veksler enda mer. I tillegg er graden av eksponering vanskelig å måle. Det arbeides med konsentrert preparat. Målemetodene kan lett virke forstyrrende på operatørens arbeid. Generelt kan en si at brukeren ikke blir eksponert så hyppig eller over så lang tid ved tilmåling/blanding/fylling som ved eksponeringen under sprøytefasen, men de gangene det skjer er mengden stor og konsentrasjonen høy. Derfor regnes eksponering under denne arbeidsprosessen ofte som større enn under sprøyting.

Vi holder på å kartlegge eksponeringsgraden og sannsynligheten for eksponering ved tilmåling/blanding/fylling. Det er tydelig at flere brukere ikke tar de nødvendige forholdsregler. Blant annet dekker de ikke kroppen tilstrekkelig, og

det er mangelfull bruk av hansker. Derimot inneholder plantevernmidlets etikett opplysninger om nødvendig verneutstyr ved tilmåling/blanding/fylling. Dessuten har mer entydig og målrettet informasjon om hvordan brukeren kan redusere eksponeringen ved håndtering av plantevernmidler gitt resultater i redusert eksponering og mer bruk av verneutstyr enn tidligere.

Eksponering overfor sprøytemannskapet ved reingjøring av plantevernutstyr

Ved reingjøring av plantevernutstyret er plantevernmidlet i meget fortennet form. Risikoen for sterk eksponering er derfor liten. Det bør likevel brukes vanntette klær og støvler. Er utstyret godt reingjort vil en unngå eksponering ved eventuelle reparasjoner. Traktoren må også reingjøres, ellers kan brukeren bli eksponert ved senere traktorarbeid.

Mye kan oppnås med enkle tiltak

Gjennom god planlegging kan brukeren redusere eksponeringen betydelig, f.eks. ved å vedlikeholde plantevernutstyret, innstille og bruke det på en hensiktsmessig måte og sprøyte under gunstige forhold. Arrondering og kjøremønster er avgjørende. Verneutstyr må brukes som angitt på etiketten for å hindre opptak av eventuell sprøytevæske som kommer fram til mannskapet ved håndtering og bruk av plantevernmidler. Et godt arbeidsmiljø gir en mer avstresst arbeidssituasjon. Dette kan oppnås gjennom enkle tiltak uten at det kreves ekstra tid.

Det gjennomførte prosjektet med innsamling av nøyaktige data om graden av eksponering i mange ulike arbeidssituasjoner ved bruk av plantevernmidler, er ett av mange nødvendige ledd i det

forebyggende arbeidet. Ved siden av den viten vi alle kan hente fra internasjonal litteratur, bidrar resultatene fra dette prosjektet med ny viten om hvor mye brukerne av plantevernmidler faktisk utsettes for under blanding og bruk av midlene. Dette er helt nødvendig for at regulerende myndigheter som Arbeidstilsynet og Landbruksdepartementets giftnemnd, skal kunne gi formålstjenlig informasjon til brukerne, og etter hvert til å velge andre og mindre giftige midler og metoder.

Selv om vi er kjent med noen alvorlige forgiftninger av plantevernmidler blant brukerne i vårt land over de seneste 20 årene, antas hyppigheten av alvorlige forgiftninger å være mye lavere her enn i utviklingsland, der forgiftninger med plantevernmidler som fosformidler og karbamater enkelte steder er blant de fremste årsaker til dødsfall blant arbeidssførende menn. Også i vårt land er det fortsatt store mangler i registreringen av skader, og av de arbeidssituasjonene som ledet til skadene, slik at vi

får anledning til å lære av tidligere skader for å hindre nye.

I Norge har det, i motsetning til i andre land, heller ikke vært utført undersøkelser av sykdomshyppighet mht. kroniske sykdommer blant tidligere og nåværende brukere av plantevernmidler. Den viten en kan hente fra slike undersøkelser, kan bli meget nyttige i det langsiktige arbeidet for å forebygges skader av disse midlene.

Publisering og informasjon

Resultater fra undersøkelsene er publisert både i vitenskapelige og mer generelle artikler internasjonalt og nasjonalt. I prosjektperioden er det også utarbeidet nøkkeldata over verneutstyr. Generell informasjon fra ulike institusjoner er blitt samordnet i en publikasjon med tittelen «Plantevernmidler – sprøytemannskap, arbeidsmiljø og helse» (Informasjon fra SFFL, nr. 6, 1988). Det er også utarbeidet småskrifter der tiltak for å bedre arbeidsmiljøet ved sprøyting i ulike kulturer er beskrevet.

Plantevernmiddelester i mat – en helserisiko?

Atle Ørbeck Sørheim og Ole Harbitz
Statens næringsmiddeltilsyn



f. 09.12.33 i Ø. Toten, Oppland
Veterinær NVH 1959
Veterinærpraksis 1959 - 60, 1964 - 67
Vit. ass. NVH/FN-engasjement 1962 - 64
NORAD-engasjement i Kenya 1965 - 69
Veterinærinspektør Landbruksdepartementet 1969 - 79
Fagsjef Helseledelse 1979 - 88
Direktør Statens næringsmiddeltilsyn 1988 -



f. 05.08.50 i Drammen, Buskerud
Sivilingeniør NTI 1975
Dr. ing. (biokjemi) NTI 1980
Stipendiat Regionsykehuset i Trondheim 1975 - 79
Forsker Norsk inst. f. næringsmiddelforsk. 1979 - 86
Spesialrådgiver Helseledelse 1986 - 88
Spesialrådgiver/avd.leder Statens næringsmiddeltilsyn 1988 -

Den norske kontrollen av plantevernmiddelester i matprodukter er under sterk opptrapping. Målet er å analysere for ca. 130 ulike stoff i 4000 prøver årlig innen 1993. De fåtallige og relativt moderate overskridelsene som fremkommer i den norske kontrollen, gir ikke grunnlag for å tro at restene representerer noen helserisiko for konsumentene. Dette synet deles av fagfolk i andre land.

Om lag 1000 forskjellige plantevernmidler er registrert i verden i dag. An-

slagsvis 150-200 forskjellige virksomme stoffer er i omfattende bruk innen kje-

misk plantevern og vekstregulering. Stoffene nyttes primært før innhøsting. Enkelte midler brukes også etter innhøsting («post harvest») bl.a. til sopp- og skadedyrbekjempelse, når transportveiene er lange og de klimatiske vilkår gunstige for skadegjørere.

Det er av avgjørende betydning at disse til dels meget giftige stoffene brukes på en slik måte at helserisiko ved konsum av varer som er behandlet med plantevernmidler, blir redusert til et absolutt minimum.

Grenseverdier

De fleste av de mest brukte plantevernmidlene er vurdert av Verdens matvareorganisasjon (FAO) og Verdens helseorganisasjon (WHO). Hensikten med dette internasjonale arbeidet er å sette lavest mulige grenseverdier under hensyntagen til toksikologisk akseptabelt inntak og god landbrukspraksis (GAP). Harmonisering av grenseverdier medfører også nedbygging av handelshindringer.

Det avholdes årlig et felles møte mellom «The FAO Panel of Experts on Pesticide Residues in Food and the Environment» og «WHO Expert Group on Pesticide Residues». Komiteen vurderer tilgjengelige data om toksikologi, bruksmønster, rester, kjemi, analysemetodikk og mulig inntak av de ulike plantevernmidlene gjennom matvarer. Disse data skaffes fra forskningsmiljøer, industri og landbruksetater i ulike land. Komiteen fastsetter grenseverdier for akseptabelt daglig inntak (ADI) av de enkelte plantevernmidlene. ADI-verdien representerer den mengde av et bestemt stoff et menneske kan få i seg hver dag gjennom hele livet uten helserisiko. Komiteen foreslår også grenseverdier for rester av plantevernmidler i ulike vareslag. Disse behandles videre i «Codex Committee on

Pesticide Residues» hvor representanter for de ulike lands ansvarlige myndigheter møtes.

For tiden arbeides det i regi av Nordisk ministerråd med nordisk harmonisering av grenseverdier for bl.a. plantevernmiddelester i næringsmidler. Sentralt i dette arbeidet står harmonisering av grenser for rester i frukt, bær og grønnsaker. Grenser for rester i korn og poteter er allerede harmonisert i Norden. I dette harmoniseringsarbeidet legges det stor vekt på regelverket i EF. De pågående EØS-forhandlingen vil kunne bety en ytterligere harmonisering til EF's regelverk på dette området.

Status i norsk kontroll

Selv om rester av plantevernmidler ikke er ønsket i spiseferdige produkter, kan slike forekomme. Det er derfor nødvendig å gjennomføre et kontrollprogram. Den norske kontrollen administreres i dag av Statens næringsmiddeltilsyn (SNT).

Systematisk kontroll med plantevernmiddelester ble etablert i Norge i 1977. Kontrollen var i mange år ledet av Statens institutt for folkehelse, som også utførte en del av analysene. Pesticidavdelingen ved Kjemisk analyselaboratorium, NLH (nå Pesticidlaboratoriet under SNT) har hele tiden stått sentralt i det analytiske arbeidet. I 1980-åra skjedde uttaket av prøver i samarbeid med Statens planteinspeksjon. Helsedirektoratet hadde det overordnede ansvaret for kontrollvirksomheten.

Fra 1977 til 1988 ble det rutinemessig undersøkt 500, stigende til 1000 stikkprøver av frukt, bær og grønnsaker pr. år. I 1988 var prøvene likt fordelt på importvarer og norske produkter. I 1989 ble kontrollen trappet opp til å omfatte 2.000 prøver, og norske produkter ble prioritert på bekostning av importvarene

Tabell: Funn av plantevernmiddelester som overskrider Codex grenseverdier i perioden 1985 - 1989. Det ble i denne perioden totalt analysert 2530 prøver av norske produkter og 3055 prøver av importerte varer.

Produkt	Land	Stoff	Antall overskridelser	Codexgrense mg/kg	Rest mg/kg
Appelsein	Kypros	Parationmetyl	9	0.2	0.3-1.2
Appelsein	Marokko	Parationmetyl	3	0.2	0.5-0.7
Appelsin	Spania	Fenitroton	1	0.2*	0.4
Drue	Chile	Kaptan	1	**	14
Drue	Spania	Paration	1	0.5	0.9
Jordbær	Norge	Tolyfluamid	1	3***	4.1
Agurk	Norge	Mevinfos	1	0.2	0.3
Gulrot	Norge	Diazinon	1	0.5	0.6
Gulrot	Norge	Lindan	1	0.2	0.4
Gulrot	Nederland	Heksa/pentaklorbenzen	1	0.1***	0.6
Salat	Norge	Tolyfluamid	9	1.0	6.4-14.0
Salat	Norge	Klortalonil	1	10	190
Salat	Norge	Teknazen****	1	2	1.6

* grensen er senere hevet til 2.0 mg/kg

** Codexgrense er ikke fastsatt, svensk grense: 5.0 mg/kg, finsk grense: 2.0 mg/kg

*** svensk grense

**** ikke registrert (tillatt brukt) i Norge

(60 %/40 %). Prøvene tas ut i engrosledet, og kontrollen foregår som en ren overvåking. Partiene er omsatt før analyseresultatene foreligger. Dette har til nå blitt ansett som helt ut forsvarlig på bakgrunn av de sporadiske og moderate grenseoverskridelser som er avdekket. I 1990 ble anslagsvis 2200 prøver analysert for rester av plantevernmidler

Det analyseres for innhold av ca. 30 ulike plantevernmidler. De analyserte stoffene er blant de vanligst anvendte og mer giftige plantevernmidlene, og er også valgt ut fordi de oftest påvises i undersøkelser i andre land. Kontrollen omfatter produkter det konsumeres mye av i Norge: agurk, blomkål, citrusfrukter, drue, eple, gulrot, hodekål, jordbær, kinakål, potet, pære, salat og tomat. I tillegg til rutinekontrollen gjennomføres det år om annet prosjekter både på spesielle produktgrupper og på visse plantevernmidler som ikke fanges opp av rutinekontrollen. Et slikt prosjekt ble gjennomført i et svensk laboratorium i

1990. Disse prøvene ble analysert for om lag 130 ulike stoffer. I tillegg til kontrollen av frukt, bær og grønnsaker blir det utført en viss kontroll av rester i korn, fisk og husdyrprodukter.

Analyseresultatene sammenholdes med grenseverdier som er etablert i Codex-systemet. Kontrollen viser at tilstanden i hovedsak er god. I en årrekke er det i frukt, bær og grønnsaker bare funnet rester over grenseverdiene i 0,5-1,0 % av prøvene. Overskridelsene er som oftest moderate, og likelig fordelt på norskproduserte grønnsaker og importerte produkter.

Både med hensyn til søkespekter og med hensyn til antall prøver har norsk kontroll vært vesentlig mindre omfattende enn tilsvarende svensk og finsk kontroll.

Helserisiko?

Det trengs to typer data for å kunne vurdere hvilken risiko inntak av plante-

vernmiddelester via maten representerer for folkehelsen:

- *Kvantitative data som beskriver sammenheng mellom eksponering og helseskade for alle aktuelle midler. Slike data fremskaffes ved dyreforsøk hvor mus, rotter, marsvin eller andre dyr eksponeres i kontrollerte forsøk med høye doser. Helseeffekt måles som utløst kreft, celle- eller organforandringer, fosterskade osv. I tillegg foreligger det for en del midler også toksikologiske data for effekt på mennesker.*
- *Data for eksponering både beregnet som gjennomsnitt for hele befolkningen og splittet opp på ulike befolkningsgrupper. For å beregne eksponeringen kreves analysedata for innhold av de aktuelle plantevernmidler i alle matvarer det konsumeres særlige mengder av, og kostholdsdata som beskriver inntaket (mengde og type) av de forskjellige matvarene.*

I enkelte land foretas det omfattende overvåking av inntaket av plantevernmiddelester via kosten. Slike undersøkelser pågår bl.a. i USA. Det samles inn «matkurver» fra ulike regioner i landet flere ganger pr. år. Disse består av flere hundre ulike vareslag, og er slik komponert at de avspeiler det gjennomsnittlige konsum av de forskjellige varene i ulike befolkningsgrupper. Varene tilberedes slik de vanligvis blir tilberedt før konsum, og analyseres med metoder med ekstremt krav til følsomhet. De fleste midlene detekteres ned til 0.001 mg/kg. Ut fra resultatene i dette omfattende programmet kan man beregne inntaket av de forskjellige midlene via det amerikanske kostholdet. Konklusjonen har i en rekke år vært entydig: Man finner små rester i mange av prøvene. Eksem-

pelvis ble malation funnet i 21 % av prøvene i 1988, mens man fant dieldrin i 10 % og metamidofos i 5 % av prøvene. For de fleste midlene ligger imidlertid gjennomsnittlig inntak under 1 % av ADI-verdien. For enkelte midler kan inntaket være noe høyere. Dieldrin-inntaket ligger f.eks. på ca. 4 % av ADI. Undersøkelsene gir imidlertid grunnlag for å slå fast at de reelle inntak av plantevernmiddelester ligger langt under de nivåer som er gitt av ADI-verdiene, og som ansees å være trygge i forhold til negative helseeffekter.

Toksikologisk ekspertise i Norge har gjentatte ganger slått fast at de fåtallige og relativt moderate overskridelsene som fremkommer i den norske kontrollen ikke gir grunnlag for å tro at restene representerer noen helserisiko for konsumentene. Dette synet deles av fagfolk i andre land.

Fremtidig norsk kontroll

Ulike myndigheter, politikere, importører og produsenter, interesseorganisasjoner og ideelle organisasjoner, samt media engasjerer seg tidvis sterkt i den norske kontrollens styrke og svakhet. Det konkluderes oftest med at kontrollen er for lite omfattende, og at en vesentlig utvidelse bør finne sted. Det er derfor nærliggende å anta at forbrukernes tillit til frukt, bær og grønnsaker som helsemessig sikre og sunne matvarer, er lavere enn den faglig sett har grunn til å være. Dette kan medføre redusert konsum av varer som det er ernæringsmessig ønskelig at det spises mye av.

En utvidelse av kontrollopplegget vil innebære både et utvidet søkespekter (flere plantevernmidler) og et økt prøveuttak. På lengre sikt kan det dessuten være aktuelt å holde tilbake partier man har spesiell mistanke til, inntil analyseresultat foreligger. På den måten kan

partiene eventuelt avvises før omsetning dersom restene er for høye. Dette vil kunne ha en preventiv virkning overfor produsenter og importører.

I statsbudsjettet for 1990 og 1991 er det avsatt midler til opptrapping av kontrollen med rester av plantevernmidler i produkter. Målet er å analysere for ca. 130 ulike stoffer i 4.000 prøver pr. år innen 1993. Fra 1. januar 1990 er den tidligere Pesticidavdelingen ved NLI administrativt knyttet til SNT. Pesticidlaboratoriet skal utføre analyser for tre brukere: Statens plantevern, Landbruksdepartementets giftnemnd og SNT.

Økt vegledning i optimal kjemisk og alternativ bekjempelse av skadegjørere i landbruket bør kunne medføre redusert bruk av plantevernmidler, og ytterligere reduksjon i antall matvareprøver hvor rester påvises. Samtidig synes det klart at redusert bruk av plantevernmidler i norsk landbruk, fører med seg et krav om økt intensitet i sluttprodukt-kontrollen. Den enkelte produsent og forvaltningen skal ha grunn til å føle seg trygg på at kontrollen er omfattende og tilstrekkelig nok til å fange opp feilbruk. Kontrollen

av importvarene vil være med på å sikre at norske produkter unngår konkurranse med varer som inneholder rester over normene. Selv om det ut fra en ren helsemessig vurdering ikke anses som makt-påliggende å utvide kontrollen, vil en opptrapping sikre at matvarer i omsetning i større grad tilfredsstiller markedets kvalitetskrav.

Dersom dagens omsetningsvolum og varespekter skal opprettholdes, er det imidlertid nødvendig å opprettholde en stor import av frukt, bær og grønnsaker i tillegg til matkorn. Gjennom FAO/WHO-samarbeidet er det etablert et system for regulering av verdenshandelen på dette området. Norge aksepterer at plantevernmidler som ikke er tillatt brukt i norsk landbruk, behøves under andre klimatiske forhold og følgelig også kan gi akseptable rester (under grenseverdien) i varer som eksporteres til Norge.

Den pågående harmonisering av grenseverdier i Norden og Europa vil fjerne noe av usikkerheten som er oppstått som følge av forskjeller i kontrollrutiner i de ulike landene.

Plantevernmiddel og miljøet

Olav Lode
Statens plantevern



*f.11.07.32 i Klepp, Rogaland
Sivilagronom NLH 1959
Kjemistudier Universitetet i Oslo 1960
Lic. agric. (dr. scient.) NLH 1963
Stipendiat NLVF/NLH 1959 - 62
Forsk. ass./forsker NLVF/SPV 1962 - 75
Amanuensis/forsker SPV 1976 -*

Forureiningsproblema er ei stor miljøutfordring som folk blir meir og meir medvetne om. Plantevernet sitt lodd i desse spørsmåla er ikkje av dei tyngste, men det har sterkt søkelys på seg. Dette krev nytenking og løysingar som er godt gjennomarbeidde. Det er viktigare enn nokon gong før å gi råd og velgja tiltak ut frå kunnskap.

Kjemi

Fleire av lesarane vil hugsa 1. generasjon kjemiske plantevernmiddel som kom før og rundt siste hundreårskiftet. Av desse midla har vi endå i dag på godkjenningslista jernsulfat og svovel, medan natriumklorat og kvikksølvpreparat er under avvikling. Kjemikalia frå denne tida var hovudsakleg uorganiske med høgt innhald av ei rekkje giftige metall som kopar, arsen, bly og kvikksølv. Midla som kom etter siste verdskrigen (2. generasjonsmidla) var organiske sambindingar, og dei var generelt mindre giftige. Dei kunne brytast ned og gå inn i

eit normalt kretsløp. Men det fanst unntak. Paration var svært giftig, og DDT og lindan var svært tungt nedbrytbare (persistente). Dagens middel (3. generasjonsmidla – lågdosemidla) er alle organiske utan innhald av tungmetall, mindre giftige for varmblodige organismer og særst verksame overfor dei organismane vi vil kjempa mot.

Ute i storsamfunnet blir kjemikaliar og plantevern svært ofte kopla saman. Bakgrunnen er at kjemiske metodar har dominert i mange tiår. Folk flest er generelt kritisk til kjemikaliar og ser på all bruk av slike middel som risikofyllt. Kjennskapet til at visse middel har gitt

ulempar, gjer at folk kjenner seg usikre med omsyn til mogelege langtidsverknader. Som ei generell oppfatning ser folk flest på kjemiske middel, forureining og gift som synonyme omgrep, særleg i miljøringsamheng. Vi gløymer så lett at kjemi omfattar naturlege prosessar som pågår overalt både omkring og i oss.

Kjemiske analysar

Gjennom kjemiske analysar får vi eit kvantitativt svar på kva som skjer med plantevernmidla. I biologiske testmetodar vil kjenslege organismar fortelja om det finst restmengder av nytta middel eller biologisk aktive nedbrytingsprodukt av desse. Men forskinga i dag krev talfesta svar, og difor har kjemiske og biokjemiske metodar for å påvisa restmengder blitt meir og meir aktuelle. For å få godkjent eit plantevernmiddel, må det i dag finnast godkjende analysemetodar tilgjengeleg. Likevel har vi eit 40 år gammalt soppmiddel – mankozeb – som det ikkje finst tilfredstillande analysemetode for. Etter som nye middel av lågdosetypen blir utvikla, blir det stilt større krav til senking av deteksjonsgrensar. Her står vi ovafor det faktum at kjenslege planter gir sitt svar på restmengder, utan at dette direkte kan kvantifiserast med kjemiske analysar.

Dette er eit tankekors, som betyr at analytikarane må satsa meir på metodeutvikling. Dei biologisk aktive lågdosemidla må ikkje utan vidare bli brukte som alibi for at vi har redusert kjemikalieforbruket rekna i kg eller tonn. Ved sida av analysing av plantevernmiddel gjennom rutineanalysar, er det derfor viktig å styrka metodeutviklinga også for å seinka deteksjonsgrensene. Utan omsyn til kva retning plantevernet utviklar seg i høve til kjemiske middel, vil kjemisk analysing inngå i mange spørsmålstillingar i framtida også.

Plantevern er miljøvern!

Denne påstanden kan verka kontroversiell, spesielt om ein tenkjer berre i kjemiske middel. Det er viktig å få fram at Statens plantevern er ikkje så kjemofilt at alt dreier seg om kjemiske middel åleine. I vår strategiske plan er miljøkopla inn som eitt av 3 hovudmål (miljøvenleg bekjemping). Ingen av plantevernforskarane ventar å kunna løysa problema med ugras, insekt, sopp eller andre skadegjerarar ein gong for alle i dette hundreåret, knapt nok i neste heller. Den strategiske planen har likevel puffa Statens plantevern eit langt



Analyse av plantemiddel i jord og vatn.

steg vidare, fordi den meir enn før peikar framover frå ein reparasjonsfase og kontrollfase til ein fase med førebyggjande plantevern. Mykje av forskingsaktiviteten dreier seg om metodar som gir god miljøvinst. I slike vurderingar kan ikkje kjemiske middel bli utelukka. Heller ikkje Verdenskommisjonen for miljø i rapporten «Vår felles framtid» vil utelukka bruk av kjemiske middel i plantevernssamanheng. Utfordringa for Statens plantevern er å utforma forskinga slik at miljøomsyn er med på å styra og formulera aktuelle forskingsoppgåver.

Forureining

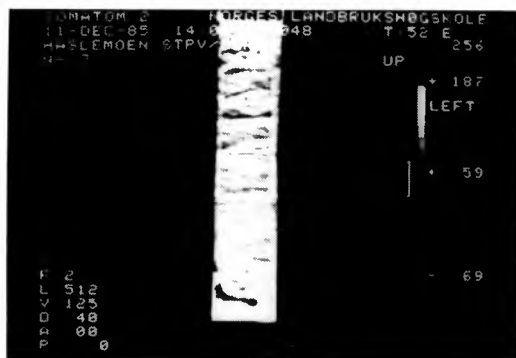
Forureiningsomgrepet har blitt ganske mykje utvida etter kvart. Det synest kontroversielt og vanskeleg å samla seg om ein innrama definisjon på forureining. Dei aller fleste teknikkar og metodar vi nyttar innafor planteproduksjonen, enten vi karakteriserer dei som moderne eller umoderne, som biologiske, økologiske eller noko anna, har eit moment av forureining i seg. Det ligg nær å hevda at forureining har mykje psykologi baka inn i seg, og det rette spørsmålet blir kanskje då: Kva tåler menneske av forureining og kva er akseptabelt? Ein biolog vil også spørja: Kva tåler naturen av forureining før den tippar over grensa for sjølvreining? Her er det ikkje alltid spørsmål om store mengder eller dosar av forureining, små mengder kan også slå sterkt ut. Det velkjende ordtaket om at lita tuve kan velta stort lass, er framleis aktuelt.

Etter kvart som vi finn fram til meir og meir spesifikke alternative metodar i kampen mot skadegjerarane, er det viktig å få fram at vi på førehand ikkje kan gå ut frå at slike metodar er utan ulemper. Når vi skal vurdere ulike plantevern tiltak som kvar i og for seg fungerer, kan det visa seg at kjemiske middel i

visse høve er det mest miljøvenlege alternativet.

I 1989 utgjorde den totale bruken av kjemiske plantevernmiddel rekna i verksamt stoff om lag 1 mill. kilo. Sidan det er ei utopisk målsetting å bekjempa alle skadegjerarar ein gong for alle, vil eigenskapar knytta til dei aller fleste preparata ha temporær effekt. Den ideelle målsettinga er at når plantevernmidla har gjort den tilsikta verknaden, skal dei vera fullstendig nedbrotne og ute av det biologiske systemet. Det som måtte vera att av meir eller mindre udefinerte restar, er med og skapar usikkerheit. Det same er tilfelle med kjemikalier på avveggar, det vil seia funn av plantevernmiddel andre stader enn der dei er tilførde.

Statens plantevern har hatt forskingsaktivitet innafor området nedbryting og mobilitet dei siste 20-30 åra. Saman med Mikrobiologisk institutt ved Noregs landbrukshøgskule, blei det i 1960-åra starta nedbrytingsforsøk med kvekemidlet TCA, og seinare har det blitt arbeid med ei rekkje middel. For TCA blei det isolert spesifikke bakteriar som kunne leva på dette ugrasmidlet som einaste kol- og energikjelde. Mikrobiell nedbryting er mest aktuell for ugrasmidla. Snaut halvta av insektmidla kan brytast ned mikrobielt, medan prosenten for soppmidla er omlag tjuge, noko som ikkje er så unaturleg i og med at soppane òg spelar ei viktig rolle i nedbrytinga, ofte i samspel med bakteriar (kometabolisme). Ser vi alle former for nedbryting under eitt (biologisk, kjemisk, fotokjemisk), vil dei aller fleste midla vera nedbrotne i løpet av ein vekstsesong. Tida kan variera frå nokre få veker til 4-5 månader. På same vis som at mangfoldet er viktig i økologisk samanheng, synest det vera ein viss likskap i det kjemiske mangfoldet med tanke på nedbryting. Ved den biologiske



Dårleg (t. v.) og god (t. h.) pakning av jordsøyle. Før bruk i nedvaskingsforsøk med plantevernmiddel blir søylene kontrollerte i tomograf.

nedbrytinga er det den kometabolske som dominerer ut frå dei midla vi har i dag. Det som kjenneteiknar denne, er at fleire organismeartar går saman om å bryta ned kjemiske molekyl, men utan at dei sjølve har noko igjen for det. Vi får ingen nedbrytingsvinst ved å bruka slike middel fleire år etter kvarandre. Ein slik vinst får vi derimot med dei midla som blir metabolsk nedbrotne, til dømes fenoksyssyrer. Mikroorganismar som er tilvante slike middel (adapterte) kan redusere nedbrytningstida bortimot 3/4 i høve til når eit slikt middel blir nytta fyrste gongen. Det må såleis vera viktig å kunna dra nytte av ulike nedbrytingsmekanismar. Her ligg det ein stor miljøvinst.

Plantevernmiddel på avvegar

Plantevernmiddel transportert til vatn er blitt ei viktig forskingsoppgåve dei siste åra i Statens plantevern og har ført til samarbeidsprosjekt utover dei tradisjonelle forskingsmiljøa innafor norsk landbruk.

Statens plantevern var med som samarbeidspartnar i eit prosjekt som Institutt for geossurs- og forureiningsforskning (GEFO) (no Jordforsk) og Norsk institutt for vannforskning (NIVA) hadde om ein vatnbruksplan for Eikern-

vassdraget. I 1986 blei 10 bekker analyserte for MCPA i 16 prøvetakingsrundar i tidsrommet mars - oktober. Det blei gjort funn frå 2 lokalitetar. Nye prøver året etter viste ingen funn. I Ås (1986) blei det funne MCPA i 3 av 4 bekker. Nye prøver året etter var negative. Funn frå Eikern-vassdraget og Ås blei vurderte å stamma frå bruk av plantevernmiddel i jordbruket. På same tida blei det påvist plantevernmiddel i drikkevatt som stamma frå eit industriområde i Østfold.

Resultata førde til at Landbruksdepartementet og Miljøverndepartementet i fellesskap tok initiativ til eit prøvetakingsprosjekt med ei styringsgruppe samansett frå Landbruksdepartementet, Statens forureiningstilsyn (SFT), Statens plantevern, NIVA, Statens institutt for folkehelse (SIFH), Landbruksdepartementets giftnemnd og GEFO. Prøvetaking blei gjort frå 15 lokalitetar i Sør-Noreg til og med Trøndelag. Av desse lokalitetane var 8 for overflatevatn og 7 for grunnvatn (borebrønner). Kornproduksjon dominerte i nedslagsfelt, men der var også innslag av potet, grønnsaker, frukt, bær og planteskuledrift. Både ugras-, sopp- og skadedyrmiddel, til saman 15 ulike plantevernmiddel, var med i

analyseprogrammet. Prøvetakinga starta i januar og blei avslutta ved utgangen av september same året. Ein kort konklusjon frå dette prosjektet var: Samla for alle dei 15 prøvelokalitetane blei det funne plantevernmiddeI i 6. Det blei ikkje påvist noko i grunnvatn. Av dei midla som blei påviste i 6 av dei 8 overflatevatnlokalitetane, var alle ugrasmiddeI. Når det gjeld mengden av dei ulike midla som blei funne, varierte desse mellom 0,2 mikrogram pr. liter til 14,3. Styringsgruppa konkluderte med at mengda låg innafor dei områda ein erfaringsmessig kunne venta. Ein ting som er mykje viktig i denne samanhengen, er at restar målt i vatn frå nedslagsfelt i vanleg jordbruksdrift ikkje synest å vera ein permanent situasjon. Funna blei gjort i nedbørstida etter vårsprøytinga og ebba seinare ut. Tendensen til å gå over til meir haustkorndyrking reiser også behov for haustsprøyting. Ut frå det vi hitil veit om avrenning og nedbryting, er nok denne utviklinga sett frå ei forureiningside ikkje den mest gunstige. Større forskingsinnsats rundt mange av dei faktorane som styrer nedbryting og transport vil sikkert føra til nyttige resultat også vedrørande dette med haustsprøyting. Det må vera ei stimulerande utfordring!

Med stønad frå NLVF og SFT pågår for tida (1988-1992) eit større samarbeidsprosjekt rundt forureining av plantevernmiddeI med samletittelen: «Forureining av plantevernmiddeI frå landbruk og industriareal til jord og vatn». Det er samansett av 6 delprosjekt. Av desse er 4 knytta spesielt til jord, enten via modellforsøk eller feltforsøk. Det blir arbeidd med mobilitetsstudiar, transportmønster og bindingskrefter (kine

tikk). Dei to andre delprosjekta er økologisk retta mot jord- og vatnlevande organismar. Samarbeidspartnarar er Statens plantevern (koordinator), Noregs landbrukshøgskule, Jordforsk, NIVA og Noregs veterinærhøgskule/Veterinærinstituttet.

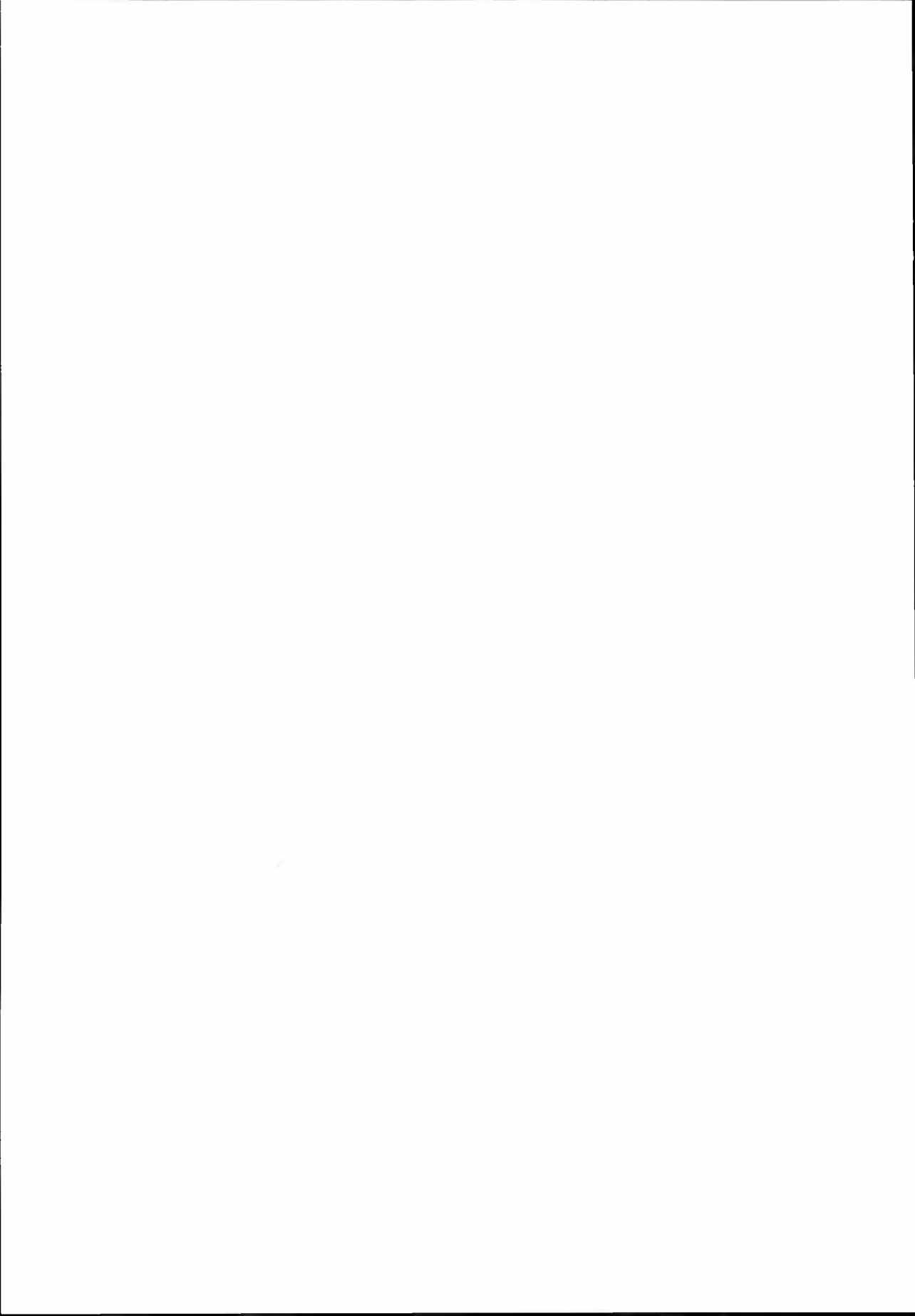
Den siste greina på denne forureiningsstammen går på å undersøka regnvatn for kjemiske plantevernmiddeI. Frå utlandet er det gjort slike funn i vatn langt unna områder som har blitt sprøyta. Om noko slikt blir slege fast hos oss, veit vi ingenting om. Det viser berre kor tung sektor miljøforvaltninga har blitt i samfunnet. Utvikling av utstyr såvel som ein ny kjemisk analysemetode (fast fase ekstraksjon) til å analysera regnvatn er under utvikling ved Statens plantevern.

Vidare perspektiv

Dette seier oss at forureiningsproblema blir meir og meir ei miljøutfordring, noko som folk også blir meir og meir medvetne om. Om ikkje plantevernet sitt lodd i desse spørsmåla er av dei tyngste, så har det desto meir søkelyset mot seg. Dette krev nytenking og løysingar som er godt gjennomarbeidde.

Viljen frå styresmaktene og heile samfunnet elles til å prioritera miljøvern er aukande, og då er det viktigare enn nokon gong for Statens plantevern å gi råd og velgja tiltak ut frå kunnskap. Her er vi ved den heilt *overordna målsettinga* til Statens plantevern som seier at Statens plantevern skal dekkja samfunnet sitt behov for *kunnskap* om vern av kulturplanter mot skadegjerarar.

SAMARBEID OG KUNNSKAPSFORMIDLING



Plantevernets plass i planteproduksjonsforskningen

Ole Bernt Olsen
Statens forskingsstasjoner i landbruk



*f. 22.01.28 i Strand, Rogaland
Sivilagronom NLH 1954
Midl. tilsetninger ved NLH, LTI og Landbr.dept. 1954 - 59
Sekretær/konsulent/redaktør Selskapet Ny Jord 1959 - 66
Vit. ass. NLH 1966 - 67
Konsulent Landbruksdepartementet 1968 - 75
Kontorsjef/direktør SFL 1975 -*

Statens forskingsstasjoner i landbruk (SFL) er, med sitt forskningsnettverk over hele landet, eksponenten for planteproduksjonsforskning knyttet til jord- og hagebruksvekster. Den desentraliserte strukturen gjør at de enkelte forskningsmiljøene ligger så nær opp mot produsentmiljøenes situasjon som det er mulig å komme.

I jakten på miljømessig og økonomisk akseptable produksjonsmåter vil både plantevern- og planteproduksjonsforskning måtte ta opp vesentlige, nye elementer i problemformuleringer og innsats for å finne løsninger.

Nøkkelen til å utvikle svarene på produsentenes behov ligger i å kjenne, forstå og akseptere deres situasjon - ikke bare som grupper, men ned til den enkelte produsent eller bedrift. Vi må velge deres ståsted som vårt utgangspunkt.

Statens plantevern er en sentralinstitusjon med nasjonalt ansvar for sitt fagområde. Hvilke muligheter har insti-

tusjonen til å forebygge eller løse problemer i planteproduksjonen over hele landet? Hvilke samarbeidspartnere er aktuelle og på hvilket grunnlag bør de velges?

Forskningens situasjon

Helhet og konsekvensvurderinger i pro-

blemstillinger og løsninger er kjennetegn for produsentens situasjon. De må også være avgjørende stikkord i innretningen av forskningen. Plantevernsspørsmål, så vel som produktkvalitet og begrepet salgbart produkt, er i høyeste grad en del av planteprodusentenes hverdag. Disse problemstillingene må etter min mening inngå som en integrert del av den planteproduksjonsforskning SFL må kunne utøve.

SFL har i ca. en ti-årsperiode hatt et system med lokale råd knyttet til den enkelte forskningsstasjon eller til to geografisk nærliggende stasjoner sammen. Rådene er oppnevnt av institusjonen etter tilråding fra fylkeslandbrukskontorene, og har bestått av representanter fra produsentene, ytre landbruksetat og forsøksringene i et nærmere definert distrikt (flere fylker).

De lokale råd skal formidle brukernes behov til forskningen, gi korrektiver og fange opp svakheter i tilbakemeldingssystemet. Det er store variasjoner mht. hvordan rådene har fungert, men det er stort sett enighet på begge sider om at de ikke har virket så godt som de burde. Årsakene til dette må også søkes på begge sider, og etter min mening først og fremst nettopp i manglende klargjøring av produksjonsforskningens premisser og kommunikasjonsproblemer som følger av dette. I tillegg har andre forhold virket inn, som f.eks. den økende spesialisering og arbeidsdeling mellom stasjonene. Det søkes derfor f.t. etter nye organisasjons- og kontaktformer mellom brukerinteressene og forskermiljøene.

Kan vi finne holdepunkter for i hvilken grad de lokale råd har formidlet behov for forskningsinnsats på plantevernproblemer? Rådene har i regelen holdt ett til to møter i året, og i møte-referatene kommer bl.a. til uttrykk behov eller oppgaver som stasjonen(e) ikke allerede har tatt opp arbeid med. En rask

opptelling for årene 1986-88 gir grunnlag for å anslå at mellom hvert femte eller sjette uttrykte behov (15-20%) gjaldt plantevernsspørsmål i en eller annen form. Materialet tåler ingen inngående analyse, da enhetene som telles er høyst variable - fra plantevern generelt til f.eks. kålflue i fôrrops under nordnorske forhold.

Den pekepinn denne opptellingen gir, overdriver neppe de faktiske behov for innsats på området. For det første har forskningsmiljøene - dessverre - lett for å virke avvisende overfor nye forslag, med henvisning til fullt utnyttet kapasitet osv. Dette, sammen med åpenbart begrenset kompetanse på området i institusjonen, og sist - men ikke minst - dette - ikke-mitt-bord-mentaliteten, kan ha medvirket til at mange spørsmål ikke er satt fram. Dette kan i særlig grad ha gått ut over et område som dette - jfr. plantevernets bord.

Hvor langt har så SFL forsøkt eller maktet å ta seg av plantevernsspørsmål som har meldt seg?

Vi har også her noen kanaler som kanskje kan bidra med å gi oss en viss pekepinn. I SFLs virksomhetsplan for 1990 er alle igangværende FoU-prosjekt-er listet opp. En rask opptelling viser at ca 5-6% av prosjektene i følge sin benevning er relatert til plantevernsspørsmål. Også dette rommer mange og store uklarheter - bl.a. inngår nok plantevern i flere tilfeller uten at det dekkes av benevningen.

Vitenskapelig publisering og prosjektsøknader til NLVF viser en noenlunde tilsvarende dekningsprosent.

Uten å ta denne «undersøkelsen» alt for høytidelig bør vi kunne slå fast at det etter all sannsynlighet foreligger en underdekning og et markert behov for å øke innsatsen på plantevernssiden i den desentrale planteproduksjonsforskningen.

Muligheter for økt innsats

Vi kan ikke se bort fra spørsmålet om Statens plantevern ville vært en riktigere og bedre adressat for de spørsmål og behov SFL ikke har kunnet ta seg av. Dette fører fram til noen prinsipielle synspunkter på relasjonene SFL - Statens plantevern.

I og med at planteprodusentene må se plantevernproblemer og løsning av disse som en integrert del av sin virksomhet og sitt kunnskapsgrunnlag, må det være innlysende at tilsvarende må gjelde planteproduksjonsforskerne. SFL må m.a.o. være i stand til, ved egen kompetanse, å løse en del plantevernopp-gaver, men også å knytte seg opp mot institusjoner med spesialkompetanse.

Ved organiseringen av forskingsstasjonene i en felles institusjon, SFL, fra 1974, var det allerede opprettet amanuensisstilling i plantevern ved Holt i Tromsø, med tanke på plantepatologiske forskningsopp-gaver. Fra slutten av 1970-årene har SFL arbeidet for å styrke sin kompetanse i plantevern, etter en skisse utarbeidet sammen med Statens plantevern. Etter denne ble det tatt sikte på plantevernstillinger ved Særheim, Ullensvang eller Njøs og Kvithamar, i tillegg til Holt. Stasjoner i østlandsområdet skulle kunne benytte seg av kompetansen ved Ås-miljøet, i et nærmere samarbeid.

Det er grunn til å tro at institusjonene la noe ulike forventninger eller forutsetninger til grunn. For SFL var dette tale om ordinære forskerstillinger med hovedkompetanse på bestemte deler av plantevernområdet, mens det for Statens plantevern mest var et ønske om kompetente kontaktpersoner som kunne fange opp problemstillinger i forhold til plantevern over hele spekteret og på sett og vis være plantevernets forlengede arm i distriktene.

Det er nå forskere med full kompetanse på plantevern ved Holt, Særheim og Ullensvang (alle på entomologi). Arbeidsopp-gavene for disse dekker videre områder. I SFLs prioritering av nye doktorgradstipendiater er stipendiat (plantepatologi) ved Kvithamar innen rekkevidde i 1991 eller 1992. Det er ellers flere doktorgradstipendiater og forskere som nå har tilleggskompetanse (støttefag) i plantepatologi.

Utviklingen i kompetansebehov i de desentrale forskningsmiljøene har vist at geografisk avstand ikke er særlig avgjørende for hvordan løsningen bør være. Det tas nå også sikte på forskerstilling med hovedkompetanse på plantevern (plantepatologi) ved Apelsvoll.

Oppbygging av forskerkompetanse tar sin tid. Vi ser nå i SFL konturene av en forskerstab med godt og variert kunnskaps- og erfaringsgrunnlag for økt innsats i plantevernsektoren. Forutsatt en viss intern omfordeling av stillingsressurser bør SFL i løpet av 1990-årene ha minst 7-8 forskere med hovedkompetanse på plantevern, og like mange med tilleggskompetanse på området. Dette bør tilsvare 10-12% av den totale forskerkapasiteten. I dette er ikke medregnet området ugras, som på SFLs forskningsområde og -nivå i overveiende grad er en integrert del av «agronomien» og av andre kompetanseområder innen institusjonen.

Et annet spørsmål er imidlertid om planteproduksjons- og plantevernforskning vil være det samme i morgen som det har vært til i dag.

Felles utfordringer

Planteproduksjonsforskningens fortid er nylig behørig beskrevet i jubileumsboka «Den grønne evolusjon» utgitt av Landbruksforlaget. Denne fortid kan kortest

mulig karakteriseres ved denne enkle sammenheng:

Økt innsats = Økt produksjon = Økt inntekt \approx Alle andre faktorer upåvirket

Som vi alle vet holder ikke denne sammenhengen lenger på noen av leddene. Det gjelder vel like mye for plantevernforskningen.

I tillegg har plantevern i årene etter siste krig blitt preget av følgende sammenheng, som nå trenger betydelig modifikasjon:

Plantevern = Kjemisk bekjempelse av skadegjørere

Det spesialistpreg fagområdet hadde fra før, ved kunnskaper om de enkelte skadeorganismer, ble supplert og forsterket av spesialkunnskaper om de kjemiske plantevernmidler og deres virkninger.

Jeg tror disse forhold har medvirket til å holde avstand til og fra miljøene for planteproduksjonsforskningen, til og med på et område som ugrasforskning, der distriktsforsøksgardene i tidligere tider var til dels meget aktive utøvere.

De nye utfordringer som både planteproduksjon og plantevern alt har stått overfor en tid, vil uten tvil forsterke seg vesentlig i den nærmeste tid framover, og bety til dels dramatiske endringer i det mønsteret av stabilitet vi har vært vant til å tenke og handle i.

Den nye produksjonssammenhengen dette vil føre til, innebærer en ny form for stabilitet, som vi kort kan beskrive slik:

Balansert innsats = Balansert produksjon = Balansert inntekt \approx Alle andre forhold upåvirket

I oppgaven med å tilpasse denne modellen til virkeligheten, kreves en sterk forskningsinnsats fra flere institusjoner.

Plantevernet må i stigende grad integrere plantebiologiske, klimatiske og edafiske forhold i sitt interessefelt, mens planteproduksjonsforskningen tilsvarende må integrere et videre spekter av planteverntiltak i sine forskningsaktiviteter. I framtidens planteproduksjon vil kjemiske plantevernmiddel fortsatt ha en helt nødvendig plass, men det må også avgis plass til et vidt spekter av alternative metoder. Disse har vel framfor alt det kjennetegn at de krever plantebiologisk og økologisk kompetanse.

Den forskningsinnsats som kreves framover, må være en integrert innsats der hver institusjons sterke sider utnyttes.

SFLs styrke vil ligge i nærhet til brukernes totale situasjon, evne og vilje til å behandle komplekse problemstillinger der også plantevern inngår, og til å utvikle redskap for den enkelte produsents planlegging og beslutninger.

For Statens plantevern må de faglige oppgaver institusjonen står overfor, gi inntrykk av økende kompleksitet, med stadig sterkere innslag av plantebiologisk tilpasning, ikke bare under naturforhold, men også under kulturforhold. Klima og vekstforhold vil spille en viktig rolle.

Statens plantevern bør, til tross for sin nasjonale oppgave som sentralinstitusjon, neppe ha forventninger til å dekke landet med egne, lokale FoU-enheter. Institusjonen kan likevel ikke unnlate å sørge for en dekning. Dette krever samarbeidspartnere.

Plantevernets strategi for valg av samarbeidspartnere i distriktene vil være svært viktig for den videre utvikling. Det foregår et betydelig samarbeid med enkelte SFL-stasjoner, men også

med forsøksringene, ytre landbruksetat m.fl.

Jeg tror tiden er inne til å trekke opp fastere strukturer, der oppgavens art, kompetansekrav og kompleksitet blir svært avgjørende. Dessuten må informa-

sjonsveien mellom forskere og brukere bli kortest mulig. I tråd med dette synes det som om SFL bør bli en langt viktigere samarbeidspartner for Statens plantevern enn til nå. En samarbeidsavtale mellom disse to institusjonene er da også underveis.

Formeringsavl og plantevern i felles perspektiv

Edvard Valberg
Statens tilsynsinstitusjoner i landbruket



*f. 06.08.32 i Vestvågøy, Nordland
Sivilagronom NIH 1959
Fylkessekretær Norges Bondelag 1959 - 60
Herredsagronom Porsanger 1960-63
Vit.ass.lamanuensisforsker SFL Vågønes 1963 - 77
Fylkesagronom Nord-Trøndelag 1977 - 81
Statskonsulent i jord- og plantekultur SFFL 1981 - 89
Seksjonsleder STIL/Statens planteavlråd 1989 -*

Formeringsavl er å dekke behovet for såvarer og vegetativt formert plantemateriale med et arts- og sortsmateriale som er tilpasset våre vekstvilkår og som har en tilfredsstillende spireevne, ekthet, renhet og sunnhetstilstand. En videre positiv utvikling i formeringsavlen må i særlig grad baseres på den kunnskap og metodikk som utvikles innen plantevernsektoren.

Plantevernets hovedmål er å påvise og bekjempe skadegjørere på en slik måte at produktenes kvalitet ikke blir redusert verken av skadegjørere eller av helse-skadelige rester fra plantevernmidler.

Av hovedmålene framgår det uten videre at deler av målsetningene faller sammen. I formeringsavlen er det særlig frø- og planteoverførte skadegjørere en tar sikte på å holde ute fra det statskontrollerte formeringsmateriale, mens plantevernet på vitenskapelig basis særlig arbeider med metoder for påvisning og bekjemping av alle slags skadegjørere.

Ut fra det forhold at plantevernet og formeringsavlen er ansvarlige for ulike typer av virksomhet, men til tross for dette har delvis sammenfallende målsetning, kan det være fruktbart å reflektere over hvordan disse virksomheter kan samarbeide og samordne sine interesser for å oppfylle sine målsetninger så langt og så effektivt som mulig.

Utvikling og gjennomføring av opplegg for rensing og behandling av utgangsmaterialet for den statskontrollerte avl har hittil gitt betydelige bidrag til effektivisering av formeringsavlen.

Og på lengre sikt vil utvikling av metodikk for påvisning av frø- og planteoverførte skadegjørere utgjøre en sentral forutsetning for hvor effektivt formeringsavlen kan drives i framtida.

På den andre siden vil en vellykket formeringsavl av riktig, rent og friskt frø og plantemateriale redusere behovet for direkte planteverntiltak og på denne måte skape forutsetninger for et mer effektivt og forebyggende plantevern.

Plantevern og formeringsavl skaper således forutsetninger for hverandre som kan muliggjøre en høyere grad av felles måloppnåelse.

Utvikling og status

Drivkraften bak målsetningen var til å begynne med av økonomisk natur. En la særlig vekt på sikring av optimale avlinger som grunnlag for å oppnå størst mulig utbytte.

I denne sammenheng ble kvaliteten av såvarer og plantemateriale et sentralt tema. De første skritt på veien mot bedre såvarer var å fjerne mindreverdig materiale fra markedet. Dette tok en fatt på for ca. 100 år siden, og hjelpemidlene var gjennomføring av en viss kontroll med såvarene, samtidig med at vi fikk etablert lovregler som stilte visse minimumskrav.

Men det viste seg snart at bare utelukkning av mindreverdig vare ikke var nok. Skulle kvaliteten av såvarer og plantemateriale heves til å utgjøre en stadig bedre forutsetning for en lønnsom planteproduksjon, så måtte kravene heves, og da betinget dette en aktiv innsats for å bedre kvaliteten på materialene. Dette oppnår en ved å gjennomføre en planmessig avl under kontroll. En starter denne avl på mest mulig rent og friskt materiale, og under oppformeringsen av dette søker en dyrkingsbetingelser som gir de beste vilkår for å holde

ugras, avvikende typer og andre arter og sorter ute. En fjerner sjuke og avvikende planter, og arealene blir kontrollert for å se om såvarene og plantematerialet holder de kvalitetskrav en stiller.

Dette har alltid vært hovedprinsippene i formeringsavl, men metodene kan effektiviseres og gi grunnlag for heving av kravene.

I den nærmeste fortid har effektiviseringen av formeringsavlen særlig kommet som et resultat av utviklingen på plantevernssiden. Ny kunnskap og metodikk vedrørende påvisning, rensing og behandling av materialene har ført til betydelige endringer for enkelte vekstgrupper.

Kontrollert formeringsavl med korn og engvekster startet i regi av Selskapet for Norges Vel i 1909. Siden den tid har formeringsavlen gjennomgått stadige endringer og utvidelser. Avlsmønstrene er blitt endret med innføring av ny kunnskap og metodikk. Ansvarsområdene for sortsprøving, godkjenning, kontroll og avl er blitt tilpasset endringer og innarbeidet i regelverkene parallelt med en jevn utvikling av arbeidsområdene.

Den teknologiske utvikling i landbruket har skapt nye rammebetingelser som krevde tilpassing fra avlssiden. Selve avlen er blitt mer spesialisert på større enheter. Strukturen i mottaksapparatet er blitt sterkt sentralisert. Endret høsteteknologi har resultert i omstillingsproblemer av ulike slag.

I grove trekk har omfanget av den statskontrollerte avl blitt utvidet til å omfatte flere vekstgrupper, og bruken av statskontrollert vare har auka innenfor de fleste vekstgrupper.

Ansvarsområdene i formeringsavlen viser i dag følgende fordeling: Avlsledelse, sortsgodkjenning, tilpassing av regelverk og økonomiske virkemidler er tillagt Statens planteavlssråd. Kontrollfunksjonene er tillagt Statens frøkontroll

og Statens planteinspeksjon. Sortsprøvingen har Statens forskingsstasjoner i landbruk og institutt ved Norges landbrukshøgskole ansvaret for.

Den praktiske gjennomføring av avlen tilligger godkjente forretninger i bransjene, og selve dyrkingen foregår på kontrakt hos brukerne.

Statens plantevern, Selskapet for Norges Vel og Institutt for hagebruk deltar aktivt innenfor avlen i en del vekstgrupper. Ansvaret og arbeidsfordelingen har vokst fram til dette mønster over lang tid. Avlsoppgavene er fordelt som mer og mindre bioppgaver for en rekke institusjoner og bedrifter i et meget komplisert mønster hvor det offentlige går inn med økonomisk støtte til ulike ledd og på ulike stadier i avlen.

I de seinere år har også målsetningen, og hensikten bak denne, vist klare tegn til endring. Det økonomiske motiv er ikke lenger enerådende, særlig i plantevernsammenheng. Hensynet til produktens kvalitet mht. reststoffer av plantevernmidler, og plantevernets mulige påvirkning av miljø og natur tillegges stadig større vekt.

Motivert av de nye krav til næringen og i lys av de muligheter formeringsavlen kan innebære i form av forebyggende plantevern, bør myndigheter og involverte parter overveie en mer bevisst utnytting av formeringsavlen for å nå en breiere målsetning.

Framtidig formeringsavl

Der en behersker formeringsavlen best, gjenspeiles resultatene i en kvalitativ og kvantitativ landbruksproduksjon på høgt nivå. Grunnforutsetningen for å lykkes er kunnskapsnivået. Dette vil til enhver tid avgjøre hvor effektive en kan være til å framstille riktig, rent, ekte og friskt materiale. For det andre må en ha økonomi til å ta i bruk ny kunnskap og

metodikk. For det tredje må arbeidet organiseres effektivt slik at en i sum får mest mulig igjen for de midler som satses på avl. I vårt tilfelle er det hovedprinsippene i avlens organisering som først trenger ajourføring.

I praksis er det vel slik at vi går inn i en tid da ressursene til de fleste formål må reduseres, og dersom en i forhold til slike utsikter skal opprettholde et kvantitativt nivå og samtidig imøtekomme utvida krav til den kvalitative målsetning, så må organisasjonsmønsteret i avlen effektiviseres.

Utviklingen så langt har lært oss at skal vi bli i stand til å utnytte ny kunnskap og metodikk i formeringsavlen, så må organisasjonsmønstrene være åpne og fleksible, slik at ny viten og metodikk kan inkorporeres hurtig i avlsoppleggene.

I våre avlssystemer er ansvar og oppgaver sammensatt i et svært komplisert mønster, og dette kan være til hinder for en nødvendig fleksibilitet.

De deltakende parter skal i tillegg til avlens målsetning også ivareta sine egne målsetninger i et sentralt regulert og økonomisk stimulert system. Dette vil ved overgang til mer åpne markeder ikke stimulere nok til økt effektivitet, konkurransevne eller skape muligheter for en nødvendig markedstilpassing. Skal formeringsavlen utvikles til et mer tjenlig redskap for opprettholding og heving av en helse- og miljømessig trygg og lønnsom planteproduksjon, må mønstrene i avlen forenkles. Følgende hovedprinsipper bør følges:

- *Det offentliges engasjement i avlen bør defineres, og det offentlige ansvar bør konsentreres til å omfatte avlens utgangsmateriale. Dette er utviklingsarbeid, så nært opp til ulike sektorer av landbruksforskningen at*

det i sin helhet bør utføres i offentlig regi, men eventuelt til selvkost.

- *Oppformering av bruksmateriale bør gjennomføres på kommersiell basis, med bransjenes forretninger som hovedansvarlige. Varenes kvalitet og produksjonens effektivitet, med virkning på pris, kan da bli konkurranse-momenter av betydning.*

Dersom en etter denne hovedkurs får etablert effektive og fleksible avsløpplegg med startfasene som offentlige oppgaver - nært knyttet til forskningen, da skulle forutsetningene ligge vel til rette for å utnytte relevante forskningsresultater i matnyttig praksis.

I avlssammenheng er det grunn til å regne med at det særlig er forskning innen plantevern, vevskultur og resistens som kan yte de mest betydelige bidrag til forbedring av resultater i formeringsavlen.

Innenfor plantevernet vil det alltid være stor interesse for metoder for rensing og behandling av sjukdomsinfisert materiale som skal settes inn i avl. Utnyttning av regionale forskjeller i smittepress ved oppformering kan gi betydelige fordeler. Påvisning av latent forekommende sjukdomsorganismer vil være av stor praktisk nytte i avlen. Endelig kan vevsformering i stor skala åpne nye muligheter for avlen i visse vekstgrupper, osv.

Mye tyder på at nøkkelen til en videre positiv utvikling i formeringsavlen i særlig grad må baseres på den kunnskap og metodikk som utvikles

innen plantevernsektoren. Derfor bør plantevernet auke sin forskningsinnsats på oppgaver hvor resultatene kan anvendes direkte i avl. Av momenter som taler til fordel for en slik strategi kan nevnes:

- *Gjennom systematisk avl kan plantevernets forskningsresultater og metodikk utnyttes direkte til fordel for produsent og forbruker av plante-produkter.*
- *Ved innsats innenfor et lite volum av utgangsmateriale kan en føre effekten ut gjennom bruksmaterialet i langt større målestokk. Dette representerer muligheter til å gjennomføre både et mer rasjonelt og et mindre kostbart plantevern.*
- *Bruk av riktig klimatilpasset, rent og friskt frø og plantemateriale innebærer i utgangspunktet en bedre konkurransevne for kulturvekstene og dermed til å senke behovet for direkte planteverntiltak.*

På denne bakgrunn er det mulig å se at en vil ha både miljømessige, kvalitetsmessige og økonomiske fordeler av å utvikle formeringsavlen til et mer tjenlig redskap for samfunn, forbruker og produsent.

For å få dette til må vi se mulighetene, effektivisere formeringsavlen, utvide forskningsinnsatsen innen plantevern, vevskultur og resistens, og vi må løse disse oppgaver i sammenheng.

Effektiv kunnskapsformidling

Arne Hermansen
Statens fagtjeneste for landbruket



*f. 27.11.57 i Rygge, Østfold
Hagebrukskandidat NLH 1982
Dr.scient. student ved NLH (planlagt studieavslutning 1992)
Forsøksringleder Toten forsøkring 1982 - 84
Forsk. ass./forsker NLVF/SPV 1985 - 88
Statskonsulent i plantevern SFFL 1988 -*

Kunnskapen om plantevern er stadig i forandring. Dette krever mye av alle ledd i formidlingskjeden. Elektroniske hjelpemidler i formidlingsarbeidet vil bli viktig i tida framover, men kan ikke erstatte personlig rådgivning.

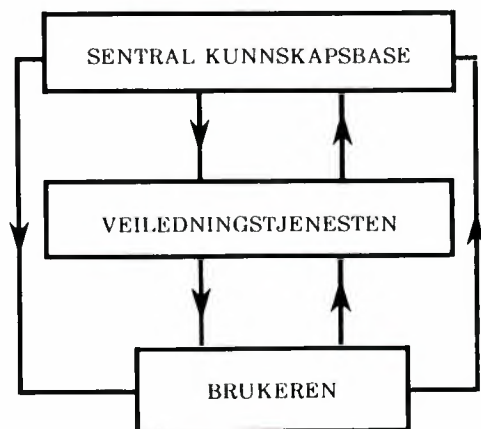
Det stilles store krav til brukeren om kunnskaper innen plantedyrking etter hvert som både effektivitets- og miljøkravene øker. Kunnskap om plantevern er en forutsetning for en optimal planteproduksjon. Det er knapt noen fagområder innen praktisk plantedyrking som er så fylt av detaljer som plantevern-faget. Dette gjelder fakta om både skadegjørernes biologi og bekjempelse.

Plantevernkunnskapen er ofte «ustabil»; nye skadegjørere opptrer, bekjempelsesmulighetene forandres, nye plantevernmidler blir godkjent og andre forsvinner fra markedet. Planteverninformasjonen krever derfor en rask og effek-

tiv formidling fra den sentrale «kunnskapsbasen» til den enkelte bruker. For å få til dette kreves det at alle ledd i «formidlingskjeden» er sterke.

Formidlingskjeden

I den sentrale kunnskapsbasen er det informasjon om skadegjørernes biologi og bekjempelse. Nye forskningsresultater kommer til og forandringer skjer vedrørende godkjente kjemiske plantevernmidler. I hovedsak er det Statens plantevern og enkelte andre forskningsinstitusjoner samt Landbruksdepartementets giftnemnd som bidrar med slikt



Formidlingskjede for kunnskap mellom ulike grupper innen landbruket.

basismateriale. Statens fagtjeneste for landbruket er med som informasjonsformidler.

I Norge er det ennå omtrent 100.000 gårdbrukere, så den personlige rådgivningen er avhengig av lokale rådgivere. Vi har en godt utbygd offentlig og privat rådgivningstjeneste som er et viktig og nødvendig bindeledd mellom den sentrale kunnskapsbasen og brukeren. Rådgivningstjenesten innen plantevern inkluderer både offentlige rådgivningsetater på fylkes- og kommuneplan, forsøksringer, fagskoler og importører/forhandlere av plantevernmidler.

Noe informasjon gis direkte fra sentralt hold til brukeren. Dette er svært ressurskrevende, bortsett fra i form av skriftlig materiell. Det er viktig å merke seg i figuren at det går piler tilbake fra brukerne til den sentrale kunnskapsbasen. En tilbakemelding er vesentlig for at de som arbeider sentralt skal fange opp aktuelle, lokale problemer og for at kvaliteten på informasjonen skal holde mål.

Er de ulike ledd i kjeden sterke nok ?

Innen plantevernsektoren er de ulike ledd i formidlingskjeden rimelig gode. Det er imidlertid ingen ting som er så godt at det ikke kan bli bedre.

Kunnskapsbasen

Kunnskapsbasens styrke er i stor grad avhengig av hvor mange midler som settes inn i forsknings- og utviklingsarbeidet. De siste åra har miljøavgiftene på plantevernmidler blitt benyttet til å intensivere dette arbeidet.

Det hjelper lite om resultatene i basen forblir der og ikke når brukeren. Avgiftsmidlene har også tilflytt informasjonsarbeidet. Det har gitt mulighet for økt produksjon av ulike typer informasjonsmateriell. Disse midlene har også gitt mulighet til å støtte lokale informasjons- og opplæringstiltak.

Veiledningstjenesten

En faglig sterk veiledningstjeneste er avhengig av at det er personer som har ønske om og tid til å prioritere fagområdet. For veilederen er det nødvendig med en kontinuerlig oppfølging innen dette spesialfeltet. I dag er det i første rekke fylkesagronomer/-gartnere og forsøksringledere som har spisskompetanse innen plantevern. I enkelte distrikt er imidlertid fortsatt jordbrukssjefene (tidligere herredsagronomer) aktive plantevernrådgivere.

Skoleringen av rådgiverne kan bli bedre, og bør forbedres allerede i høgstudiet. Et eget hovedkurs i plantevern ved Norges landbrukshøgskole er ønskelig i denne sammenheng.

Brukeren

Norsk landbruk består av mange dyktige gårdbrukere som er aktive i fagmiljøene. Det er imidlertid en hel rekke brukere

som ikke møter opp på fagmøter, markvandringer o.l., og som veiledningstjenesten sjelden eller aldri har direkte kontakt med. Mange av disse brukerne fanger likevel opp kunnskap fra naboer og gjennom tidsskrifter. Selv om det er relativt få brukere i antall som nås direkte av veiledningstjenesten, står disse for produksjonen på en relativt stor del av jordbruksarealet. Det er imidlertid en stor oppgave å finne informasjonsmetoder som når en større prosent av brukerne enn idag.

Fagskolenes viktige arbeid med grunnopplæring innen plantevern bør styrkes. I nær framtid vil det bli et obligatorisk kurs for alle yrkesdyrkere som skal benytte plantevernmidler. Dette vil bli et viktig ledd i en intensivert opplæring av brukerne.

Dagens kunnskapsformidling

Fra den sentrale kunnskapsbasen til rådgiverne

Informasjonsmøtet i plantevern er en sentral samling annenhvert år. Dette møtet samler 300 - 500 rådgivere fra hele landet til påfyll av nytt fagstoff og faglige diskusjoner. Aktuelle hovedtema tas også opp på disse møtene. Eksempelvis tok møtet i 1989 opp «Plantevern og miljø», hvor bl.a. de politiske perspektivene ble belyst.

Regionale møter gir større rom for å ta opp regionale problemer, samtidig som forsamlingene blir lettere å bruke som diskusjonsforum. Det er planer om en opptrapping av slike møter innen plantevernsektoren.

Kunnskapen flyter ellers til rådgiverne via bøker, fagartikler, småskrifter m.v. Statens plantevern besvarer planteprøver, og annen direkte kontakt mellom kunnskapsbasen og rådgiverne er også vesentlig i kunnskapsformidlingen.

Fra den sentrale kunnskapsbasen til brukeren

I de fleste tilfeller foregår kontakten «direkte» via skriftlig informasjonsmateriale. Småskrifter, som utgis av SFFL, er en viktig kanal hvor aktuell informasjon presenteres på en kortfattet og enkel måte. Artikler i fagblad er en annen viktig informasjonskilde. Pressemeldinger brukes for å nå raskt ut med aktuelle budskap.

Direkte kontakt mellom forsker og bruker foregår også på markvandringer og fagmøter. Slike arrangementer utgjør imidlertid en liten kontaktflate totalt sett, men er likevel viktig bl.a. for at forskerne skal beholde «bakkekontakten».

Fra rådgiveren til brukeren

Kunnskapsformidlingen foregår både via fagmøter, markvandringer, gårdsbesøk, lokale skriv og meldinger m.v.

Det er mellom den lokale rådgiveren og brukeren den personlige rådgivningen foregår. Kravene til en rådgiver er store, både med hensyn til fagkunnskap og pedagogikk. Kunnskapene må være til stede eller raskt kunne framskaffes, og de må presenteres på en forståelig måte overfor brukeren. Rådgiveren må ha evne til å lytte og diskutere.

Elektroniske hjelpemidler

Informasjon som stadig er i forandring, slik som innen plantevern, egner seg i en database. Informasjonen kan rask oppdateres og formidles i dagsaktuell tilstand. Eksempelvis vil et kjemisk plantevernmiddel som blir godkjent i dag umiddelbart innlemmes i en oversikt over aktuelle godkjente midler. I prognose- og varslingstjenesten er datamaskiner et svært nyttig hjelpemiddel til å motta og behandle informasjon fra veiledere og brukere, for så å gi informasjon

tilbake om skadegjørersituasjonen og aktuelle rådgjerd.

Databaserte «ekspertsystem» gjør bruk av kunstig intelligens, dvs. data-språk som er strukturert slik at det er målsøkende. Det er nå i gang en oppbygging av et slikt ekspertsystem innen plantevern hos oss. Foreløpig er det lagt inn data til hjelp for å stille en korrekt diagnose av planteskader. Dataene er satt sammen som en vanlig bestemmelsesnøkkel i ei lærebok, hvor en søker seg fram til målet via ulike trinn. Videre skal denne diagnosenøkkel kobles til en detaljert beskrivelse av den aktuelle skadegjøreren og rådgjerd mot denne. Systemet gir også mulighet for å legge inn bilder til hjelp i diagnosearbeidet.

Hvordan ønsker brukerne å få faginformatjon ?

I 1988/89 ble det foretatt en spørreundersøkelse om informasjon og plantevern blant 1432 gårdbrukere i 5 fylker. Svarprosenten var på vel 40.

Et av spørsmålene var: » På hvilken måte ville du foretrekke å få faginformatjon ?» Brukerne ble bedt om å prioritere de tre viktigste «kunnskapskildene», jfr. tabellen.

Fagtidsskrifter har fått første prioritet blant flest brukere, småskriftene er

også en relativt populær kilde. Personlig formidling på fagmøter og gårdsbesøk er det mange som foretrekker. Nyere informasjonskanaler som EDB og video er svært lavt prioritert. En av årsakene til dette kan være at det i dag er et svært lite informasjonstilbud innen landbruk via disse kanalene.

Framtidas kunnskapsformidling

Vil elektroniske hjelpemidler fjerne behovet for bøker, småskrifter og annet skriftlig materiell? Vil den personlige rådgivningen bli overflødig når hver gårdbruker har sin egen personlige datamaskin som er «on line» den sentrale og lokale kunnskapsbasen? Jeg mener og tror at svarene er nei.

Det er liten tvil om at elektronisk kunnskapsformidling vil bli et viktig supplement til dagens informasjonskanaler. Dette gjelder i første rekke mellom den sentrale kunnskapsbasen og rådgiveren. Den personlige rådgivningen kan likevel aldri erstattes fullt ut av elektronikk. Verdien av faglige diskusjoner og sosialt samvær må ikke glemmes. Gårdbrukeren (heltidsbrukere) er i mange tilfelle en ensom yrkesutøver. På den annen side blir en stadig større andel av gårdbrukerne deltidsbrukere, som kan gjøre markedet for lett tilgjengelig «upersonlig» informasjon større.

Det er brukeren som til slutt må ta den endelige avgjørelsen i valget av planteverntiltak. I et biologisk system med store variasjoner er det ofte behov for diskusjoner før valgene tas.

Ønsker om presentasjon av faginformatjon via ulike «kunnskapskilder».

KUNNSKAPSKILDE	PRIORITET (% gårdbrukere)		
	Første	Andre	Tredje
Småskrifter	23	15	10
Fagtidsskrifter	34	18	14
Artikler i lokalavisa	14	7	14
Innlest på lyd-kasset	1	0	1
Råd via EDB	1	1	1
Video	4	3	3
Fagmøter o.l.	20	18	16
Besøk av veileder	23	10	12

Undervisningen i plantevern-fag ved Norges landbrukshøgskole

Jac. Fjelddalen, Haldor Fykse, Trond Hofsvang og Leif Sundheim
Statens plantevern



Trond Hofsvang
f. 21.08.44 i Stockholm
Cand. real. Universtetet i Oslo 1971
Dr. agric. NLH 1988
Vit. ass. zool. inst. NLH 1972 - 78
Amanuensis/f. amanuensis i landbruksentomologi NLH/SPV
1979 -

Undervisningen i plantevern-fag ved Norges landbrukshøgskole har en noe uryddig historie. I dag er ansvaret for faglig innhold og gjennomføring av denne undervisningen, og forskerutdanningen i fagene tillagt Statens plantevern regulert gjennom en samarbeidsavtale mellom de to institusjonene.

Plantesykdomslære og Insektlære ble i perioden 1859-1903 forelest av lærerne i botanikk ved Norges landbrukshøgskole. I 1904 fikk fagene egen lærer ved at statsentomolog W.M. Schøyen ble pålagt undervisningen for jordbruk- og hagebruksstudenter. Hans sønn, T.H. Schøyen, overtok undervisningen som ekstralærer i 1910 og som statsentomolog med plikt til å undervise begge fagene fra 1913. I 1919 ble fagene delt på to lærere. Dosent, senere professor i mikrobiologi ved NLH, A.E. Traaen hadde undervisningen i plantesjukdommer for jord-

bruks-, hagebruks- og skogbruksstudenter fra 1919 til han gikk av i 1956.

Ugraslære ble 1859-96 forelest av lærer i jordbrukslære, fra 1897 av lærer i jordkultur. Denne ordningen varte til 1920, da E. Korsmo ble utnevnt til professor i ugrasbiologi. Ved pensjonering i 1933 ble professoratet inndratt og ansvaret for faget tillagt professoren i jordkultur. T. Vidme foresto undervisningen fra 1938.

De 3 plantevern-fagene kalles i dag henholdsvis *herbologi*, *landbruksentomologi* og *plantepatologi*.

Herbologi

I 1948 overtok ugrasbiolog T. Vidme det formelle ansvaret for undervisningen. Helt til han gikk av for aldersgrensa i 1974, stod han for mye av undervisningen i faget. Helsemessige årsaker gjorde at A. Bylterud i flere år på 1950-tallet og H. Fykse i 1969/70 og i 1973 vikarierte for Vidme. Økt stoffmengde og endra opplegg, bl.a. mer øvinger, førte til at også flere av de andre forskerne ved Avdeling ugras etter hvert måtte delta i undervisningen.

I Vidme sin periode forandret ugraslæra seg mye. I eksamenssammenheng var den likevel en integrert del av faget jordkultur like til 1971. På det tidspunktet utgjorde ugraslæra 50 undervisningstimer, fordelt på 2 kurs pr. år.

Etter studierevisjon og utvida studietid ved NLH fikk ugraslæra i 1973 navnet *herbologi*. Dette er et internasjonalt uttrykk som bedre enn ordet «ugraslæra» fanger inn de ulike læregreinene som faget nå omfatter. Herbologifaget ble bygd opp med 2 en-vekters kurs; grunnkurs og videregående kurs. Ønske om mer undervisning i faget gjorde at det videregående kurset i 1976 ble utvida til 3 vekter. Kravet om mer spesialisert undervisning tilpasset kulturene førte videre til at herbologi ble bygd ut med et nytt 3-vekters kurs i 1981. Dermed hadde faget fått den profilen det har i dag.

A. Bylterud ble i 1975 utnevnt til ugrasbiolog, senere forskningssjef, og dermed tillagt ansvaret for undervisningen. På grunn av det store omfanget som den etter hvert hadde fått, var det ikke lenger mulig å gjennomføre undervisningen på samme måte som før. I 1976 ble derfor H. Fykse engasjert og året etter tilsatt i nyopprettet stilling i plantevern ved NLH. O.M. Synnes satt i stillinga fra 1983 til 1987, men hadde

permisjon siste året med K. Gravningen som vikar. J. Mjærum var tilsatt en kort periode i slutten av 1987, før stillingen på ny ble ledig. H. Sjørnsen ble tilsatt i 1988.

Faget er i dag bygd opp av 3 kurs. Det første er et obligatorisk grunnkurs for alle studenter som har herbologi på sin studieplan. De andre er spesialkurs for henholdsvis studieretning Jord- og plantefag og for studieretning Hagebruk. I tillegg til de ordinære kursa i herbologi er utvalgte emner forelest i andre kurs ved NLH (Vegetasjonsbruk, Grøntanlegg og planteskoledrift, Skogskjøtsel og Alternative dyrkingsformer).

I gjennomsnitt for de siste 10 årene har årlig 57 studenter avlagt eksamen i herbologi og 2-3 studenter tatt hovedoppgave i faget.

Landbruksentomologi

Statsentomolog T.H. Schøyen foresto undervisningen i 41 år. Da han sluttet å undervise i 1950 ble J. Fjelddalen tilsatt som ekstralærer med ansvar for landbruksentomologien fra 1951. Som statsentomolog hadde Fjelddalen ansvaret for undervisningen i 1955-76, hvoretter fungerende statsentomolog T. Rygg overtok.

Fra 1950-årene ble undervisning og øvelser etter hvert langt mer spesialisert og omfattende, særlig for hagebruksstudenter. For å kunne gjennomføre dette ble fra 1959 en del av personalet godkjent som medforelesere. Den raske utvikling og spesialisering innenfor plantevernsektoren, hovedfagstudenter, lisensiatstuderende m.m. gjorde det nødvendig med mer undervisningshjelp.

En stilling som høgskolelektor i landbruksentomologi ble opprettet på NLHs budsjett i 1965. G. Taksdal var tilsatt i stillingen i 1965-80. Som vikar under permisjon i 1970-72 fungerte T.

Rygg og i 1979-80 T. Hofsvang. Hofsvang som ble fast tilsatt i 1981, har hatt ansvaret for koordineringen av undervisningen. Forskere ved Avdeling skadedyr har hvert år deltatt i undervisningen med spesialforelesninger. Dette omfatter også forelesninger for landskapsarkitektene siden 1950-årene.

Den ordinære undervisningen i landbruksentomologi har i de senere år bestått av to kurs i henholdsvis jordbruk og hagebruk. Kursene har gått over ett år (90 timer - 3 veker) og omfatter forelesninger, markvandring og laboratorieøvelser, samt et tre dagers sommerkurs. For å kunne gå opp til eksamen må den enkelte student også få godkjent en studiesamling bestående av 30 innsamlede planter med skadesymptomer. Fire kompendier og en lang rekke stensiler er utgitt for å dekke pensum. Undervisningen har også omfattet at lærerne deltar i hovedutferdene som NLH arrangerer for studentene i jord- og hagebruk.

De to kursene er obligatoriske for studentene på henholdsvis studieretningene Allsidig jordbruk, Jord- og plantefag og for studieretning Hagebruk.

Undervisningen i kurset Plantevernmidlenes kjemi (1 vekt), har vært gitt av Jørgen Stenersen fra 1978 og av Eliann Egaas fra 1987. Siden 1985 har det også vært holdt forelesninger om skadedyrbekjempelse i NLH-kurset Alternative dyrkingsformer.

I de siste 12 år (1978-89) har 611 studenter tatt eksamen i de ordinære kursene, 116 i kurset Plantevernmidlenes kjemi, og 36 har tatt hovedoppgave.

Plantepatologi

T. Ramsfjell var timelærer fra 1955 til 1957. Etter det ble ansvaret for undervisningen knyttet til stillingen som statsmykolog. Ramsfjell hadde stillingen

i tidsrommet 1957-63 og Håkon Rød 1963-87.

NLH opprettet i 1965 en stilling som høgskolelektor i plantepatologi. L. Sundheim var tilsatt i stillingen 1965-88. Anne Marte Tronsmo ble tilsatt i 1989. A. Sletten vikarierte i stillingen i 1973-75.

Siden 1960 har det faste vitenskapelige personalet ved Avdeling plantesjukdommer vært med på undervisningen i plantepatologi. Kontakten mellom fagspesialistene ved avdelingen og studentene er verdifull for begge parter.

Undervisningstilbudet i dag inneholder både generell plantepatologi felles for jord- og hagebruksstudentene og øvelser om sjukdommer på ulike vekster der disse to gruppene av studenter skiller lag.

Kurset Plantepatologi I er på 3 veker og obligatorisk for alle på studieretning Allsidig jordbruk og for to av fire studieplaner på studieretning Jord- og plantefag. Tre-vekterskurset Plantepatologi II er obligatorisk for studieretning Hagebruk. Noe undervisning i plantepatologi har vært gitt i andre fag ved NLH, blant annet i kurset Alternative dyrkingsformer.

Det er utarbeidet 6 kompendier til støtte for undervisningen. Omfattende samlinger av plantepreparater, lysbilder og annet undervisningsmateriale er bygd opp. Studentene lager på øvingstimene sitt eget herbarium av planter med sjukdomssymptomer.

Noen studenter velger hvert år hovedoppgave i plantepatologi. Det medfører en større fordyping i faget og et forskningsprosjekt under veiledning av en av avdelingens forskere. Det har vært levert 51 hovedoppgaver i faget.

Forskerutdanning

Forskerutdanning for doktorgradstuderende har blitt en viktig sektor i undervisning i plantevern fag. Det er behov for utdanning av forskere til stillinger ved SPV og flere andre institusjoner og til organisasjoner, forvaltning og næringsliv. For tiden er 15 kandidater i gang med sine doktorgradstudier med hovedfag innen plantevern. Også studenter med hovedfag i plantekultur, plante foredling og andre fag har valgt plantevern fag som støttefag for dr.scient.-graden. F.eks. har 23 studenter valgt plantepatologi som støttefag. Undervisningen har vært laboratoriekurser og seminarer. Støttefagkurs i plantepatologi for dr. scient.-studenter arrangeres nå annet hvert år.

Et nordisk samarbeid om forskerkurs som et ledd i doktorgradstudier ble startet i 1980. Kursene arrangeres årlig i Danmark, Finland, Norge og Sverige etter tur og har mellom 30 og 50 deltakere. Finansiering fra Nordisk Ministerråd og andre kilder har gjort det mulig å invitere en eller to lærere fra USA og europeiske land til de fleste kurs. Kurs i plantepatologi startet i 1980, i herbologi i 1984 og i landbruksentomologi i 1985.

Siden lisensiat/dr. scient.-graden ble innført ved NLH, er 4 kandidater tildelt graden med herbologi som hovedfag, 4 med landbruksentomologi som hovedfag og 7 med plantepatologi som hovedfag. I tillegg er 2 medarbeidere tildelt dr. agric.-graden ved NLH (plantepatologi og landbruksentomologi), 2 dr. philos.-

graden ved Universitetet i Oslo (landbruksentomologi), 1 dr. agr.-graden ved Sveriges Lantbruksuniversitet (landbruksentomologi), og 1 PhD-graden ved University of Minnesota (plantepatologi).

Undervisningsavtaler

Etter hvert som undervisningsbehovet og -omfanget økte, og andre forskere ved SPV enn de som primært stod for undervisningen måtte ta en stadig større del av den, ble det nødvendig med klarere retningslinjer.

Landbruksdepartementet fastsatte i 1978 generelle forskrifter. I henhold til disse hadde avdelingsleder (de 3 log-stillingene) ansvaret for undervisningen og kunne pålegges 300 arbeidstimer pr. år, og forskerne 100 timer.

Dette forholdet ble endret i 1984 gjennom en rammeavtale godkjent av Landbruksdepartementet mellom SPV og NLH. Ansvaret for faglig innhold og gjennomføring av undervisningen ble overført til SPVs 3 fagavdelinger, og den maksimale undervisningsplikt ble satt til 300 arbeidstimer pr. år for samtlige vitenskapelige tjenestemenn og maksimalt 1700 timer pr. fagavdeling.

Med virkning fra og med 1990 ble samarbeidsavtalen endret på en del punkter, samtidig som de NLH-tilsatte i plantevern fagene (3 førstemanuenser, 1 førstesekretær og 1 laborant i 1/2 tilling) ble overført til SPV. Undervisningsplikten ble justert opp til 2000 arbeidstimer pr. fagavdeling pr. år.

Synspunkter på plantevernutdanningen ved Norges landbrukshøgskole

Arnor Njøs
Jordforsk



*f. 21.06.30 i Læinstrand, S-Trøndelag
Sivilagronom NLH 1955
M. Sc. University of Illinois, USA 1961
Forsk.ass./forsk.stip./f. amanuensis NLVF/NLH 1955 - 78
Bitr. prof. Sveriges lantbr. univ. 1969
Senior Soil Surveyor, Zambia 1973 - 75
Professor NLH 1979 - 89
Rektor NLH 1984 - 89
Adm. direktør JORDFORSK 1990 -*

Statens plantevern ivaretar utdanning på kandidat- og doktorgradsnivå ved siden av å ha det landsomfattende ansvaret for forskningen innen plantevern. Denne organisasjonsformen gir en god ressursutnytting.

Historien om plantevernutdanningen ved Norges landbrukshøgskole er innviklet og noe forvirrende. NLH er sannsynligvis den eneste vestlige landbruksinstitusjon på universitetsnivå uten eget institutt for forskning og utdanning i plantevern. At ugraslære (herbologi i dag) ble overført fra Institutt for jordkultur til Statens plantevern i 1948, kan ha sammenheng med forventninger om fagets utvikling. Dette var tiden for gjennombrudd av de kjemiske midler. De gamle velprøvde rådgjerder mot ugras, som styrking av kulturvekstenes kon-

kurranseevne ved god jord- og plantekultur, kom noe i bakgrunnen. Men den viktigste årsaken lå nok i forventningene om at forskningsmidlene ville bli forholdsvis rikelige ved Statens plantevern. I denne perioden kom nemlig også Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd (NLVF) inn på banen. Som vi vet var NLVF med på å skape en blomstringsperiode i landbruksforskningen.

God ressursutnytting

I et lite samfunn som det norske ville en spredning av plantevernforskningen på NLH, Statens plantevern og Statens forskningsstasjoner i landbruk (SFL) gitt mindre ressursutnytting totalt. Innen jordfag og plantekultur er det for lite samkjøring mellom NLH og SFL, noe som hittil har svekket utdanning og forskning ved NLH.

Er dagens løsning med Statens plantevern som utdannings- og forskningsinstitusjon riktig?

Ressursutnyttingen er god i det nåværende opplegget. Denne løsningen er helt i samsvar med den siste forskningsmeldingen, som anbefaler et nærmere samarbeid mellom U & H-sektoren og de såkalte randinstitusjoner. Løsningen er også riktig i forhold til tankene om et landbruksuniversitet.

Den norske landbruksforskningen har et mønster som er preget av strukturen i Landbruksdepartementet (hver avdeling sin forskning) og av Norges geografi (flere forskningsstasjoner enn landsdeler og minst to ved Mjøsa).

I et hardere samfunn der markedet styrer sterkere enn andre krefter, vil midlene til landbruksforskningen bli tyngre å få tak i. Ingen ting renser magen bedre enn mindre mat, og ingen ting klarer hjernen bedre enn mangel på penger. Vi må vente at den løsningen som er valgt for plantevernforskning og -utdanning, kan bli et eksempel for andre områder, altså mer samling og samordning.

Nye utfordringer

Her kan det kanskje pekes på en viss mangel på samkjøring i trekanten plantevern – jordkultur – plantekultur/hagebruk. Dette er vesentlig et spør-

mål om samarbeid, om utdanning og forskning. Det bør oppmuntres til større samarbeid om studieplaner og forskningsprogrammer, f.eks. forskningsprogram om dyrkingssystemer.

En intensivering av dette samarbeidet ville også føre til flere muligheter for en mer helhetlig behandling av miljøspørsmålene.

I dagens landbruk er det mange interessante oppgaver som har tilknytning til miljøspørsmål, som erosjon og utvasking av næringsstoffer og miljøskadelige stoffer. Veltefjølsplogen av stål var nærmest en forutsetning for den allsidige vekstfølgen med eng og åker etter hverandre i tid. I ensidige åkeromløp er det løse topplaget etter pløying utsatt for erosjon. Hardt høst- og vinterregn etter høstpløying, og hardt regn etter vårpløying fører med seg risiko for vannerosjon. Plogen burde egentlig ikke være nødvendig i en vekstfølge uten eng. Et åkerbruk uten noen vesentlig erosjonsfare er ikke utviklet, men er en stor utfordring i fagområdene jordkultur – plantekultur – plantevern og teknikk. I det hele, et landbruk med kontroll av forurensningene er en stor utfordring for disse fagområdene!

Bioteknologi og informasjonsteknologi dreier seg om overføring, lagring og utnytting av opplysninger, arbeidsinstruksjoner og bruksanvisninger. Lagring av opplysninger kan bl.a. foregå i databaser for jord, klima, nedbørfelter. Modeller for overvåking av miljøet kan kobles til modeller for plantevekst, dyrkingsteknikk, energi- og ressursbruk, og dermed gi bakgrunn for rådgivning om både dyrking og miljø.

Omstillinger

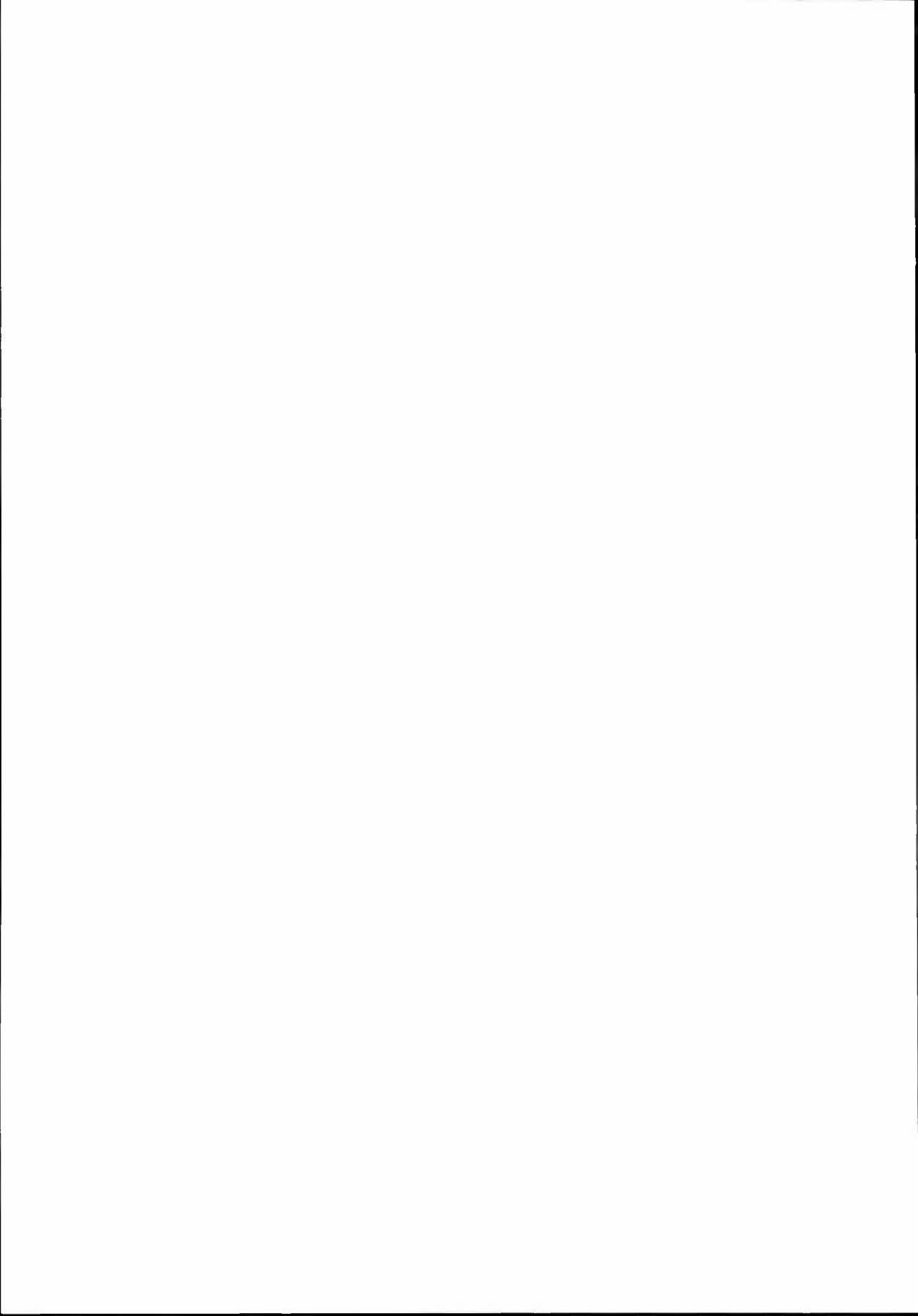
Dagens situasjon gir ingen grunn til å vente en stabil situasjon for plantevernforskning og -utdanning. De viktigste

dokumentene som vi har å holde oss til, er Hernes-innstillingen (Med viten og vilje - NOU 1988:2), Stortingsmelding nr. 28 om forskning (Kultur- og vitenskapsdepartementet 1988-89), Universitetsloven 29.mai 1989. Den pågående utredningen i det såkalte Grøholtutvalget, som skal gjennomgå bl. a. forskningsrådenes oppgaver og struktur og skal levere innstilling 1. juli 1991, vil også bli av betydning for hva som skjer med landbruksforskningen.

Det er gitt signaler om at Norges landbrukshøgskoles og Norges veterinærhøgskoles tilknytning til Landbruksdepartementet skal utredes. Dette betyr at det er underforstått en mulig tilknytning til Kirke-, undervisnings-, og forskningsdepartementet. Innen landbruket

har "den hellige treenighet" mellom forskning, undervisning og rådgivning vært regnet som nødvendig, effektiv og misunnelsesverdig. Det er dette samspillet som savnes i andre næringer. Den store utfordringen blir: Hvordan kan vi opprettholde den gode samvirkingen mellom utdanning og forskning dersom NLH og NVH bytter departement. Svaret kan ligge i en videre utbygging av det nettverket som er bygd opp gjennom samarbeidsavtaler – og som er helt i tråd med Hernes-innstillingens anbefalinger. Det er mulig at en kan gå så langt som å vurdere et forskningskonsern i Ås-området. Vi er nødt til å arbeide hardt for å finne fram til løsninger som kan være gode uansett hva som skjer med de to høgskolene. Det er nødvendig å være på forskudd i utviklingen. Til det kreves skaperevne, klokskap og hardt arbeid.

TREKK FRA UTVIKLINGEN
GJENNOM 100 ÅR



Plantevern før 1891

Arne Bylterud, Jac. Fjelddalen og Håkon Røed
Statens plantevern

I århundrer har menneskene ført en ustanselig kamp mot ugras, skadedyr og sykdommer som gjør skade på kulturplanter, trevirke, matvarer etc.

Bønn og besvergelse ble brukt som «bekjempelsesmiddel» i middelalderen. Vi har et eksempel på dette i Norge så sent som i 1742, idet biskop Niels A. Dorph 9. juni søkte den danske konge Christian VI om tillatelse til å holde en ekstra bededag i Akershus for, som han sier i sitt brev, «at formilde Guds vrede og Plage med usædvanlige Orme som fortære Markens Afgrøde». I sitt svarbrev 6. juli sier Kongen bl.a. «at Aggershuus Stift udi vort Rige Norge nu udi de 2 sidste Aar af den almæktige Gud haver været hiemsøgt med misvext og Hunger, og at Guds vrede fremdees vedvarer ved een Plage af onde og usædvanlige Orme, som i een ubeskrivelig mængde saaleedes fortærer Enge og Markerne». Kongen approberer forslaget og ber biskopen gi forslag til tekster og salmer som kan passe til et slikt formål! At situasjonen var alvorlig framgår av beretninger som viser at over 200 mennesker døde i Follo i 1742 på grunn av matmangel.

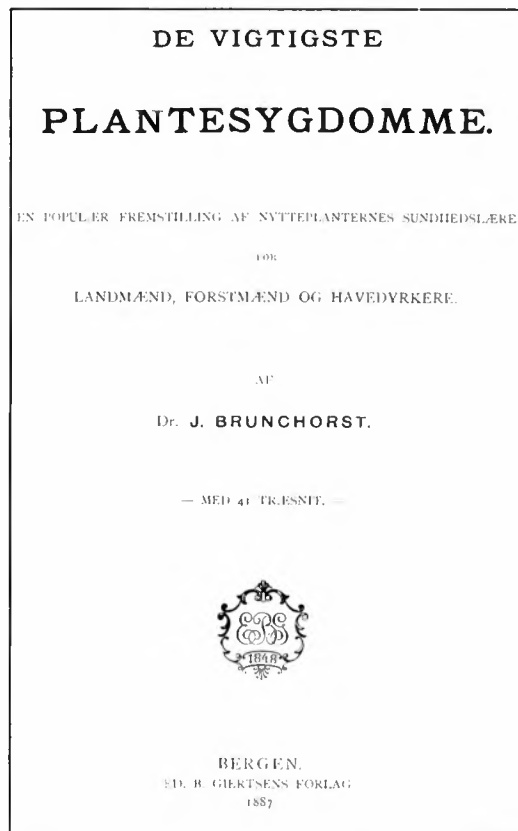
Etter hvert ble det jo større biologisk forståelse også i Norge. I 1774 skrev Johan Christian Fabricius (1745-1808) i Det Kgl. Norske Videnskabers Selskabs Skrifter om «Forsøg til en Afhandling om

Planternes Sygdomme», hvor det omtales en del plantesykdommer og skadedyr. Avhandlingen regnes i dag som klassisk, da den som en av de første gir uttrykk for at soppene på syke planter er å betrakte som bestemte organismer og ikke som tidligere antatt, sykdomsreaksjoner fra plantenes side. I 1779 publiserte Fabricius iakttagelser om skadeinsekter i boken «Eine Reise nach Norwegen».

Dikteren (og forstmester) P. Chr. Asbjørnsen (1812-85) skrev flere artikler om skadeinsekter, bl.a. i artikkelen om «Skovtørk og Markaat» i 1861. Dette var det første innlegg om slike problemer, en diskusjon som fortsatte i nærmere 50 år.

Den første nordmann som egentlig kan betegnes som plantepatolog var Jørgen Brunchorst (1863-1917), ansatt som konservator ved Bergens Museum i 1886. Han arbeidet vitenskapelig med plantefysiologiske og plantepatologiske emner, bl.a. studier av vorteskurv på potet og bakterieknoller på røtter av belgplanter, hassel m.fl. som utslag av symbiose med strålesopp.

Brunchorst innså betydningen av at vitenskapelig kunnskap og forståelse ble bragt ut til befolkningen. Foruten gjennom hans redigering av tidsskriftet *Naturen* kom dette til uttrykk også ved en omfattende foredragsvirksomhet og publisering av artikler og bøker om biologiske emner. Av slike må særlig fram-

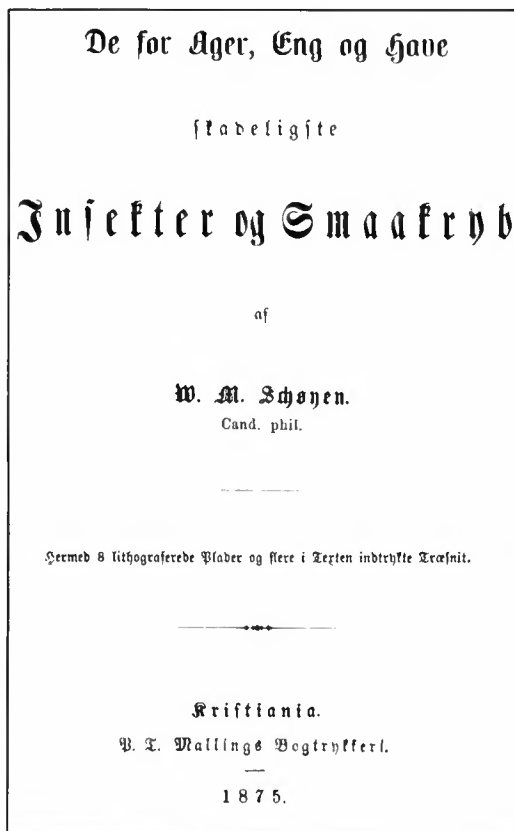


Den første normann som egentlig kan betegnes som plantepatolog var Jørgen Brunchorst. Handboka er på 215 s.

heves boken «De viktigste plantesygdomme. En populær fremstilling af nytteplanternes sundhedslære for landmænd, forstmænd og havedyrkere» (1887). Det var for sin tid en utmerket oversikt over sopp sykdommer, samt en del skadedyr. I 1888 utgav han en «Oversigt over de i Norge Optraedende, økonomisk vigtige plantesygdomme».

Ved en notis i Norsk Landmandblad i 1886 ble det oppfordret til innsendelse av syke planter, og Brunchorst etablerte dermed en konsulenttjeneste i plantevern som varte til 1891.

Den største innsatsen før 1891 i kampen mot skadedyr på planter gjorde



Den største innsatsen før 1891 i kampen mot skadedyr på planter gjorde W.M. Schøyen. Handboka er på 212 s. + 8 plansjer

W.M. Schøyen. Han skrev bl.a. 2 håndbøker, i 1875 «De for Ager, Eng og Have skadeligste Insekter og Smaakryb» med 8 plansjer (212 s.), og i 1876 «De i Husene skadeligste Insekter og Midder der angriper og fordærve vore Madvarer, Klæder, Bohave og øvrige Eiendele under Tag» med 4 plansjer (102 s.). W.M. Schøyen utførte et grunnleggende arbeid for senere forskning og er regnet for et av de største navn i norsk entomologisk historie.

”Brøyte seg rydning i svarteste skog, plass til en stue og muld til en plog” synger vi uten å tenke på og forstå det beinharde slit våre forfedre hadde i

kampen mot uønsket vegetasjon. Men selv etter at det ble muld til en plog, drev floghavre folk fra gård og grunn for 250 år siden.

Etter mange hundre år uten framgang i en arbeidsom ugraskamp og store avlingstap, begynte det å skje framskritt for 100 år siden. Den første organiserte motarbeiding av ugraset kom i 1890. Da ble "Skandinaviske Fælleskomite til Drøftelse af Frøkontrolsagen" nedsatt.

Det førte bl.a. til at 14 ugrasarter ble betegnet som ondartet, hvilket etter hvert gav mindre spredning av disse gjennom såvarene.

Den store pioner i ugrasbiologi og ugrasforskning var Emil Korsmo. Han gjorde et banebrytende arbeid ved å kartlegge, klassifisere og illustrere ugrasartene, og han utførte detaljert forskning vedrørende spredning, bekjemping m.v.

Plantesykdomsforskningen gjennom 100 år

Håkon Røed
Statens plantevern

Perioden 1891-1919

I 1891 ble det opprettet en stilling som landbruksentomolog, fra 1894 statsentomolog, som også skulle dekke plantesykdommer. Innehavere av stillingen i denne perioden var Wilhelm Maribo Schøyen 1891-1912 og Thor Hiorth Schøyen 1913-1919.

I likhet med J. Brunchorst innledet også W. M. Schøyen sin virksomhet med en appell til bønder og hageeiere og andre om at det ved opptreden av skader og angrep ikke nøles med å sende prøver og opplysninger om slike.

"Selv de almindeligst forekommende og mest velkjente Arter af disse vore smaa Kultursiender vil det være af Interesse at faa Oplysninger om fra saa mange Kanter som muligt, hvorledes de i de forskjellige Aar forholder seg paa hvert enkelt Sted, idet nemlig dette er af stor Betydning for Udforskningen af, hvilken Indflytelse paa den ene Side Veir- og Temperaturforholdene og paa den anden Jordbundens Beskaffenhed, Væxtfølgen, Gjødningen og Driftsmaaden i det hel taget udøver på deres Triysel og Udvikling. Man faar ikke tænke som saa, at det kan ikke nytte til noget, for der er saa ikke noget at gjøre ved det alligevel! I mange Tilfælde besidder vi dog allerede særdeles virksomme

Midler, mod saavel Insekt- som Sopskade paa Kulturplantene, ved hvis rette Anvendelse store økonomiske Tab vil kunne undgaaes."

At appellen ble fulgt, framgår tydelig av den årlige «Beretning om skadeinsekter og plantesykdommer i land- og havebruket», som fra år til år viser en jevn stigning i antallet av innsendte prøver og forespørslar.

I betraktning av at entomologi var hovedfeltet for både W.M. og T.H. Schøyen, vitner meldingene fra begge om omfattende kjennskap og interesse også om kulturplantenes soppsykdommer og deres bekjempelse. Dette kommer til uttrykk i meldingene gjennom relevante henvisninger til utenlandske erfaringer og syn så vel i praktiske bekjempelses-spørsmål som i mer teoretiske plantesykdomsspørsmål.

En spesiell interesse knytter seg til slike plantesykdommer som i særlig grad bidrog til at en med tiden fikk en plantesykdomslov med hjemmel for det offentlige til å treffe tiltak til å hindre innførsel og utbredelse av nye skadegjørere til landet, og til en effektiv bekjempelse av allerede etablerte skadegjørere, f. eks. svartrust, stikkelsbærdreper og senere potetkreft.

Svartrust hadde lenge vært et pro-

blem særlig på havre i korndistriktene på Sør-Østlandet, hvor vanlig berberis hadde en betydelig utbredelse. Som et nødvendig ledd i bekjempelsen var behovet for en «berberislov» blitt forfektet allerede i 1892 av professor Wille under det «9de almindelige landbruksmøte i Kristiania» og av W.M. Schøyen i 1894 under et møte i Selskabet for Norges Vel. Samme år gikk det fra de to også konkret forslag til Landbruksdepartementet om en lovbestemmelse som ga enhver dyrker adgang til å kreve at en på naboeiendommen fjernet all berberis innenfor en viss grense fra naboskillet. Selv om forslaget hadde full støtte, ikke bare fra forskningshold, men også fra det praktiske landbruk, ble det lagt til side.

Omkring århundreskiftet opptrådte amerikansk stikkelsbærmeldugg, populært kalt *stikkelsbærdreper*, enkelte steder i Europa; først i Irland i 1900, i Russland i 1902 og i Danmark og Norge samtidig i 1904. Sykdommen hadde da lenge vært kjent i Amerika som en ytterst farlig sykdom for stikkelsbær dyrking. Dens første opptreden her i landet var i Langesund. Som den sikreste bekjempelse ble tilrådd brenning av angrepne busker, men uten hjemmel i en offentlig lovbestemmelse var en slik bekjempelse ugjennomførlig. Allerede i 1906 viste sykdommen seg vidt utbredt over store deler av Sør-Norge. For å hindre videre utbredelse fikk en i Lov av 25. april 1907 et forbud ikke bare mot innførsel av stikkelsbærplanter og deler av slike fra utlandet, men også mot transport av slikt materiale fra ethvert sted innen amt/fylke hvor sykdommen hadde vist seg. Tross loven av 1907 og et iherdig bekjempelsesarbeid fra lokale landbruks-etaters side fortsatte sykdommen sin spredning, slik at den i løpet av få år omfattet praktisk talt alle bær dyrkings-områder i den sønnafjellske del av landet. I sin beretning fra 1911 konkluderer

statsentomologen med at "*ogsaa stikkelsbærdreperen nu er blitt en fiende, som man maa være forberedt paa at faa at gjøre med overalt, og man faar indrette sig derefter*".

Etter hvert ble kjent at en i utlandet hadde oppnådd gode resultater i forsøk med motstandskraftige sorter. For at disse skulle komme også norske dyrkere til gode, ble det fremmet forslag overfor Landbruksdepartementet om at forbudet mot innførsel av stikkelsbær busker fra utlandet burde oppheves. Slik import ble også gjort mulig ved at departementet i 1914 ble gitt myndighet til å dispensere fra importforbudet. For å forebygge innføring av ny smitte ble det imidlertid satt som betingelse at det skulle foreligge attest om at plantene kunne anses som friske eller smittefrie. I meldingen fra 1915 peker Schøyen på at de lite vellykte forsøk på å hindre sykdommens spredning til nye områder i betydelig grad skyldtes ulovlig salg av stikkelsbærplanter fra angrepne planteskoler, videre at mange dyrkere unnlot å melde fra om sykdommens opptreden. Disse forhold bekreftet behovet for en plantesykdomslov som kunne hjemle en tvungen bekjempelse av sykdommen som et siste forsøk på å bevare enda uberørte strøk frie for den. De samme erfaringene hadde en jo også høstet i bekjempelsen av svart-rusten på korn.

Potetkreft, som både i 1914 og 1915 gjorde seg gjeldende i Kristiansands kommunale småhager, førte til at T.H. Schøyen, etter anmodning fra Landbruksdepartementet, avga forslag til en lov om plantesykdommer. «Lov om bekjempelse av skadeinsekter og plantesykdommer» ble utferdiget 21. juli 1916.

I 1910 ble reist forslag om en egen statsentomolog for Vestlandet. På den annen side hadde en sterk utvikling innen plantesykdoms læren, bl.a. gjennom erkjennelsen av plantenes virus- og bak-

teriesykdommer, i stigende grad gjort det klart at det var umulig for én forsker fra ett fagområde å dekke både skadedyrs- og sykdomsforskningen på tilfredsstillende måte. I 1912 kom derfor forslag om opprettelse av stilling for en statsmykolog med bopæl på Vestlandet.

Landbruksdepartementet var i første omgang innstilt på en ordning med en geografisk deling av landet i to områder med hver sin statsentomolog etter gam-

melt mønster. Men etter sterkt påtrykk, ikke bare av T.H. Schøyen, men også fra dyrkerhold, vedtok Landbruksdepartementet i 1919 opprettelsen av en statsmykologstilling. I denne ble utnevnt cand. real. Ivar Jørstad, som allerede under studietiden ved Universitetet i Oslo hadde framhevet seg som en høyst lovende ung forsker, ikke bare i botanikk, men også i zoologi og realfag generelt.



Ivar Jørstad

- F. 14.07.1887 på Hitra, Sør-Trøndelag, d. 08.06.1967
- Etter eksamen artium i Trondheim 1906 ansatt i postvesenet inntil han, avbrutt av et års opphold i Australia som nyriddingsmann, i 1913 tok opp studiet av realfag
- Cand. real. ved Universitetet i Oslo 1919 med hovedfagavhandling om rustsopper på gras og kornarter
- M. Sc. i plantepatologi, University of Wisconsin, USA 1920
- Statsmykolog 1919-57
- Dr. philos. i 1934 på avhandlingen «A Study of Kamtchatka Uredinales»
- Fra 1941 leder av Botanisk avdeling ved det nyopprettede Statens plantepatologisk Institutt, i 1946 endret til Statens plantevern
- Medlem av Det Norske Vitenskapsakademi
- Fridtjof Nansens pris 1953
- Æresdoktor ved Universitetet i Helsingfors og ved Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole i København
- Kongens fortjenestemedalje i gull 1958

Perioden 1920-58

En kan trygt si at Jørstads funksjonstid som statsmykolog er blitt stående som en egen, fruktbar epoke innen fagets historie i Norge. Som plantepatolog og mykolog nøt Jørstad stor internasjonal anseelse, og stod som rustsoppforsker ved sin død som en av verdens ledende.

Jørstad fikk kontor på Botanisk Museum på Tøyen i Oslo. De oppgaver han i første rekke sto overfor som statsmykolog, var den fortsatte bekjempelse av stikkelsbærdreper og potetkreft. Videre var studiet og bekjempelsen av sopp sykdommer på frukttrær blitt en påtremgende oppgave. Et overordnet mål var imidlertid å klarlegge nytteplantenes sykdommer generelt for dermed å finne rådgjerd mot disse.

Stikkelsbærdreper

Som en av sine aller første oppgaver, måtte Jørstad i 1920 foreta en befaringsreise til Sogn, hvor det etter vedtak av Landbruksdepartementet skulle forsøkes en kraftig utryddelseskrig mot stikkelsbærdreperen. Jørstad fant imidlertid at sykdommen hadde fått en slik utbredelse at samtlige stikkelsbærbusker i Sogn måtte utryddes, hvis man skulle følge vanlig praksis. Han foreslo derfor overfor Landbruksdepartementet at rasering inntil videre bare måtte omfatte busker med tydelige tegn på angrep eller smitte, videre at forbudet mot innsørsel av stikkelsbærbusker utenfra burde oppheves, og at det skulle være tillatt med planting av nye busker når eieren selv ville.

Etter hvert mistet sykdommen gradvis karakteren av «farlig skadegjører».

Potetkreft

Dens opptreden her i landet fra 1914 ble i første omgang møtt med beslaglegging og destruksjon av smittede avlinger, dessuten desinfeksjon av smittet jord, samt

FRA LANDBRUKSDEPARTEMENTET



Potetkreften

har som kjendt optraadt 2 sommere i træk i endel smaahaaver i Kristianssand. Da smitten muligens er kommen med de anvendte sættepoteter fra byens opland, rettes der en indtrængende opfordring til jordbrukere og laevdykere i Lisner og Mandal og Nedenes anter om snarest mulig nøie at undersøke sættepotetene og ikke at anvende disse, hvis de viser mistænkelige sygdomstegn uten at statsenologen i Kristiana er raadspurt herom. Da potetkreften er meget smitsom og fuldstændig udelæggende for potetavljen, hvor den har faat indpas, er det av almen økonomisk betydning, at sygdommen blir grundig utryddet.

Som ovenstaaende billede viser, ytrer potetkreften sig som blomkaallignende svinster paa røtter og knoller. De første vorteaguge stuevekster er hvide og bryter frem henimot plantens blomstringsstid senere blir svulstene mørkebrune av farve. De angrepte poteter staaer tidlig i veksten, ved sterkt angrep blir de uformelig vanskelige og raatner, hvis de utsættes for fugtige omgivelser. Sættepoteter maa forøvrig aldrig tages av kræftsik avling, selv om de ser friske ut, da de kan ha sygdommen i sig uten ytre synlig tegn herpaa. Gamle poteter har ofte kun svake saadanne i form av saar, indskrumpte vorter eller liggende

Plakat fra 1915

binger, gjødsel- og potetkjellere på vedkommende eiendom. Landbruksdepartementet ga full erstatning.

Videre ble gitt forbud mot i 6 år å føre jord bort fra smittet eiendom, karanteneområde rundt disse og forbud mot potetimport fra England, Irland og Tyskland. Det var mange som bevisst unnlot å melde fra om sykdommens opptreden, slik at den etter hvert fikk en rask spredning. I de første årene var sykdommen særlig knyttet til kyststrøkene sønnafjells, men omfattet med tiden i større og mindre grad samtlige fylker bortsett fra Oppland, Hedmark, Troms og Finnmark.

Ved sykdommens første opptreden fryktet en at den kunne bli av katastrofal betydning for potetdyrkingen. England,

USA og Tyskland hadde imidlertid utviklet resistente potetsorter, og i 1919 ble det anlagt prøvedyrking på kreftsmittet jord med sammenlikning av de beste engelske og enkelte norske potetsorter. I 1920 ble gitt tillatelse til dyrking av kreftimmune sorter.

Administrasjonen av kontrollen ble allerede fra starten av pålagt statsmykologen. Med den voldsomme spredningen som sykdommen fikk, ble dette gjennom en lang årrekke en meget tidkrevende oppgave. Som et ledd i bekjempelsesarbeidet ble undersøkelse av norsk sorts- og foredlingsmateriales resistensegenskaper en viktig oppgave. I denne sammenheng utviklet det seg et mangeårig samarbeid mellom Jørstad og professor A.P. Lunden ved Åkervekstforsøkene ved Norges landbrukshøgskole. Testingen foregikk de første årene på kreftsmittet jord, men i 1928 ble startet en mer kontrollert laboratorietesting. Metoden, som også har fått anvendelse i utlandet, er for øvrig fortsatt i bruk i det testingsarbeid som alt foredlingsmateriale i potet må igjennom. Ved at praktisk talt all potetdyrking i dag bygger på kreftimmune sorter, utgjør ikke sykdommen lenger noen trussel for potetdyrkingen. Enkelte karanteneområder eksisterer imidlertid fortsatt – i Aust- og Vest-Agder, Buskerud, Hordaland, Møre og Romsdal – hvorav det siste ble opprettet så sent som i 1980.

Sykdommer på frukttrær - sprøyteforsøk

I 1921-40 gjennomførte Jørstad en rekke sprøyteforsøk, som i første rekke tok sikte på en orientering om de rette sprøytetidene, særlig for epleskurv, eplemeldugg, og monilia på moreller. Det ble også anlagt spesielle forsøk mot stikkelsbærdreper.

Disse forsøkene har senere vært karakterisert som storstille. Når dette lot

seg gjennomføre uten at statsmykologen hadde noe egentlig driftsbudsjett, ligger forklaringen i Jørstads enestående evne til å skape faglig tillit og samarbeid med en lang rekke private dyrkere og funksjonærer i landbrukets tjeneste. Det ble skapt et solid grunnlag for en rasjonell frukttresprøyting.

Forskning og rådgivning

Selv om hagebruksvekstenes sykdommer la beslag på mye av Jørstads tid var han like sterkt opptatt av jordbruksvekstenes og skogstrærnes sykdommer og av plantenes parasittsopper generelt. Under hans omfattende årvisse studie- og innsamlingsreiser rundt i landet, og gjennom hans enestående kontaktskapende evne overfor så vel dyrkere som landbruksfunksjonærer, fikk han et inngående kjennskap til de plantesykdomsproblemene som gjorde seg gjeldende i de forskjellige vekster og i de forskjellige delene av landet. Gjennom en omfattende foredragsvirksomhet i forskjellige faglige fora, tallrike intervjuer i presse og kringkasting og ikke minst i den daglige rådgivningstjeneste, skapte han økt oppmerksomhet og forståelse også for jordbruksvekstenes og skogstrærnes sykdommer og deres betydning. I serien Beretning (Melding) om plantesykdommer i land- og havebruket (trykt som tillegg til landbruksdirektørens årsmelding), redegjorde han i 11 meldinger (1920-42) for sine erfaringer og studier.

I mangelen av egne norske håndbøker ble sykdommene i de enkelte meldingene gitt en grundig behandling med detaljert beskrivelse av symptomer, bekjempelsesmetoder o.l. Meldingene danner da også grunnlaget for håndbøkene over skadedyr og sykdommer i frukt- og bærhagen og på grønnsak- og jordbruksvekstene, som han skrev sammen med statsentomolog T.H. Schøyen. Nevnes må i denne forbindelse også ar-

beidet «Råtesopper på levende nåletrær» (1939), som han skrev i samarbeid med sin svoger skogtaksator J.G. Juul. Gjennom hans omfattende studier og tallrike avhandlinger om plantenes parasittsopper generelt, kan en trygt si at det er få land i verden hvor parasittsopper er bedre kjent enn i Norge. Dette er senere søkt opprettholdt særlig ved T. Ramsfjell og senere H.B. Gjørums arbeider.

Kontorhjelp

Dekning av driftsutgifter skjedde mange år ved et offentlig annum på ca. kr 1.000 og mer tilfeldige bidrag fra Varekrigsfondet og enkelte kommuner. I 1937 ble gitt en bevilgning på kr 2.000 til avlønning av kontorhjelp felles for statsentomologen og statsmykologen. Under slike forhold måtte det fortone seg som en nærmest håpløs oppgave å imøtekomme det stadig stigende krav og behov for økt veiledning og forskning, enn si å følge opp den internasjonale utvikling i faget. Gjentatte ganger ble dette pekt på overfor Landbruksdepartementet.

Mykologisk laboratorium

I 1940 godkjente Landbruksdepartementet en midlertidig etablering av et mykologisk laboratorium i tilknytning til statsmykologens kontor. Det ble bevilget kr 4.000 til innredning, mens den instrumentelle utrustningen vesentlig ding), redegjorde han i 11 meldinger (1920-42) for sine erfaringer og studier.

I mangelen av egnete norske håndbøker ble sykdommene i de enkelte meldingene gitt en grundig behandling med detaljert beskrivelse av symptomer, bekjempelsesmetoder o.l. Meldingene danner da også grunnlaget for håndbøkene over skadedyr og sykdommer i frukt- og bærhagen og på grønnsak- og jordbruksvekstene, som han skrev sammen med statsentomolog T.H. Schøyen. Nevnes må i denne forbindelse også ar-

beidet «Råtesopper på levende nåletrær» (1939), som han skrev i samarbeid med sin svoger skogtaksator J.G. Juul. Gjennom hans omfattende studier og tallrike avhandlinger om plantenes parasittsopper generelt, kan en trygt si at det er få land i verden hvor parasittsopper er bedre kjent enn i Norge. Dette er senere søkt opprettholdt særlig ved T. Ramsfjell og senere H.B. Gjørums arbeider.

Kontorhjelp

Dekning av driftsutgifter skjedde mange år ved et offentlig annum på ca. kr 1.000 og mer tilfeldige bidrag fra Varekrigsfondet og enkelte kommuner. I 1937 ble gitt en bevilgning på kr 2.000 til avlønning av kontorhjelp felles for statsentomologen og statsmykologen. Under slike forhold måtte det fortone seg som en nærmest håpløs oppgave å imøtekomme det stadig stigende krav og behov for økt veiledning og forskning, enn si å følge opp den internasjonale utvikling i faget. Gjentatte ganger ble dette pekt på overfor Landbruksdepartementet.

Mykologisk laboratorium

I 1940 godkjente Landbruksdepartementet en midlertidig etablering av et mykologisk laboratorium i tilknytning til statsmykologens kontor. Det ble bevilget kr 4.000 til innredning, mens den instrumentelle utrustningen vesentlig skjedde med midler fra Statens kornforretning. Videre gikk departementet med på at daværende stipendiat i plantepatologi ved NLI, forstkandidat Finn Roll-Hansen ble overflyttet fra NLI for, som midlertidig assistent, å bestyre laboratoriet.

Etableringen av laboratoriet som fra 1941 ble en del av det nyopprettede Statens plantepatologisk institutt, innledet på flere måter en ny og ekspansiv periode. Ikke bare fikk diagnostiseringen av innsendte prøver et bredere og sikrere



Toralv Ramsfjell

- F. 07.04.1919 i Strand, Rogaland, d. 15.10.1962
- Hagebrukskandidat NLIH 1946
- Studerte plantepatologi i USA, særlig ved Plant Industry Station i Beltsville, Maryland og ved University of California i Berkeley 1950-51
- Assistent Statens plantevern, Botanisk avdeling 1947-50, og amanuensis 1950-58
- Statsmykolog og leder av Botanisk avd. 1958-62
- Lærer i Plantepatologi, NLIH 1955-62
- Til tross for et tidlig varsel om en kort levetid rakk han bl.a. et betydelig antall faglige publikasjoner og bidrag til avdelingens herbariesamling av parasittsopper

grunnlag, men en rekke sykdomsproblemer som hittil hadde måttet hvile, kunne nå tas opp til undersøkelse. Av slike kan nevnes viktige planteparasittære *Fusarium*-arter og forekomsten av frøoverførte parasittsopper på norske kulturplanter, hvor A/S Norsk Varekrigsforsikrings Fond bidrog med midler til driftsutgiftene og til avlønning av en laboratorieassistent (Håkon Røed).

Under krigsårene 1944 og 1945 var daværende assistent ved Statens forsøksgard Kvithamar, Jens Roll-Hansen, midlertidig knyttet til Botanisk avdeling ved instituttet for å arbeide med spørsmål knyttet til den praktiske bekjempelsen av sykdommer på grønnsakvekster og

gartnerivekster med midler bevilget av Produksjonsdirektoratet. Videre var daværende assistent ved forsøksstasjonen Kjevik, Johan Teigland, ved stasjonens nedleggelse midlertidig knyttet til avdelingen for å arbeide med virus sykdommer og stengelbakteriose på potet. Dette arbeidet var et ledd i det samarbeid som instituttet hadde innledet med Åkervekstforsøkene på Ås ved forsøksleder A.P. Lunden og med ledelsen for stamsædavl av poteter.

Cand. real. Håkon Røed ble i 1947 styrer av laboratoriet, først i en fagassistentstilling, som i 1955 ble omgjort til forsøkslederstilling. Ved laboratoriet ble i første omgang tatt opp visse aktuelle

sykdomsproblemer på jordbruksvekstenes område, bl.a. undersøkelser over parasittsopper som årsak til overvinterringsskader på engvekster og høstsæd. Dette førte snart til et nært nordisk samarbeid.

Forskning - personale

På hagebrukssektoren hadde fruktreesykdommene fortsatt stor aktualitet, og ikke minst skapte avprøvningen av de mange nye kjemiske soppmidler et aktuelt behov for økt forskning og bemanning. Således ble hagebrukskandidat Toralv Ramsfjell ansatt som ekstraassistent i 1946 for særlig å studere fruktråter med midler bevilget av Gartnerhallen. I 1947 ble han fast knyttet til avdelingen med hagebruksvekstenes sykdommer som arbeidsområde. Hans virksomhet førte til at den praktiske sykdomsbekjempelsen kom sterkere inn i bildet enn før, videre til en utvidelse av

det samarbeid som Jørstad i førkrigsårene hadde etablert med forsøksvesenet. Det samme gjaldt gartner Halvor B. Gjørums noe senere tilknytning til avdelingen som fagassistent. Samarbeidet med Åkervekstforsøkene ved NLI ble utvidet ved at sivilagronom Anders Bjørnstad ble knyttet til avdelingen, først som ekstraassistent i 1946 og fra 1949 som forsøksleder, for å arbeide med plantenes virussykdommer, i første rekke på potet. På samme måte fortsatte samarbeidet om potettørråte ved at sivilagronom Erling Førstund i 1951 ble knyttet til arbeidet som midlertidig assistent og med NLVF-midler mer fast i 1958 som forskningsassistent. Disse virksomhetene foregikk på Ås, hvor det var tilgang på veksthus og forsøksjord.

Sivilagronom Leif Robert Hansen ble i 1955 knyttet til avdelingen. Foranledningen var i første rekke de sykdomsproblemer som hadde reist seg i bygg og hvete som en følge av omlegging fra et tradisjonelt vekselbruk til et ensidig kornløp.

Perioden 1958-90

Innflyttingen i «Fellesbygget» var i seg selv en stor begivenhet. De bedrete arbeidsforholdene lettet gjennomføringen av løpende oppgaver, og planer for en mer langsiktig målsetning kunne realiseres.

Som en sentral oppgave i denne sammenheng ble ansett en styrking og utvidelse av undervisningstilbudet i faget, dels for å styrke rådgivningstjenesten i ytre etat, dels med tanke på den fortsatte rekruttering og utbygging av avdelingen.

Selv om argumentene for nye stillinger kunne synes sterke nok, kom utbyggingen i stor grad til å skje gjennom bevilgninger fra NLVF, dels til videreføring av allerede igangværende prosjekter, dels til nye prosjekter.



T. Ramsfjell (t.v.) og Ivar Jørstad undersøker en planteprove, Tøyen 1957



Håkon Røed

- F. 18.04.1918 i Vardal, Oppland
- Cand. mag. ved Universitetet i Oslo 1946 og cand. real. 1947 med botanikk som hovedfag
- Studerte i 1948 bakteriologi ved Kapt. Wilhelmsen og frues bakt. institutt, Oslo, i 1949 mykologi og bakteriologi ved Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole i København og i 1951/52 mykologi ved Universitetet i Uppsala
- Fagassistent Statens plantevern, Botanisk avdeling 1947-54 og forsøksleder 1955-62
- Statsmykolog og leder av Botanisk avd. 1963-87
- Lærer i Plantepatologi NLIH 1963-87
- Sensor i botanikk hovedfag ved Universitetet i Oslo i 1967-87, ved Bergen Universitet fra 1973

Forskningsoppgaver

En tør i ettertid kanskje si at disse prosjektene stort sett har vært velvalgte, idet de fleste har dannet basis for fortsatte prosjekter, og derigjennom gitt en bred utbygging av avdelingen. Bemanningen er i 1990 ca 5-doblet siden 1958.

Et mangeårig studium av sammenhengen mellom klima og tørråteangrep (E. Førsum) førte til at vi i 1957 i samarbeid med Det norske meteorologiske institutt fikk etablert en fast varslingstjeneste for tørråte, basert på klimaobservasjoner. Videre har studiet av potetens lagersykdommer vært et sentralt område.

En NLVF-komité i 1961 som vurderte forskningsarbeidet med eng- og beitevekster anbefalte i sin innstilling at overvintringssoppenes utbredelse og betydning burde undersøkes i større omfang. Dette ga bl.a. støtet til flere NLVF-prosjekter som ble gjennomført i årene 1968-76 (L. R. Hansen, K. Årsvoll), og som senere er blitt fulgt opp med nye prosjekter med mer fysiologiske og foredlingsmessige aspekter (A. M. Tronsmo).

En tilsvarende utvikling skjedde også i det fortsatte arbeidet med fotsykekomplekset i korn (L. R. Hansen), som ble tatt opp i full bredde etter flyttingen til Ås. En fikk nå i større grad en forsk-



Halvor B. Gjærum

- f. 10.10.1919 i Solum, Telemark
- Fagass/forsøksass. SPV 1947-63
- Amanuensis SPV 1963-70
- Førsteamanuensis SPV 1970-86

ning basert på feltforsøk. I samarbeid med beslektete institutter søktes problemene kartlagt, og en søkte finne botemidler ved gjennom feltforsøk å studere de edafiske faktorene som ved siden av mellomgrøde, kunne påvirke sykdomsutviklingen. Videre erfarte en gjennom 1960-årene utviklingen av bladflekkssykdommer på korn, som også er en slags vekstfølgesykdommer, med klart klimabetingete variasjoner. Bl.a. gjennom NLVF-prosjekter ble de enkelte bladflekkssoppene identifisert og studert med hensyn til egenskaper og potensiell betydning. Dermed hadde man i rådgivningen et godt grunnlag å bygge på da effektive kjemiske midler ble tilgjengelige på slutten av 1970-tallet. Med NLVF-støtte ble det i årene 1982-85 utviklet varslingsmodeller for viktige bygg- og hvetesykdommer (H. A. Magnus). Det såkalte NORPRE-varslingsopplegget med tilråding basert

på distriktsvise observasjoner gjennom vekstsesongen, er en videre oppfølging med mer presis tilråding som mål.

En viktig utvikling gjennom 1960-årene var at en i stigende grad så muligheter til å utnytte plantenes resistens-egenskaper mot ulike skadegjørere. Spørsmålet ble nærmere undersøkt i flere NLVF-prosjekter utover i 1970- og 1980-årene, hvor avdelingen ved forsker O. N. Elen har stått som samarbeidspartner med landets foredlingsstasjoner.

Til disse mer langsiktige prosjekter slutter seg en rekke mer avgrensede prosjekter knyttet til stabens daglige virksomhet. Noen av disse har vært om mer generelle emner som lagringssykdommer, dels innen større vekstgrupper, eksempelvis vegetabilier, dels på spesielle vekster, f.eks. potet og gulrot. Andre har omfattet parasittsoppfloraen på bestemte vekstgrupper, f.eks. algesopper på grønnsaker, eller prosjekter med bestemte



Kälrothøsting, smitteforsøk på Kirkejordet, Ås, 1981

parasitter på bestemte vekster, f.eks. meldugg på agurkvekster.

Felles for de fleste av disse prosjektene er at de har vært mykologisk preget med identifisering og undersøkelse av de enkelte skadeorganismer og deres egenskaper og betydning, hvilket er viktig for en effektiv bekjempelse. Sentralt i dette arbeidet har særlig vært forskerne L. Semb og L. Fagertun. Som alternativ til kjemisk bekjempelse er bl.a. undersøkt mulighetene for biologisk bekjempelse av agurksykdommer og svartskurv.

Endelig kom det med i utviklingsbildet at fra 1988 blir så vel bioteknologi som genteknologi forsøkt utnyttet i forskningsøyemed.

Virussykdommer

Som tidligere nevnt var det allerede før krigen etablert et visst samarbeid med

Åkervekstforsøkene på NLH om virus-sykdommer i potet. Arbeidet kom imidlertid først ordentlig i gang i 1946 ved Anders Bjørnstads tilknytning til avdelingen. Selv om både veksthus og forsøksjord hadde vært tilgjengelig, ga innflyttingen i Fellesbygget økte muligheter gjennom moderne lokaler og utstyr.

På sikt kom virusarbeidet særlig til å dreie seg om produksjon av virusfritt plantemateriale. I første fase var dette konsentrert om potet, hvor friskt utgangsmateriale ble søkt skaffet til veie gjennom utvalg av friske enkeltplanter på grunnlag av testing. Senere ble varmeterapi og meristemkultur tatt i bruk, og dermed ble det også mulig å skaffe virusfritt plantemateriale av sorter som var fullstendig gjennomsmittet. I denne sammenheng må Bjørnstads arbeid sies å ha vært av vesentlig be-



Anders Bjørnstad

- f. 09.10.1915 i Eidskog, Østfold
- Sivilagronom NLII 1943
- Fylkesagr. ass. Østfold landbr.s. 1943-46
- Ekstraass. Statens plantepat. Inst. /SPV 1946-49
- Forsøksleder SPV 1949-85

tydning, særlig for den statskontrollerte settepotetavl. Etter hvert ble de nevnte teknikkene også tatt i bruk i andre vekster. Særlig fikk dette stort omfang og stor betydning i bringebær og nellik, videre i arbeidet med å skaffe virus- og ringbakteriosefritt settepotetmateriale.

Av større oppgaver utenom området «friskt plantemateriale» kan særlig nevnes arbeidet med jordboende virus, som særlig ble studert i forbindelse med rustring-syndromet i potet, og arbeidet med valg av dyrkingssted for oppformering av potet og bærvekster, videre «vaksinering» av småplanter av tomat ved inokulering med milde stammer av tomatmosaikkvirus for å beskytte dem mot senere infeksjon med sterke stammer av samme virus.

På grunn av virusarbeidets omfang og spesielle karakter ble det tidlig lagt vekt på rekruttering til faget. Dette førte i første omgang til ansettelse av sivil-

agronom Tor Munthe som vitenskapelig assistent i 1965. Som vesentlig arbeidsområde ble valgt virus i korn og gras, og jordbårne virus som årsak til rustringer i potet. Videre ble arbeidet med produksjon av utgangsmateriale for den statskontrollerte settepotetavl overtatt og videreført etter at Bjørnstad pensjonertes i 1985 og Munthe overtok ledelsen av virusarbeidet. Senere er arbeidet med kulturplantenes virussykdommer blitt styrket ved at i 1986 ble ansatt forsker med viroser i veksthuskulturer som spesielt arbeidsområde (D.-R. Blystad).

Bakteriesykdommer

I Norge, som i andre land, ble arbeidet med plantenes bakteriesykdommer relativt sent en del av den praktiske plantesykdombekjempelsen. Dette skyldes vesentlig at bakteriene relativt sent, først i 1879, ble erkjent som mulige plantepatogener. Gjennom utenlandsk faglittera-

tur og egne erfaringer med potetens stengelbakteriose, bløtråteangrep i rotvekster o.l. var en fullt klar over bakterienes eksistens, men dette var ennå ikke tillagt større betydning enn at innredning av nødvendige spesiallaboratorier med utstyr måtte vike for mer aktuelle problemer. Spørsmålet fikk ny aktualitet ved at sykdommen bakteriekreft, tidligere kjent som steinfruktbakteriose, gjennom et NLVF-prosjekt ble funnet som et av de viktigste problemene ved kirsebærdryrkingen på Vestlandet. På tilsvarende måte var potetringbakteriose, etter den første påvisningen i Troms i 1964, blitt et alvorlig problem i settepotetdyrkingen. NLVF fant på denne bakgrunn at bakterioser kunne være viktig innen flere produksjoner, og ga cand. real. Arild Sletten i oppdrag å

utrede på hvilke områder det var størst behov for forskningsinnsats. Dette fikk til følge et 5-års prosjekt for potetringbakteriose, hvor det særlig ble lagt vekt på utarbeidelsen av bedre påvisningsmetoder for sykdommen. Dette resulterte bl.a. i den såkalte immunofluorescens- og eggplantemetode, som nå i en årrekke har vært i bruk bl.a. i den lovbestemte settepotetkontrollen ved Statens frøkontroll. Under disse arbeider er det med midler over statsbudsjettet og fra NLVF bygget ut moderne laboratorier med bemanning og nødvendig utstyr for fortsatt arbeid med plantebakterioser under forsker A. Slettens ledelse. En viss uttelling for denne investeringen fikk en allerede under «pærebrann»-epidemien i Rogaland for få år tilbake.

Skadedyrforskningen gjennom 100 år

Jac. Fjelddalen
Statens plantevern

Utviklingen 1891-1991 faller i 2 hovedperioder, Statsentomologens kontor 1891-1942 og opprettelse av Zoologisk avdeling i 1942. Avdelingens virksomhet kan naturlig deles i tiden på Tøyen, Oslo 1942-58 og fra 1958 på Ås. I 1987 ble avdelingsnavnet endret til Avdeling skadedyr.

Statsentomologen 1891-1942

Statsentomologen dekket skadedyr i jord-, hage- og skogbruk, i perioden 1891-1919 også plantesykdommer. I 31 år var kontor og arbeidsplass statsentomologens privatbolig, men fra 1922 fikk han arbeidsplass på Zoologisk Museum, Tøyen.

Wilhelm Maribo Schøyen var statsentomolog 1891-1912. Han foretok fra 1875 og fram til århundreskiftet en rekke innsamlingsreiser for å kartlegge insektartene, særlig sommerfugler. Han beskrev nye arter for vitenskapen, bygget opp insektsamlinger og publiserte en rekke vitenskaplige avhandlinger, artikler, insektkataloger og bøker.

W. M. Schøyens undersøkelser la også grunnlag for den anvendte entomologi i Norge. Hans store kunnskaper og omfattende rådgivning fikk etter hvert stor betydning for landbruket da han be-

svarte henvendelser og prøver, og skrev utallige artikler i aviser og landbruks-tidsskrifter.

Foruten håndbøker om skadedyr utgav han et hefte med oversikt over «Insekt- og sopfordrivende Midler. Veiledning til deres Anvendelse i Land- og Havebruget» i 1897. Det kom 3 opplag (siste i 1908), til sammen 15.000 eks. Innenfor landbrukszoologien bidro han i 1913 med «Zoologi» lærebok for landbruksskolen.

Thor Hiorth Schøyen var statsentomolog 1913-55. Hans hovedinnsats var en videreføring og en bred utvikling av det grunnlaget hans far hadde lagt for anvendt entomologi, og for plantevern generelt. De første 7 år dekket han både skadedyr og plantesykdommer, men fra 1920 kunne han konsentrere seg om skadedyr da det i 1919 ble egen stilling for plantesykdommer.

Foruten å svare på prøver og henvendelser publiserte T. H. Schøyen en lang rekke artikler, flygeskrifter etc. som et ledd i rådgivningen. Han skrev også flere håndbøker om skadegjørere og plantevern. «De almindeligste skadeinsekter på landbruksplanterne» kom i 1921 og «De almindeligste skadedyr i frukt- og bærhagen» i 1929. Videre utgav han (sammen med statsmykologen) flere



Wilhelm Maribo Schøyen

- f. 31.10.1844 i Grue, Hedmark, d. 08.05.1918
- Student 1862, annen eksamen ved Universitetet i Oslo 1863. Studerte medisin, men skiftet til entomologi for å bli «plantedoktor», som han uttrykte det på sin 70-årsdag i 1914
- Eksamen Aas Høiere landbruksskole 1867
- Konservator ved Univ. Zool. Museum 1884-93
- Delstilling som landbruksentomolog 1891-93
- Statsentomolog (nyopprettet stilling) 1894-1912. Dekket både skadedyr og plantesykdommer 1891-1912
- Lærer i Plantesykdomslære (skadedyr og plantesykdommer) for jord- og havebrukere ved Norges landbrukshøiskole 1904-10, og lærer i Skogzoologi i 1912-14. Før 1904 mangeårig sensor i Plantesykdomslære
- Medlem av Vitenskapsselskapet fra 1891
- Ridder av St. Olavs Orden

Insekt- og seppfordrivende Midler

Veiledning
til deres Anvendelse i Land- og Havebruget

af

W. M. Schøyen

Statsentomolog



Kristiania

Grøndahl & Sønns Forlag

1897

håndbøker om skadegjørere. På jordbruksvekster kom i 1942-56 (5 utgaver), i frukt- og bærhagen i 1942-56 (4 utgaver), 23 fargeplansjer, (i 4. utg. medforfattere J. Fjelddalen og T. Ramsfjell) og på grønnsaksvekstene i 1949, 22 fargeplansjer. Schøyen skrev også en rekke artikler om skadedyr i hus og lager, på matvarer, tekstiler, skinn og treverk.

Innberetningene 1891-1912 av W. M. Schøyen og 1913-39 av T. H. Schøyen til Landbruksdepartementet er meget verdi-

Hefte er på 16 s. Det ble utgitt i 3 opplag, siste gang i 1908, til sammen 15.000 eks.



Thor Hiorth Schøyen

- f. 01.05.1885 i Oslo, d. 06.06.1961
- Student 1903, zoologistudier ved Universitetet i Oslo
- Konservator ved Univ. Zool. Museum 1908-12
- Statsentomolog 1913-55 (skadedyr og plantesykdommer 1913-19, fra 1920 skadedyr)
- Fra 1942 leder av Zoologisk avdeling ved det nyopprettede Statens plantepatologiske Institutt, i 1946 endret til Statens plantevern
- Adm. leder av Statens plantevern 1949-55
- Lærer ved Norges landbrukshøgskole 1910-50. I 1910-18 Plantesykdomslære (skadedyr og plantesykdommer) for jordbruk- og hagebruksstudenter, og 1919-50 i Landbruksentomologi (skadedyr). Lærer i Plantesykdomslære ved Vinterlandbruksskolen i Oslo 1924-47
- Redaktør av Norsk Entomologisk Tidsskrift 1933-51
- Kongens fortjenestemedalje i gull 1956
- Æresmedlem av Det Norske Ilageselskap 1958

fulle og detaljerte kildeskrifter som har hatt stor betydning for senere plantevernforskning og -rådgivning. De omhandler skadedyr og sykdommer i jord-, hage- og skogbruk 1891-1919 og skadedyr 1920-39 (for skogbruken til 1947). Fra 1904 ble innberetningene delt i «Land- og Hagebruk» og i «Skogstrærne» og trykket i henholdsvis Landbruksdirektørens og Skogdirektørens årsberetning.

Arbeidshjelp, forsøk mm. 1891-1942
Statsentomologen arbeidet alene i 46 år.

Den første bevilgningen fra Landbruksdepartementet til forsøk kr 300,- ble gitt i 1921, - til forsøk med pæretrips, kål- og gulrotflue og kr 2000,- til sprøyteforsøk i frukthager i Hardanger. I 1928 ble bevilgningene strøket under henvisning til ulike fonds, men tatt opp igjen med kr 3000,- i 1936. Den første bevilgningen til kontorhjelpe kr 2000,- ble gitt i 1937 (felles for statsentomolog og statsmykolog), fra 1938 fikk de kr 2000,- hver. Til midlertidig arbeidshjelp ble første bevilgning gitt i 1939, til midlertidig assistent i



Jac. Fjelddalen

- f. 06.10.1918 i Solum, Telemark
- Hagebrukskandidat NLH 1946, entomologikurs Univ. i Oslo 1947-48 og plantevernstudier Cornell Univ., USA 1949
- Midl. ass. Statens plantevern, Botanisk og Zoologisk avd. 1946-47, vit. ass. Zoologisk avd. 1947-50 og amanuensis 1950-55
- Statsentomolog og leder av Zool. avd. 1955-82 (permisjon 1976-82)
- Adm. leder av Statens plantevern 1955-67
- Adm. direktør Statens plantevern 1968-87
- Lærer i Landbruksentomologi NLH 1951-87
- Medlem av Landbruksdepartementets giftnemnd 1969-86
- Norsk delegat til Rådskonferansen i EPPO (Den europeiske plantevernorganisasjon) 1956-86
- EPPOs gullmedalje 1981
- Kongens fortjenestemedalje i gull 1987

1941 og til fast assistent i 1943 (Øystein Husaas). Samme år ble også opprettet fast kontorassistentstilling og gitt bevilgning til egen skrivemaskin!

Zoologisk avdeling 1942-1958 Tøyen, Oslo

Avdelingen ble opprettet 1942 som en del av Statens plantepatologiske institutt (fra 1946 Statens plantevern) med statsentomologen som avdelingsleder. At navnet ikke ble Entomologisk avdeling skyl-

des at den ikke bare hadde ansvaret for skadelige insekter, men også planteparasittære nematoder («åll»), skadelige midder, sniler og andre skadegjørere på planter. I den første tiden bestod personalet av statsentomologen og en assistent (som rykket opp til forsøksleder i 1946, men sluttet etter ett år).

Biologisk forskning

Fra 1946 foregikk en rivende utvikling innenfor biologisk plantevernforskning, biologisk effektivitetsprøving av kje-

miske skadedyrmidler, rådgivning m.m. som statsentomolog T. H. Schøyen med sin rike erfaring hadde sterk del i.

Biologisk forskning kom igang, særlig takket være bevilgninger fra Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd (NLVF). Etter hvert ble innvilget prosjekter vedrørende viktige skadedyrarter som kålflue i 1951, gulrotflue og -suger i 1952, løkflue i 1953, planteparasittære nematoder på jord- og hagebruksvekster i 1954, fluer i fjøs og stall, samt resistensundersøkelser i 1955 og knoppviklere på frukttrær i 1957. Prosjektene var stort sett 3-4 årige, og de omfattet skadedyrenes livssyklus, vertplanter, utbredelse m.m., samt bekjempelsesmetoder og midler. I alle undersøkelsene inngikk lokale forsøk i ulike landsdeler. Hvert prosjekt ble ledet av en NLVF-tilsatt forskningsassistent plassert på ulike forsøksstasjoner og på Ås. Av nematoder ble særlig arbeidet med stengel-nematode på kløver, potetcystenematode og havrecystenematode.

Plantesanitære skadedyr. I denne perioden var det særlig *koloradobille* som krevde stor innsats. Den spredde seg

etter hvert til en rekke nye land, og i 1948 ble den første billen påvist i Norge. I årene fram til 1960 ble det funnet 1 - 2 biller hvert år på ulike steder i Sør-Norge. Senere funn har vært gjort i 1966, 1969, 1973, 1975 og 1984.

Det er hittil funnet ialt 26 biller, særlig ombord i båter med plante-sendinger, men også i matvare- og fruktforretninger. Billene sprer seg også som blindpassasjerer med bil, jernbane og fly og som luftbårne med vinden. I Sør-Sverige, Danmark og England har vindspredning flere ganger ført til store invasjonjer og direkte angrep i potetåkrene med overvintring av biller og larver. Billene har hver gang blitt utryddet igjen.

Det kan nevnes at under siste verdenskrig beskyldte de krigførende parter hverandre for å slippe ut koloradobiller fra fly for å ødelegge motstanderens matforsyning, men denne biologiske krigføringen har ikke blitt sikkert bevist.

Man må regne med at koloradobillen kan leve i den sørøstlige og sørvestlige del av Norge. Den raske spredningen i Europa og de mange spredningsmulig-



KOLORADOBILLEN

Koloradobillen, et av verdens mest fryktede skadeinsekter, holder på å spre seg i Europa, og det er stor fare for at den også kan bli innført til Norge.

Den snaueter potetplantene og angriper dessuten tomater o. a. nærbeslektede vekster. Billedet viser hvordan skadeinsekten og dets utviklingsstadier ser ut: eggklaser (1), yngre og eldre larver (2 og 3) samt selve billen i naturlig størrelse (4) og forstørret (5).

Forat forholdsregler kan bli tatt øyeblikkelig, anmodes den som finner dette skadedyr i landet vårt om

straks å melde av funnet
og sende inn dyret til

STATENS PLANTEVERN
ZOOLOGISK MUSEUM, OSLO

Publikum informeres (1949-50). Plakat for oppslag på toll- og jernbanestasjoner, postkontor, skoler og skip i utenriksfart

hetene gjorde at Landbruksdepartementet i 1950 opprettet et *beredskaps-lager* av sprøytemidler og sprøyteutstyr som ble lagret ved 24 landbruksskoler i Sør-Norge (10 tonn arsenmidler, 10 tonn DDT-midler, 12 motorsprøyter og 120 ryggsprøyter). Samtidig ble det satt i gang en informasjonskampanje om insektets utseende etc., bl.a. oppslag av fargeplasje i offentlige bygninger.

Etter 15 år var det generelt blitt så god tilgang på bekjempelsesmidler og sprøyteutstyr at i 1965 ble beredskapslagrene avviklet.

Nye skadedyr på kulturplanter påvist i tiden 1942-58 var bl.a. gammafly i 1946, timoteivikler 1947, jordbærrot-snutebille og solbærgallmygg 1948, purremøll og rododendrontege 1949, nepebladveps 1950, plommebladmidd, eplebladmidd, korstrips og eplelommeminermøll 1951, skyggevikler 1954, gul potet-cystenematode 1955, timoteibladlus 1956 og stengel-nematode på løk, hassel- og solbærbladmidd 1957.

Kjemiske skadedyrmidler

Prøving av nye kjemiske skadedyrmidler til godkjenning var en annen stor arbeidsoppgave for avdelingen, da det etter hvert kom en mengde nye midler etter krigen. Tidligere var det bare et fåtall skadedyrmidler som frukttrekarbolineer, nikotinsulfat, derris og blyarsenat.

Det var meget vanskelig å drive effektiv middelprøving de første årene, da f.eks. sprøyteutstyr måtte bæres med på trikk, buss eller tog. Dette forbedret seg betydelig i 1953 da vi fikk en varebil og et veksthusanlegg på Ås.

De nye preparatene til prøving tilhørte stort sett klorerte hydrokarboner (DDT, lindan m.fl.), vanlige og systemiske fosforforbindelser (paration, demeton m.fl.), røykemidler for veksthus (sulfotep m.fl.), og noe senere også spesial-

midler mot midder. Prøvingen var fordelt på frukttrær, bærvekster, grønnsaker, rotvekster og prydplanter i veksthus. Kapasiteten ved avdelingen gjorde at prøvingen bare kunne omfatte de viktigste skadedyrene. Utenom den biologiske virkningen var det dessuten begrenset hva som kunne tas med når det gjaldt dosering og ulike metoder for anvendelse som sprøyting, dusting, strøing av granulater, beising av frø osv.

Det første tilfellet av kjemikalieresistens ble påvist i et gartneri i 1951. Etter 4 års kontinuerlig bruk av paration-sprøyting mot veksthuspinnmidd på roser var spinnmiddene blitt sterkt resistente (motstandsdyktige). Forsøk viste at røyking med sulfotep gav god virkning mot parationresistente midder.

I perioden 1948-58 ble innlevert ca. 250 nye preparater av insekt- og middelmidler til prøving. I alt ble utført ca. 850 forsøk med ikke godkjente og godkjente skadedyrpreparater.

Rådgivning

Resultatene av de biologiske undersøkelserne, kjemisk middelprøving og opp-treden av nye skadedyr førte til en rekke meldinger og artikler. Rådgivningen overfor det lokale veiledningsapparat og dyrkerne måtte intensiveres, da det var et sterkt behov for informasjon om den raske utviklingen som fant sted i 1950-årene.

Personale

Statsentomolog T. H. Schøyen var administrativ leder av Statens plantevern 1949-55. Ny statsentomolog i 1955 ble J. Fjelddalen som også ble oppnevnt til administrativ leder av Statens plantevern.

Fast ansatte i 1958 (før flytting til Ås) var statsentomolog J. Fjelddalen, vitenskapelig assistent G. Taksdal og midl. fagassistent C. Stenseth. Fors-



Magne Støen

- f. 20.05.1922 i Folldal, Hedmark
- Sivilagronom NLH 1950
- Div. stillinger 1950-54
- Forsk.ass. SPV 1954-60
- Forsøksleder/forsker SPV 1960-89

kningsassistenter (NLVF) var M. Støen, T. Rygg og L. Sømme.

Zoologisk avdeling 1958, Ås

Avdelingen flyttet i 1958 fra trange og lite tidsmessige loftsrom på Zoologisk Museum i Oslo til moderne lokaler i Fellesbygget på Ås.

Mulighetene for å utvide og effektivisere den biologiske og økologiske detaljforskningen for å få bedre grunnlag for kjemisk, biologisk og integrert bekjempelse lå til rette. Takket være egne arbeidsrom, laboratorier og samlinger med adgang til diverse fellesrom og kort avstand til eget veksthusanlegg. Minimumsfaktoren var forskere og teknisk personale, men dette bedret seg etter hvert.

Biologisk forskning

Prosjektene fra 50-årene på Tøyen ble videreført. De gode arbeidsmulighetene

og økende bevilgninger fra NLVF gjorde at nye prosjekter kunne tas opp. I 1960-årene gjaldt det bl.a. skadedyr på frukttrær. Nematodeforskningen under ledelse av M. Støen ble etter hvert et meget viktig ledd, og det ble startet undersøkelser om nematoder på potet, løk, havre m.fl. hvor det bl.a. inngikk arter, utbredelse, vertplanter, raser, resistens m.m. Frittlevende nematoder og vektorer ble også tatt opp.

Årlig nematodekontroll ble gjennomført for statskontrollerte settepoteter, oppformering av bærvekster og visse importerte planter.

Kulderesistens. Prosjekter med fysiologiske studier over kulderesistens og evnen til å kunne underkjøles ble utført for melmøll, kornmøll, stor kålsommerfugl og frukttremidd, senere også solbærgallmidd og veksthusnutebille (L. Sømme). Evnen til å kunne underkjøles har stor betydning for å kunne tåle lave temperaturer (under 0°C). Målinger på

egg av frukttremidd viste f.eks. at dødeligheten varierte i ulike landsdeler, på Østlandet overlevde de helt ned til minus 33,2°C.

Biologisk/integrert bekjempelse

Som et ledd i målsetningen om å redusere forbruket av kjemiske skadedyrmidler ble i 1970-årene gjennomført flere prosjekter av biologisk/integrert karakter. Ny teknikk som bankeprøver, lys-, feromon- og limfeller ble tatt i bruk.

Biologisk bekjempelse av spinnmidd og mellus på agurk og tomat i veksthus ved introduksjon av henholdsvis rovmidler og snylteveps førte til effektive og praktiske metoder som nå er i vanlig bruk (C. Stenseth). Det pågår forskning med biologisk bekjempelse ved bruk av snylteveps mot ferskenbladlus i veksthus og rovmidd mot trips på agurk og mot skadelige middarter i frukthager.

Integrert bekjempelse (kombinasjon av flere metoder) hvor det bl.a. tas sikte på å unngå bruk av bredtvirkende kjemiske midler og å øke populasjonene av nytteedyr, ble tatt opp til nærmere undersøkelse i frukthager i Hardanger, Sogn og Østlandet (T. Edland). I prosjektene inngikk detaljerte biologiske og økologiske undersøkelser av skadelige og nyttige arter, terskelverdier for økonomisk skade og prøving av selektive skadedyr- og soppmidler overfor nytteedyr. Etter at systemet var etablert kunne antall sprøytinger med skadedyrmidler reduseres fra 6-8 til 0-3.

Biologisk/integrert bekjempelse ble tatt opp til nærmere undersøkelse også for skadedyr i veksthus, bærvekster, oljevekster og bladlus i korn. Nyttefaunaens betydning i grønnsaker og rotvekster (A. Andersen) og parasitter på rognebærmøll har blitt undersøkt, likeledes artsundersøkelser av viklere m.fl. ved hjelp av feromonfeller (lukstoffer) og nebb-

tegenes betydning som nytteedyr overfor pæresugere (S. Kobro).

Rovmidler, arter, frekvens og utbredelse har vært under kartlegging siden 1984. Det er funnet en rekke arter (ca 50 nye for Norge) og noen av dem har stor betydning som nytteedyr overfor skadelige midler ved integrert bekjempelse. Undersøkelser pågår også med fosforresistent rovmidd importert fra England og satt ut i frukthager.

Prognoser er viktig for å hindre utvikling mot omfattende rutinesprøytinger. Prognoser og varsling for rognebærmøll på eple ble tatt opp til undersøkelse i 1973. Prosjektet ledet til metodikk som gav grunnlag for å utarbeide prognoser for angrepsfare i ulike strøk i landet. Fra 1979 ble varsling til dyrkerne etablert som en fast årlig tjeneste.

Prognoseundersøkelser for frostmålere, kålfly m.fl. ved hjelp av lysfeller, bankeprøver og skadeterskler har vært gjennomført, men det trengs fortsatt undersøkelser for å etablere årlig varsling.

Et viktig ledd for prognoser og varsling er fastsettelse av økonomiske skadeterskler. Dette er forskningsmessig tatt opp i forskjellige undersøkelser, samt i et fellesprosjekt med SFL Ullensvang. Her er det bl.a. påvist at den økonomiske skadeterskel også har tilknytning til mengden av nytteedyr og dosering av skadedyrmidler.

Plantesanitære skadedyr. I 1960-70-årene var det arbeidet med *potetcystenematode* som særlig dominerte. Dette internasjonalt farlige skadedyret på potet ble påvist i Europa i 1913. Etter hvert spredde det seg til praktisk talt alle europeiske land. I Norge ble det påvist i 1955.

De første funn ble gjort i Agder og Rogaland, i 1960-70-årene også i de fleste øst- og vestlandsfylker. Det nordligste

funn (i 1984) er fra Ørlandet på Fosenhalvøya i Sør-Trøndelag. Spredningen foregår med infiserte settepoteter, jord, brukt emballasje, redskaper, kloakkslam m.m. Nematodecystene kan i jord være infeksjonsdyktige i opptil 20 år.

For å oppspore og kartlegge smitte har det i 1955-90 blitt undersøkt 271 000 jordprøver fra tomte- og gårdsbruk, statskontrollerte settepotet- og stikklokavler siden 1973 fra settepotetavl utenfor statskontroll. Ca. 2-5% av prøvene har vært smittet.

Våre undersøkelser i 1960-70 årene viste at potetecystenematode opptrer med 5 raser (patotyper), og at rase Ro 1 utgjør 98-99% av populasjonen. I 1974 ble det

fastslått at det også opptrer 2 arter, gul og hvit potetecystenematode. Den gule arten er den vanlige, mens den hvite er funnet sporadisk i Aust-Agder, Rogaland og Akershus, særlig på tomtebruk.

I 1956 ble vedtatt spesielle forskrifter, herunder karantenebestemmelser. Disse ble revidert flere ganger og omfattet etter hvert bestemmelser om avfallsjord, forbud mot dyrking av motakelige potetsorter og tomat i karanteneområdene, dyrkingsregler for resistente potetsorter m.v. Siden slutten av 50-årene har en rekke bruk eller områder blitt lagt i karantene, særlig i Agder, Rogaland og Vestfold.

Fra 1978 overtok SPV også det administrative ansvar for gjennomføring av forskrifter og karantene, og fra 1990 ble institusjonen bemyndiget til å gi utfyllende bestemmelser.

Nye skadedyr på kulturplanter påvist i tiden 1958-90 er bl.a. bringebærbarkegallmygg i 1959, kålminerflue og krokstripet nepejordloppe 1960, liljebille 1962, fruktsplintborer 1968, hvit potetecystenematode 1973, rappflue 1978, amerikansk krysantemumminerflue 1980, hagtornspinnmidd 1983, amerikansk blomstertrips 1986, bomullsmelhus 1987, samt flere nematodearter.

Kjemiske skadedyrmidler - forskning
Mer kunnskap om opptak, nedbryting, rester, persistens, resistens og potensiell forurensning av natur og miljø ble etter hvert påtrengende spørsmål som avdelingen ønsket å ta opp på forskningsmessig basis. Fra midten av 60-årene ble startet miljøtoksikologisk forskning, spesielt vedrørende problemer som knyttet seg til bekjempelse. Prosjektene var sterkt biokjemisk preget innenfor sektoren økotoksikologi.

Ulike midler har vært undersøkt for opptak, nedbryting og nedbrytingsmekani-



Jordprøver tas ut for spesielle nematodeundersøkelser

nismer i jord og planter og innvirkning på nyttedyr, bl.a. metemark. DDT i økosystemet etter 20 års bruk i frukthager (forbud 1970) ble fulgt opp i et prosjekt 1974-82. Siden 1984 har det vært arbeidet med variasjon i avgiftningsenzymmer for plantevernmidler hos forskjellige dyrearter (samarbeidsprosjekt med Norges veterinærhøgskole).

Prøver for restanalyse av ulike midler blir tatt i de fleste prosjekter som inkluderer kjemisk bekjempelse og fra forsøkene med biologisk prøving. Det har også blitt gjennomført et omfattende nordisk prosjekt om rester i salat, reddik, gulrot, jordbær og eple av fosforforbindelser og klorerte hydrokarboner.

Prøving av nye kjemiske skadedyrmidler til godkjenning ble gradvis utvidet med nye forsøksspørsmål (fytotoksisitet, selektivitet, persistens etc.). Det store årlige antall av innleverte preparater kulminerte i 1962, men på den annen side kom det nye spesialmidler mot midder og nematoder, midler som var selektive, korttidsvirkende og mindre giftige, samt midler av ny kjemisk sammensetning som f.eks. karbamater og pyretroider. Mange av disse ledet til at bredspektrede, persistente og sterkt giftige midler etter hvert kunne erstattes.

Prøvingen foregikk i insektarium, veksthus og på friland, etter hvert i samarbeid med forsøksringer og forsøksstasjoner. Foruten vanlig effektivitetsprøving ble for mange preparater sammenlignet ulike behandlingsmetoder, formuleringer og doseringer.

I perioden 1959-90 ble innlevert ca. 280 nye preparater av insekt-, midd- og nematodemidler. I alt ble utført ca. 1250 forsøk med ikke godkjente og godkjente skadedyrpreparater.

Rådgivning

Det store antall skadedyr under varierende økologiske forhold, de mange

skadedyrmidler og metoder og økende mengde forskningsresultater førte til et informasjonspress på personalet. Resultatene måtte ut til brukerne, dvs. det lokale rådgivningsapparat, ringledere, lærere og dyrkere ved bl.a. artikler, småskrifter, kurs, foredrag og markdager. I tillegg kom økende pågang av identifikasjon og besvarelse av prøver.

Etter hvert kunne råd om bekjempelse endres grunnet bedre biologiske og økologiske kunnskaper om skadedyrene, redusert bruk av kjemiske midler, mer nyanserte biologiske og integrerte bekjempelsesmetoder, prognoser og varsling. Det stilte avdelingen overfor store krav som delvis måtte gå ut over tiden til forskning. Utviklingen i biologisk retning krevde også langt mer av brukerne for å kunne ta i bruk de nye metoder og midler.

Samlinger

For avdelingens arbeid er det viktig å ha samlinger for skadedyr og skader. Sammensetning og utbredelse av faunaen i større eller mindre områder som frukthager, grønnsak- og kornfelt må kartlegges f.eks. i tilknytning til integrert bekjempelse. Forandringer i sammensetning og utbredelsesmønster over tid kan ikke påvises uten sammenligningsgrunnlag.

Like viktig er identifikasjon av skadelige, indifferente og nyttige arter av insekter, midder m.fl. som inngår i prosjektene og ved besvarelse av prøver.

Egne samlinger ble startet på Ås i 1958. Grunnlaget var en del materiale medbrakt fra Tøyen. Ved årlige innsamlinger har det etter hvert blitt bygget opp referansesamlinger av insekter (biller, sommerfugler, fluer, teger, sugere, bladveps m.fl.), specialsamlinger av bladlus- og nematodearter (fikserte preparater), en mindre larvesamling og en undervisningssamling.

Av skadesamlinger er bygget opp en med identifiserte bladskader (eksikatsamling) og en med større skadde plantedeler (på glass). Samlingene gir et godt grunnlag for sammenligning og bestemmelse av innsendte og innsamlede skadde plantedeler. Kartotek over samlingene er basert på innsamling, vertplante og utbredelse for de enkelte arter.

Referansesamlingene består pr. i dag av ca 3300 insektarter (derav er ca. 1500 billearter og ca. 1250 sommerfuglarter) og skadesamlingene av ca. 4700 prøver forårsaket av ca. 580 skadedyrarter.

Administrasjon og personale

Statsentomolog J. Fjelddalen var avdelingsleder (og administrerende leder av Statens plantevern) til 1967. I 1968 ble han tilsatt som administrerende direktør for institusjonen, men med plikt til å fort-

sette som statsentomolog og avdelingsleder. For sistnevnte plikt ble han innvilget permisjon i 1976, og førsteamanuensis T. Rygg fungerte til 1982. I 1983 ble statsentomologstillingen gjenopprettet, og T. Rygg ble tilsatt.

I 1958 var forskningspersonalet 5, og teknisk/administrativt personale 2. Flere oppgaver og sterkere spesialisering fra 1960-årene førte etter hvert til utvidelse.

I 1971 var forskningspersonalet øket til 11 (statsentomolog, 2 forsøksledere, 2 amanuenser, 1 høgskolelektor for undervisning (NLH), 1 vitenskapelig assistent og 1 fagkonsulent, samt 1 forsker og 2 forskningsassistenter på NLVF). Det teknisk/administrative personalet hadde også øket til 11 personer.

I 1990 var avdelingens stab øket til 25 medarbeidere, hvorav 12 forskere.

Ugrasforskningen gjennom 100 år

Arne Bylterud
Statens plantevern

For ca. 100 år siden begynte Emil Korsmo for alvor å interessere seg for ugrasbiologi og -bekjempelse. Han skjønnte hvor viktig det var å kjenne de enkelte artene og gikk inn for å lære bønder dette. I 1896 gav han ut boka «Ugræs i Ager og Eng». Med sans for fullkommenhet forklarte han hva han la i ordet ugras. Det ble 72 ord. Men det essensielle kom først: «*Ved Ugræs forstaar man alle på Dyrket Mark opptredende Planter, som man ikke tilsigter at have der, --*».

Som den første klassifiserte Korsmo ugrasartene i biologiske grupper. Dermed ble det lettere å forklare og forstå hvilke dyrkingsmåter og mekaniske tiltak som kunne føre fram. Han gav råd om ugrasfri såvare, brakk (sommerpløye) som viktig i et omløp, harving med en lett harv før kornet spirer og dyrking av grønnfôr i kampen mot ugraset. Korsmo omtalte 53 frøugras, 59 flerårige arter og 2 moser. Omtalen bygde på Blytts, Sørensens og Hoffstads floraer med sidehenvisninger. På dette tidspunkt la heller ikke Korsmo vekt på å få med tegninger av frøplanter og de første varige blad, slik at artene kunne kjennes på et biologisk tidlig utviklingstrinn. Det kom imidlertid senere i Korsmos berømte plansjeverk.

Det var ingen statlige bevilgninger til ugrasforskning og rådgivning i 1890-

åra og først i dette århundre. Agronomen Korsmo måtte sørge for videreutdanning sjøl. I 2 1/2 år fulgte han undervisning og øvingskurs innen alle disipliner av botanikken ved Universitet i Oslo. Siden han ikke hadde artium kunne han ikke få eksamen, men det er få som har nyttet og formidlet lærdommen bedre enn han.

Alt i 1890-åra satte Korsmo igang undersøkelser over ugrasets skadevirkninger og enkelte arters livsformer, morfologiske og biologiske eiendommeligheter, formeringsevne og spredeveier.

Korsmo påviste spredeveiene og hvilken betydning hver enkelt representerte. Ugrasmengde og artssammensetning i melle fra mange gårder i forskjellige landsdeler ble undersøkt allerede i 1900.

I 1902 fikk Korsmo et stipend fra Det Kgl. Selskap for Norges Vel. Han foretok en reise til frøutstillingen i Trondheim. Det han så der og av jordbruket på reisen, oppfordret sterkt til innsats. Han skriver: «*Ugræsset havde taget saa rent Overhaand at Engene endog på sine Steder lodes uafhøstede*».

De første ugrasforsøk

Bastian R. Larsen, grunnleggeren av landbruksforskningen (1889), hadde en dyktig medspiller i Korsmo. Siden Korsmo hadde fått stipend, publiserte han sine første ugrasforsøk i Tidsskrift



Emil Korsmo

- F. 25.06.1863 i Grue, Hedmark d. 03.10.1953
- Eksamen Jønsberg landbruksskole og Den Tekniske Elementærskole, Kristiania 1887, samt Den Kgl. Kunst- og tegneskole, Kristiania 1888
- Forvalter av flere gårdsbruk i Aker, bl.a. Frogner Hovedgård, 1888-1913
- Fulgte undervisningen og tok øvingskurs innen alle disipliner av botanikken ved Universitetet i Kristiania 1911-13
- Statskonsulent i ugresspørsmål, Landbruksdepartementet 1913-20
- Professor i ugressenes biologi ved Norges landbrukshøgskole 1920-33
- En av initiativtakerne for danning av Nordiske Jordbruksforskernes forening (NJF) i 1918
- Kongens fortjenestemedalje i gull 1919
- Rogaland Landbruksselskaps fortjenestemedalje i gull 1926
- Kommandør av 2. klasse Finlands Vita Ros 1930
- Utländska ledamot av Kungliga Svenska Landbruks Akademien 1930
- Ridder av 1. klasse, Den Kgl. Norske Sanct Olavs Orden 1931
- Doctor honoris causa ved Latvias universitet i Riga 1933
- Fridtjof Nansens pris 1943
- Æresmedlem i NJF's norske avdeling 1947 og i NJF 1949

for det Norske Landbruk (1903). Korsmo kalte sine første forsøk «Iagttagelser af Ugræssets Indflydelse på Avlingernes Størrelse og Pengeværdi». I eng, korn og potet ble 19 felt valgt ut med to like store ruter i hvert. Den ene ruta tjente som målestokk og representerte ugrasfrie kulturer. Rutene var 4 m² i eng, bygg og havre og 10 m² i potet. Avlingsutslagene var store. I 8 engforsøk ødela ugraset for kr 13,87 pr. daa ved en høypris på 5 øre

pr. kg. Med en kornpris på 10 øre og halmpris på 2 øre, ble avlingstapet kr 13,88. I de 5 potetforsøkene ble utslagene enda større, nemlig kr 43,25.

I samme melding kan en finne bl. a. optellinger av spiredyktige frø i åkerjord på Frogner Hovedgård. Metoden er beskrevet og hver art tallgitt. Totalt ble det pr. m² 33.574 frøplanter av 19 arter pluss frasorterte jordstengler av kveke og røtter av åkertistel. Til slutt i den 60

sider lange stipendieberetningen finnes en oppfordring til Det Kgl. Selskap for Norges Vels direksjon om: *«Fremdeles at have sin Opmerksomhed henvendt paa denne for vort Landbrug så vigtige og betydningfulde Sag og søge den paa beste Maade udredet og fremmet.»*

Tro om noen har gjort mer ut av et stipend, og betydd mer for den videre utvikling i landbruket. Korsmo skrev den gang: *«Ugræssets bekjæmpelse maa derfor blive at betragte som Kulturarbejde paa samme Maade som Rydning og Drænering, og det er sikkerlig heller ingen Tvil om, at dette Kulturarbejde vil bære ligesaa gode Frugter.»*

Og frukter bar det både for landbruket og Korsmo personlig. Etter å ha utgitt 3 bøker, skrevet 26 artikler og lagd 10 detaljrike ugrastavler, ble Korsmo anerkjent og tilsatt som statskonsulent i Landbruksdepartementet fra 1913. Fra da av fikk han anledning til å sette all sin imponerende arbeidsevne inn i kampen mot ugraset.

Små avlinger og store tap

Ugrasforskningen ble først konsentrert om å finne ut hvor stor skade ugraset gjorde, og dernest bekjempe det. For å illustrere ugrasmengde, ugrasskade og avlingsnivå ved begynnelsen av dette århundre, kan det være grunn til å sitere noen tall. Den ugrasfulle kornåkeren gav pr. daa 83,3 kg korn, 180,2 kg halm og 240,7 kg ugras, mens den ugrasreine gav 220,2 kg korn og 379,5 kg halm. Det landbruket tapte totalt ble anslått til 34,0 mill. kr årlig. Et oppsiktsvekkende stort tall den gang.

På et forsøksfelt i bygg i 1909 på Norges landbrukshøgskoles forsøksgård, ble gevinsten kr 3,70 for handluking, kr 2,60 for ugrasharving 1 gang, det samme for 2 ganger, og hele kr 9,50 ved bruk av jernsulfat, alt pr. daa. Dette var nok overbevisende lønnsomt siden harving én

gang kostet 30 øre pr. daa. Lignende forsøk ble utført i potet og turnips.

Korsmos første håndskrevne forsøkskart eksisterer trolig ikke, men et for Kalnes jordbruksskole er tatt vare på.

Forsøk ute på jordet var noe nytt, og de fanget voldsom interesse blant bøndene. På et forsøksfelt i Solør, møtte 150 vitebegjærlige bønder. En av Korsmos verdifulle egenskaper var hans evne til å vekke motivasjon for effektiv ugrasbekjempelse. Han ofret mye sjøl også. Den meldingen han skrev i 1910 avslutter han med å opplyse at kr 1112,79 er lagt ut av egne midler.

Statens ugressforsøk

I samarbeid med landbruksselskapene, landbruksskolene og endel privatpersoner, anla statskonsulenten enkle «forevisningsfelt» og mer kompliserte forsøksfelt med opptil 84 ruter. Resultatene fra forsøkene i 1913-15 er trykt i Landbruksdirektørens beretning og utgjør 248 sider.

Korsmo brukte en annen forklaring på ordet forsøk enn det som er korrekt i dag. En rute var et forsøk. På den måten ble det mange «forsøk» på et forsøksfelt. Den store forsøksmeldingen (forsøk 1916-23) omfatter ifølge Korsmo 5.442 forsøk (les ruter); de fleste i korn (3.552), men også mange i ert, grønnfôr, potet, nepe, kålrot og gulrot.

I kornåker gikk forskningen ut på å belyse virkningen på ugras og avling av mekanisk og kjemisk ugrasbekjempelse. Den mekaniske var luking, harving før oppspiring og harving både før og etter oppspiring. De kjemiske var jernsulfat, svovelsyre, salpetersyre, kalsiumcyanamid (Trollmjøl) og åkerkålpulver (60% jernsulfat og 40% gips). Kjemikaliene ble prøvd i forskjellige konsentrasjoner. Korsmo begynte altså for 75 år siden utvelgning av midler (middelprøving) og tilpassing av høvelige doser.



«Søylediagram» fra et forsøk på Skjetlein landbruksskole 1916. Ledd 3, ingen ugrasbekjempelse

Korsmos ugrasharv

Dette var en stiv jernharv med meiselforma rette tinner, som ble tatt i bruk på mange veldrevne gårder over hele landet, og eksportert til utlandet også. De meiselforma tinnene ble kjørt med breisida i kjøreretningen før kornet spirte og på langs etter oppspiring. Harva ble også brukt til å harve ned drillene før potetene spirte opp.

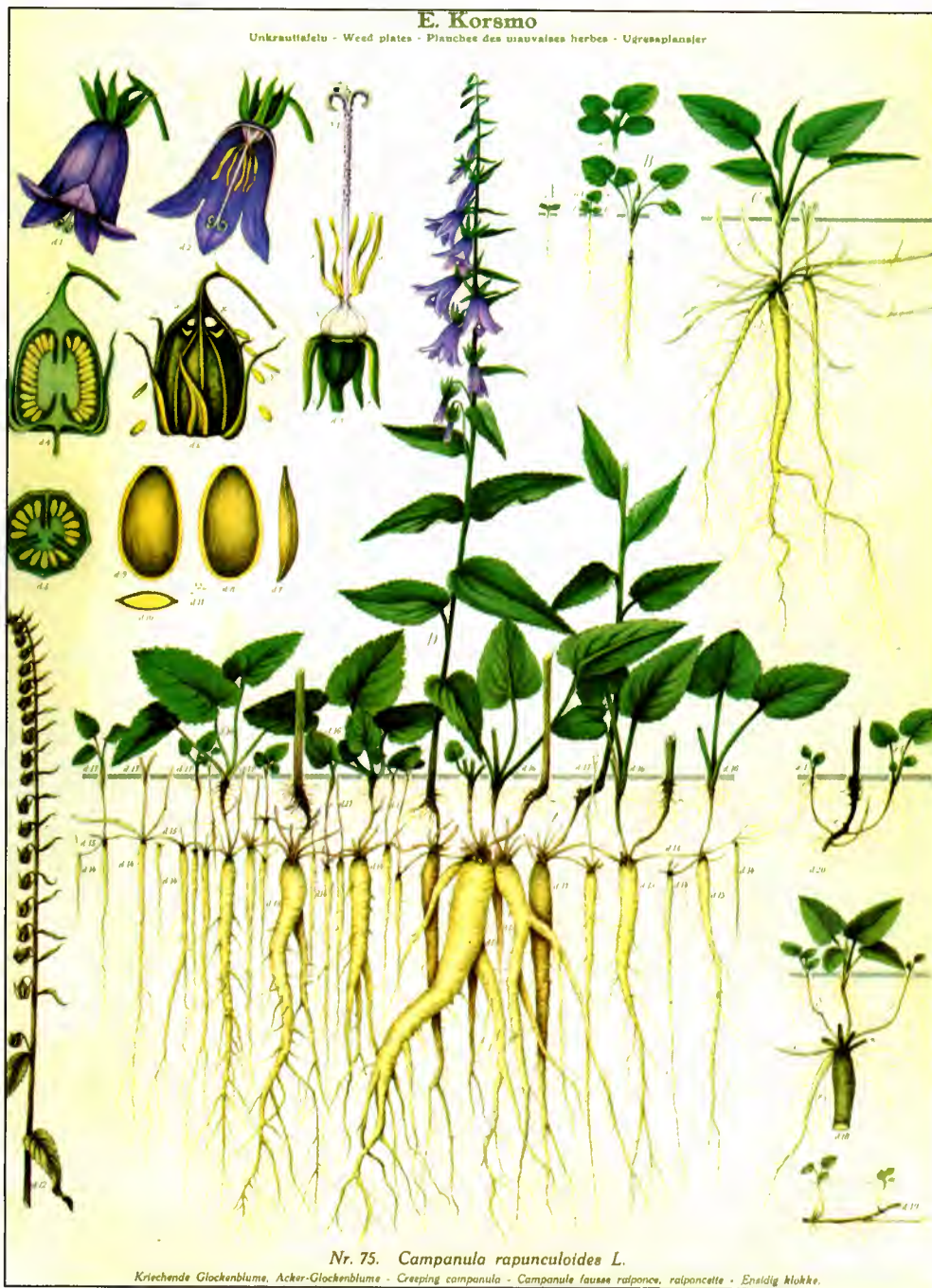
Korsmos ugrasplansjer og ugraslære

Detaljerte tegninger av ugras på 10 tavler forelå allerede i 1908. I årene 1913, 1914 og 1917 kom de første utgavene av 3 serier med 20 arter i hver. Korsmo fikk fram viktige morfologiske detaljer fra frøplantestadiet til moden plante og hvorledes frøene ser ut. Jordstengler, røtter og spesielle vegetative formeringsmåter ble framstilt detaljert, og hvor de ligger i forhold til jordoverflata. I 1934-35 ble veggplansjene utgitt på nytt, denne gang utvidet til 90 med i

alt 138 arter. K. Quelprud sørget for fargeriktig gjengivelse av blad og blomster. Plantenavn og forklaringer er trykt på norsk, tysk, engelsk og fransk. Siden plansjene er de beste som er lagd, har de vært i bruk over hele verden.

I 1925 fullførte Korsmo en lærebok på 694 sider «Ugress i nutidens jordbruk». Den ble ansett for å være en så verdifull lærebok at den ble oversatt til svensk og tysk med Korsmos godkjenning. Annerledes var det med en russisk utgave som dukket opp senere.

I boka presenterer Korsmo sin berømte og mer utbygde inndeling av artene i 3 biologiske hovedgrupper: Frøugras, flerårig stedbundne ugras og ugras med kontinuerlig-, vedvarende-, vegetativ formering og spredning. Frøugrasene ble delt i sommerettårige og overvintrende. De overvintrende delte han videre inn i vinterrettårige, ett- til toårige og toårige. De flerårige stedbundne delte han også opp i flere undergrupper.



Korsmos ugrasplansjer er kjent over hele verden

Dette gjorde han på grunnlag av sine grundige undersøkelser av røttene. Den tredje hovedgruppen ble også delt i flere undergrupper under henvisning til ulike stengel- og rotformering. Korsmo samlet hundrevis av rotpreparater som delvis brukes i undervisningen den dag i dag.

I boka sammenfatter Korsmo sine tilrådninger om direkte bekjempelse av ugraset. Mot frøgras i korn rår han til harving før kornets oppspiring og deretter sprøyting med ugrasmidler. Korsmo holdt svovelsyre for å være det beste alternativ, og brukt alene gav den 25,3% avlingsøkning som gjennomsnitt av 1.089 «forsøk» spredt over hele landet. Radrensking i potet og andre kulturer ble sterkt framholdt, men Korsmo hadde i løpet av 30 års forskning forandret synet på helbrakk. Selv om han beskrev ulike brakkingsmåter, skrev han at gjennomført ugrasbekjempelse i radkulturer som et ledd i et godt omløp, var å foretrekke.

Korsmo-epoken slutt

Korsmo gikk av som professor ved Norges landbrukshøgskole i 1933. Begynnelsen av 30-åra var som kjent de verste kriseåra i dette århundre. Statens ugressforsøk ble pga. pengemangel lagt ned, og ingen ny ugrasforsker ansatt. Professoren i jordkultur ved NLI ble pålagt å ta seg av undervisningen i ugraslære, og eksamen ble en del av jordkulturen.

Selv om Korsmo passerte 70 år, sluttet han ikke bearbeidingen av det store materialet han og hans medarbeidere hadde samlet. I 1935 kom et ypperlig internasjonalt plansjeverk, boka «Ugressfrø». Den har 173 sider med fargelagte tegninger av frø og modne frøstander av i alt 360 arter og omtale på norsk, tysk og engelsk. Bak i boka er en liste med latinske navn på alle artene og på i alt 11 språk.

Kjemien overtar

Radrensking og luking kostet mye tid, og luking var i stor utstrekning barnearbeid i 30-åra. De som var barn den gang har vonde minner. Oppharving av kvekejordstengler, sammenraking med hesterive eller oppgreiping og bortkjøring i lassevis var vanlig. En spesiell valseharv var mye brukt for å bringe mest mulig av jordstenglene opp på overflata. Den stygge redskapen kostet dessverre menneskeliv, og kvekemengden kunne bli stor til tross for vekselbruk. I forsøk ble det påvist opptil 2.890 kg jordstengler pr. daa i 3 års eng.

Behovet for et alternativ til arbeidskrevende bekjempingsmåter var selvfølgelig stort. I 30-åra ble forsøk med brakkingsmidlet natriumklorat utført på Forus, Vidarshov, Apelsvoll og NLI. Virkningen på ugraset og ettervirkningen på ulike kulturer ble undersøkt og for så vidt akseptert. Det var imidlertid klart at grundigere undersøkelser måtte til. Forsøk i nedgravde betongsylindere ble startet i 1940. Virkningen av 15 til 60 kg natriumklorat pr. daa i 5 kg's sprang ble undersøkt på 9 viktige flerårige ugrasarter. På den måten ble det klarlagt hvilke natriumkloratmengder som var nødvendig for å oppnå 90-95% virkning på de ulike artene. Det varierte fra 5-10 kg og opp til 50. Natriumklorat ble i mange år det mest brukte middel mot flerårige ugras; først mot kveke og tofrøblada arter, senere bare mot kveke.

I England og USA kom fenoksyrepreparatene raskt i bruk i kornåker og grasmark. Sommeren 1946 fikk Institutt for jordkultur, NLI oppfordringer om prøving av nye midler fra mange importører. De systemisk virkende preparatene ble prøvd i kornåker, eng, beite og plen, og nitropreparatene i kornåker. Svovelsyre var med i kornåker slik at en

K-1 Norsk Legasjon
Landbrukskontoret.

L 95655-1235 P

JL/P. Stockholm, 19. mai 1945.

Det Kgl. Landbruksdepartement,
Oslo.

pls

Kjemikalier til jordbruket.
Fra Landbruksdepartementet i London har en fått meddelelse om at følgende kjemikalier til bruk for det norske landbruk og hagebruk er kjøpt og lagret i U.K.:

80	tonn Agrosan (kvittkalk, beidemiddel 1,5 %)
75	" " " " (fruktiv-karballisem)
75	" " " " (vinter ol)
150	" " " " (vinter ol petroleum emulsion)
4	" " " " (darric compound (forskj. typer))
3	metric tonn Paris green
5	" " " " (legg arsenate)
2	tonn of 2.40 D manganese sulphate
50	" " " " (permanox oopper compound).

Legasjonens Landbrukskontor har telegrafisk anmodet Landbruksdepartementet i London om snarest mulig å sende varene til Oslo. Men formening'en når de kan vare fremme i Oslo, har man for tiden ikke.

Jon Leirfall

Sendes professor dr. Lindeman til underretning. Edv. Bjerrrud,
Oslo, og Sigv. Chr. Berle, Bergen, kommer til å stå som hoved-
importører av disse varene.

Oslo 23 juni 1945

Arne Lindeman

Gjenreisningen etter krigsåra tar til

kunne sammenligne med det, inntil da, beste middel.

Ugrasbiologisk avdeling

Det hadde oppstått et åpenbart behov for en egen forskningsinstitusjon til å stå for forsøksvirksomheten med nye ugrasmidler. I 1948 opprettet Landbruksdepartementet Ugrasbiologisk avdeling, knyttet til Statens plantevern. Siden lederene for de to andre avdelingene hadde løy-titler, ble ugrasspesialisten titulert *ugrasbiolog*. Torstein Vidme ble utnevnt til ugrasbiolog, og Arne Bylterud som også var ansatt ved Institutt for jordkultur, N.I.H., ble tilsatt som assistent fra samme dato. Kontor ble opprettet i et ledig laboratorium ved Institutt for botanikk, N.I.H. og kontorassistent og agronom tilsatt. Dermed kunne den nye avdelingen overta de landsomfattende ugrasforsøkene som hadde vært i gang to somrer i regi av jordkulturen og Rådet for jordbruksforskning.

Bemanningen ved avdelingen var liten i 50-åra. Den besto av ugras-



Professor M. Ødelien og T. Vidme gransker ugras(1947)



Torstein Vidme

- F. 16.12.1904 i Flom, Sogn og Fjordane, d. 23.02.1980
- Sivilagronom, NLH 1930
- Ekstraassistent, Statens forsøksgård Voll 1930-34
- Stipendiat i jordkultur, NLH 1934-37
- Forsøks- og undervisningsassistent, herunder ugraslære ved Institutt for jordkultur, NLH 1937-48
- Ugrasbiolog og leder av Ugrasbiologisk avd., Statens plantevern 1948-74.
- En av stifterne av en internasjonal ugrasorganisasjon 1958 (fra 1960 European Weed Research Council) (EWRC)
- Norsk delegat i Council of EWRC 1961-74, visepresident 1961-63
- President i EWRC 1964-67
- Kongens fortjenestemedalje i gull 1974

biologen, 1 fast ansatt assistent/amanuensis, 1-2 midlertidig ansatte assistenter, 1 fast ansatt agronom, 2 sesongtilsatte agronomer og 1 kontorassistent.

Grunnleggende prinsipp: Bare forbedringer

Et grunnleggende prinsipp i ugrasforskningen er at nye midler og metoder skal sammenlignes med de beste i bruk i lengre tid. I kornåker var det svovelsyre. I potet, gulrot og kepaløk var mekanisk ugrasrenhold utgangspunktet. Kjemiske ugrasmidler var alternativer til mekanisk bekjempelse. Tidsforbruk for ugrasrenhold ble derfor registrert. Et ubehandlet ledd gav tall for hvor stor skade

ugraset gjorde, og bare bedre framgangsmåter ble tilrådd og godkjent.

Resultatene av kornåkerforsøkene i 1947 var så bemerkelsesverdige at Fellesutvalg for ugrasforsøk ønsket å offentliggjøre resultatene før 1948-sesongen; MCPA, DNOC og dinoseb var nemlig langt bedre enn svovelsyre mot frøugrasene. I tillegg virket 2M-4K (MCPA) i øynfallende godt mot åkertistel og åkerdylle. Åkertistel og frøugras kunne bekjempes samtidig, uten å bruke de farlige midlene natriumklorat og svovelsyre. Det hadde hendt mange tragiske ulykker med de midlene.

Statsbudsjettet var også i 1950-åra utilstrekkelig til den aktivitet avdeling



Arne Bylterud

- F. 12.10.1918 i Vestby, Akershus
- Sivilagronom, NLH 1948
- Ekstraassistent, Institutt for jordkultur NLH 1948
- Midlertidig assistent Statens plantevern, Ugrasbiologisk avd. 1948-54 og amanuensis 1955-67
- Medlem av godkjenningsorganene for plantevernmidler, senest Landbruksdepartementets giftnemnd 1956-80 (1962-80 som varaformann)
- Medlem i Committee on Herbicide Evaluation, European Weed Research Council (EWRC) 1966-72
- Statskonsulent i plantevern, Landbruksdepartementet 1968-75
- Ugrasbiolog/forskningsjef og leder av Avdeling ugras 1975-88
- Norsk medlem i Council of European Weed Research Society (tidl. EWRC) 1975-88

la opp til. En stor del av utgiftene til Fellesutvalg for ugrasforsøk ble bevilget av NLVF.

Nye sprøyter nødvendig

Alle fordelene som de systemisk virkende fenoksyrene bød på, kunne ikke utnyttes før en fikk sprøyter som kunne fordele midlene jevnt i langt mindre vann enn det som måtte til ved bruk av svovelsyre og natriumklorat. De brukte rundsprederdysene fordelte ikke sprøytewæska jevnt nok. Flatesprederne var langt bedre. Derfor konstruerte Bylterud i 1949 bomber med flatespredere montert i to rader som kunne spre væskemengder jevnt ned til 12-15 liter pr. daa.

Uønsket vegetasjon i skogbruket

Fra 1949 har ugrasforskningen i skogplanteskolene og på plantefelt i skogen vært utført av forskere ved avdelingen. Skogbrukets og Skogindustrienes Forskningsfond (SSIF) bevilget årlig penger i 50-åra til landsomfattende ugrasforsøk. Resultatene ble en rask omlegging av ugrasbekjempelsen i planteskolene fra lusing til kjemisk bekjempelse som sparte millioner av kroner årlig. Bekjempelsen av uønsket vegetasjon på plantefelt ved bruk av ugrasmidler kom også i gang i 50-åra.

Nye informasjonsmåter

Med tanke på interessevekking og infor-

masjon om aktiv ugrasbekjempelse tok avdelingen i bruk film. Landbruksdepartementets Film- og Billedkontor sto for produksjonen. «Til kamp mot ugraset» var ferdig i 1953 og «Kveke» i 1959. Avdelingen har dessuten bidratt med en rekke billedband.

Ugrasfloraen kartlegges

Professor Korsmos ugrasfond (opprettet da Korsmo var 80 år i 1943) finansierte en landsomfattende kartlegging av ugrasfloraen i 206 kommuner i 50-åra. Herredsaagronomer, fylkesagronomer, jordbruks- og hagebrukslærere og interesserte hobbybotanikere vurderte utbredelsen til 224 navngitte arter. Hvorvidt den oppgitte art var vanskelig å bekjempe med de tiltak som sto til rådighet, inngikk også i kartleggingen.

Nordiske fellesplaner

For å få til et så bredt forskningsgrunnlag som mulig ble nordiske fellesplaner i NJF-samarbeid startet i 1954. I kornåker ble blandingen MCPA + dinoseb raskt utprøvd og mest brukt i korn i 12-15 år. I 1956-59 ble TCA-metoden utprøvd og tatt i bruk. Allerede i 1959 sparte bøndene ca. 5,5 mill. kr årlig i preparatkostnad i forhold til å bruke natriumklorat. I tillegg kom positive avlingsutslag i viktige korsblomstra kulturer og potet. TCA-metoden var et vendepunkt i kvekebekjempelsen.

Floghavre, en ny utfordring

Det var kjent at floghavre var mye skadegjørende der det ble dyrket korn etter korn i årevis i Gudbrandsdal, Hallingdal og Valdres, men i vanlig vekstskifte med åker og eng var den nærmest ukjent. I 1956 ble den første alvorlige forekomsten oppdaget på en husdyrløs gård i Follo. Sverige og Danmark hadde lovbestemmelser, mens Norge ikke engang hadde den på lista over ondarta ugras i såvareloven.

Første skritt ble derfor å få den erklært ondarta.

Rasjonalisering i 50- og 60-åra

I 50-åra ble den direkte ugrasbekjempelsen i jord- og hagebruk radikalt og raskt forandret. Utviklingen gikk vesentlig fra mekanisk bekjempelse til bruk av kjemiske ugrasmidler. Forskningen konsentrerte seg om å finne fram til brukbare midler som kunne erstatte slitsomt arbeid og dyr arbeidshjelp. Fordelene med kjemisk ugrasbekjempelse var derfor åpenbart fordelaktig, og dyrkerne var svært ivrige etter å ta i bruk egne midler og metoder. Kjemiske ugrasmidler ble etter hvert dominerende i kornåker, gulrot, ert og planteskoler. Dessuten ble det godkjent midler til bruk i eng, beite, plen, potet, hvitkål, jordbær og der all vegetasjon skal holdes borte. Det mest bemerkelsesverdige resultat var at åkertistel (Nordens verste ugras) og åkerdylle ble sjeldnere og sjeldnere å se i åkrene.

Forskerstaben ble i 60-åra utvidet (K. Lund-Høie, O. Lode, H. Fykse T. Fiveland, R. Skuterud). Avdelingen måtte likevel bruke mesteparten av kapasiteten på kjemisk ugrasbekjempelse og studier av ugrasmidlenes egenskaper og virkninger. Internasjonalt samarbeid bidro til solidere grunnlag for konklusjoner og råd. For å studere visse ugrasmidlers opptak og transport i plantene ble ¹⁴C merka midler tatt i bruk. Det bidro til større forståelse for virkning og manglende virkning på ulike arter.

Det ideelle ugrasmiddel

Ugrasforskerne har alltid vært innstilt på å klarlegge skjebnen til ugrasmidlene i planter og i jorda. Slike kunnskaper er nødvendig for å ha en mening om hvorvidt et middel kan ha negativ miljøpåvirkning. Målet må være at midlene skal



Paulis Jakobsons

- f. 10.05.1906 i Latvia
- Sivilagronom Landbr.høgsk. i Jelgava, Latvia 1944
- Dr.agr. Hohenheim, Tyskland 1949
- Div. stillinger i Tyskland 1950-54
- Vit.ass/amanuensis SPV 1956-70
- Førsteamanuensis SPV 1970-76



Kveke i striper etter dårlig pløying. Det er ikke brukt skumskjær, og torvene er ikke ordentlig snudd. Kveka vokser opp i kanten av torvene, selv om det er freset på tvers av pløyeretningen

gjøre den tilsiktede virkning og deretter brytes ned til ufarlige og helst tjenlige forbindelser i planter og jord på stedet, uten å kunne tilflyte grunnvann eller følge overflateavrenning. Forskerne var klar over at natriumklorat ikke tilfred-

stiller disse ønskene. Det må vaskes ut av matjorda med sigevann i høst-, vinter- og vårmånedene. Om fenoksysyrene, TCA og dalapon visste forskerne allerede mye, men generelt burde kunnskapene utvides. En forsker fikk derfor fra 1965 som hovedoppgave å arbeide med ugrasmidlenes bevegelse og skjebne i jord og vann.

Lærebøker

På områder som utvikler seg så fort som ugrasbekjempelsen og rådgivningen gjorde i 50- og 60-åra, blir lærebøker fort foreldet. Det hente også «Ugras i nåtidens jordbruk», som kom ut i 1954. Boka inneholdt de samme kapitlene som 1925-utgaven. Det er imidlertid verdt å merke seg at Korsmos inndeling av ugraset i biologiske grupper fikk sin endelige form. Inndelingen er: A. Ett-årige (anuelle); B. Ett- til toårige; C. To-

årige (bianuelle); D. Flerårige (perenne) ugras. Kapitlet om motarbeiding av ugraset ble skrevet av Torstein Vidme. I en overgangstid mellom gammel og ny teknologi ble de gamle grunnleggende rådgjerdene tatt med, men tilføyd resultater fra forskningen i 40-åra og begynnelsen av 50-åra. Kapitlet om motarbeiding av ugras i Korsmos 1954-utgave ble fort foreddet. Derfor skrev Vidme «Ugrasboka» som kom ut i 1961.

Videreutvikling i 70-åra

Ugrasavdelingen utviklet videre det gode samarbeid med mange forsøksringer rundt om i landet. I 1974 f.eks., utførte forsøksringene 144 ugrasforsøk av i alt 201 i jord- og hagebruk. Samarbeidet med forsøksringene førte også til lærerike markdager både for forskerne, ringlederne og bøndene.

Ugrasforskningen i egne lokaliteter ble styrket ved ansettelse av laboratorieassistent. Avdelingen tok sikte på mer kontinuitet i det tekniske agronompersonale. Agronomstillingene gikk over til å hete fagassistenter. Da Vidme gikk av for aldersgrensen i 1974 ble Bylterud tilsett som ugrasbiolog og leder for ugrasforskningen fra 1975.

Miljøspørsmål ble mer og mer fokusert i 70-åra. Derfor dreide avdelingen forskningen mer i denne retningen; bl. a. ble det foretatt en sammenligning av vanlig dyrking og alternativ dyrking. Bruk av kunstgjødsel og mekanisk eller kjemisk ugrasreinhold, ble jevnført med biodynamisk dyrking og biologisk dyrking i 1977. Forsøkene ble delvis utført av studenter og inngikk i hovedoppgaver. Gårdene hvor forsøkene lå, var drevet etter ovennevnte biologiske retningslinjer siden 1930 og 1960. Foruten avling i kg ble potetenes N-forbruk og innhold av proteiner, askorbinsyre, nitrat, lag-

ringsevne og smak undersøkt. I målbare egenskaper var vanlig dyrking gjennomgående best.

Nye framskritt og stor bredde

Når det gjelder framskritt på den kjemiske fronten i denne perioden skal først og fremst glyfosat nevnes. Forsøkene tok til i 1971, og midlet ble godkjent i 1975. Det er først og fremst i kvekekampen, til fornying av eng og bekjempelse av uønsket vegetasjon på plantefelt at glyfosat viste seg å være et funn. Liten giftighet for alt unntatt planter og rask og fullstendig nedbrytning i planter og jord gjør det til et nær sagt ideelt middel til sine formål. En stor miljømessig forbedring i forhold til jordtap ved mekanisk brakking, bruk av natriumklorat eller TCA ble innført i kvekebekjempelsen.

En oversikt i slutten av perioden viste at avdelingens forskere siden starten i 1948 hadde forsket og publisert resultater og råd om ugrasbekjempelse i 444 meldinger/artikler. Med grunnlag i forsøkene ble nettoverdien av avlingsøkningen etter bruk av ugrasmidler beregnet til over 150 mill. kr årlig. Disse informasjonene var rettet mot næringsutøvere, og i liten grad utad til almenheten.

Skepsis i 80-åra

Åttiåra ble preget av en opinion mot bruk av kjemiske driftsmidler som kunstgjødsel og plantevernmidler. «Økologisk landbruk», som ikke tillater disse innsatsmidlene, ble lansert.

Ved avdelingen ble det utvidelse av forskerstaben, skifting av arbeidsoppgaver, investering og opplæring i bruk av data med tekstbehandling og egen PC til hver forsker. Laboratievirksomheten ble styrket av hensyn til det utvidede satsingsområdet forurensningsspørsmål.

Arne Bylterud gikk av som forsknings-sjef i 1988 og Haldor Fykse ble utnevnt til ny forskningssjef samme år.

Flere skadegras

Tunrapp og delvis knereverumpe økte på i 70-åra, og gjorde stor skade i frøeng, særlig i engrapp og til og med i kornåker. Det var en stor utfordring å løse disse skadegrasoppgavene. Derfor ble biologien til tunrapp og knereverumpe studert og belyst i to dr. scient.-avhandlinger (J. Netland, O.M. Synnes). Oppgaven å finne fram til tilstrekkelig, effektive og akseptable måter å bekjempe nevnte skadegras på i elite- og stamfrøavlen ble løst i samarbeid med SFL Holt og andre SFL-stasjoner. Et godt grunnlag for å løse andre oppgaver ble også lagt. I den vanlige middelprøvingen ble det funnet fram til et nytt ugrasmiddel mot tunrapp i bygg og vårhvete. Korndyrkerne ble derved i stand til å stoppe den ødeleggende frammarsjen til tunrapp.

Nye, lite giftige, men selektive kvakedrepende midler ble også utprøvd i 80-åra. Den store fordelene var at de kunne brukes i en rekke to-frøblada kulturer i veksttiden.

Hovedinnsatsområder

Hovedinnsatsområdene i 80-åra var: Miljøpåvirkninger av ugrasbekjempelse, økonomiske skadeterskler og konkurranseundersøkelser.

Som et resultat av forskningen har mange kjemiske ugrasmidler med uønskede egenskaper gjennom åra blitt skiftet ut, f.eks. ren natriumklorat, svovelsyre, DNOC, dinoseb, amitrol og 2,4,5-T. Forbruket av virksomt stoff i ugrasmidlene sank til 957 tonn i 1989 (36% av 1966-forbruket). Målt i giftighet og farer for

miljø har resultatet vært mange ganger større, men kostnadene for brukerne har steget.

Når det gjelder miljøpåvirkninger av tiltak mot ugras, representerer den mekaniske ugrasbekjempelsen ved jordarbeiding åpenbare og store farer for forurensning ved jordtap (erosjon) og fosfortilførsel til vassdrag og hav, noe som framgår av flere NLVF-sluttrapporter i 80-åra. Det ble foretatt undersøkelser som viste hvorvidt og i hvilken grad ugrasmidlene kunne påvises i grunnvann og overflatevann i områder hvor det ble brukt svært mye midler. I slutten av perioden ble undersøkelsene sterkt utvidet i samarbeid med forskere ved NIVA, NVII, GEFO og NLH-institutter, slik at konsekvensene av selv ørsmå rester i vann kan belyses. Tallmessige resultater er nødvendige i en helhetsvurdering av forurensning ved ulik mekanisk og kjemisk ugrasbekjempelse.

Skadeterskler

Bestemmelse av *skadeterskler* var avdelingen innstilt på å finne fram til allerede i 50-åra. I den første forsøksmeldingen: «Forsøk med kjemiske midler mot ugras i kornåker 1948-1956» oppgav Vidme 100 frøugras pr. m² som skadeterskel.

Skadeterskler og konkurranseundersøkelser henger sammen. Målet er å framskaffe grunnlag slik at en kan bestemme hvorvidt det er behov eller ikke for tiltak mot ugras i en aktuell kultur under de rådende forhold. Til det trengs kompliserte og langvarige undersøkelser. De ble prioritert i 80-åra, men først i 1989 ble avdelingen forsterket med 1 stipendiat på skadeterskler i grasmark og 1 på skadeterskler i kornåker.

Rådgivende organer

Statsentomologen og statsmykologen var medlemmer av Landbruksdepartementets organ, Rådet for hagebruksforsøk som ble konstituert i 1939. Begge, samt ugrasbiologen, ble etter hvert også medlemmer av Rådet for jordbruksforsøk opprettet i 1947.

Fellesutvalget for ugrasforsøk. I 1947 ble Utvalg for ugrasforsøk opprettet av Rådet for jordbruksforsøk. I 1951 ble det omorganisert til et fellesutvalg for jord- og hagebruk med 3 medlemmer, 1 fra SPV og 1 fra hvert råd. Ugrasbiologen var formann fra 1948.

Fellesutvalget fungerte som et bindeledd mellom SPV og andre forskningsinstitusjoner. Forslag til fellesplaner ble utarbeidet av SPV, Ugrasbiologisk avdeling, forelagt utvalget og deretter rådene for godkjenning.

Fellesutvalget for plantesykdomsforsøk ble opprettet i 1950 av Rådet for hagebruksforsøk, Rådet for jordbruksforsøk og Statens Skogkommisjon. Det besto av 5 medlemmer, 1 fra hvert råd og statsentomolog og statsmykolog, samt en sekretær fra SPV (J. Fjelddalen). Formann 1950-55 var T.H. Schøyen, 1956 I. Jørstad og 1957-73 J. Fjelddalen.

De viktigste oppgavene 1950-57 var orientering om resultater og diskusjon og planlegging av nye arbeidsoppgaver vedrørende biologiske undersøkelser og bekjempelse av plantesjukdommer og skadedyr.

Fra 1958 ble utvalget tillagt en ny og viktig arbeidsoppgave som sakkyndig utvalg for NLVF. Det omfattet vurdering og prioritert innstilling av alle søknader

om forskningstilskudd til plantevernoppgaver, vitenskapelig utstyr og stipendier. Årsmelding til behandling i rådene ble avgitt.

Utvalget ble i 1969 utvidet med ugrasbiologen som medlem slik at søknadene om ugrasprosjekter kom med i innstillingen til NLVF. Utvalgsnavnet ble som en følge av dette endret til *Utvalg for plantevernforsøk*. Dette ble omorganisert i 1973 til Fellesutvalg for henholdsvis plantesjukdommer, skadedyr og ugras som fungerte til 1975.

Landbruksdepartementets råd ble lagt ned i 1975, og NLVF organiserte sitt behov for støtteorganer i faggrupper. Plantevernområdet sorterer under faggruppe for jord- og hagebruk og faggruppe for skogbruk. Andre faggrupper behandler også plantevernspørsmål.

SPV har ett medlem i NLVFs Rådsforsamling.

De respektive råd og utvalg har gjennom årene tatt opp en rekke viktige plantevernoppgaver til nærmere vurdering og utredning og tatt initiativ overfor NLVF og Landbruksdepartementet om sentrale spørsmål for utviklingen innen plantevern. Som eksempler kan nevnes kontrollavgift på plantevernmidler i 1950 og 1958, kontroll med hagebruksplanter til videre formering i 1955, 1958 og 1961, toksikologiske undersøkelser av plantevernmidler i 1963, rester av plantevernmidler i matvarer i 1965, alternative metoder og midler til kjemisk bekjempelse i 1969 og planteresistens i 1972.

Plantesanitær forvaltning

Et viktig ledd i et effektivt plantevern er lover, forskrifter og bestemmelser om plantesanitære (fyto sanitære) forhold for å hindre spredning av skadegjørere som anses farlige for planter og plantedeler. Det gjelder så vel spredning over landegrensene som innenlands.

Plantesyjukdommer og skadedyr

Den første loven «Om bekjempelse av skadeinsekter og plantesyjukdomme» ble utferdiget i 1916. Den gav Kongen i statsråd adgang til å sette forbud mot innførsel av visse planteslag og bestemme hvilke skadegjørere som skulle regnes som farlige. Følgende plantesyjukdommer og skadeinsekter ble erklært farlige i 1916: Svartrust, potetkreft, stikkelsbærdreper, jordbærmidd, pæretrips, furuspinner og nonnen. Bestemmelsene om disse artene samt arter som ble erklært farlige i perioden 1919-46, er alle senere opphevet, unntatt for potetkreft.

Med opprinnelig hjemmel i loven av 1916 står følgende plantesyjukdommer og skadedyr fortsatt på listen over farlige skadegjørere: Potetkreft erklært farlig i 1916, potetmøll i 1925, gul potetcystenematode i 1928, almesjuka i 1930, koloradobille i 1933, San José skjoldlus i 1946 og stengel nematode i løk i 1960. Det ble utarbeidet forskrifter som angikk restriksjoner for import, dyrking m.v.

Utviklingen i landbruket, Norges tilslutning til Den europeiske plantevernorganisasjon (EPPO) i 1956 m.m., gjorde det nødvendig å revidere loven av 1916. I 1964 vedtok Stortinget «Lov om tiltak mot plantesyjukdommer og skadedyr på

planter (Plantesyjukdomslova)». (Endringer foretatt i 1980 og 1983.)

I forskriftene er nærmere fastlagt hva som er forbudt å innføre, f.eks. vertplanter for pærebrann, Sharka (Plum Pox Virus) og San José skjoldlus. Planter (samt tømmer, trevirke og jord) kan innføres på visse vilkår.

I vedlegg I til forskrifter gitt i 1983, med senere endringer, sist i 1990, er det på liste A, farlige skadegjørere, 64 plantesyjukdommer (bakterier, sopp og virus) og 44 skadedyrarter (insekter, midder og nematoder). På liste B, andre viktige skadegjørere (hvor det tillates forekomst i ubetydelig omfang) er det 13 plantesyjukdommer og 17 skadedyrarter. I ny plantesyjukdom og 4 nye skadedyr ble erklært farlige 1983-90.

Plantesanitært er det ofte langt viktigere å forby import av vertplantene enn de enkelte sjukdommer og skadedyr. Vedlegg II lister opp hvilke planter og plantedeler som er forbudt å innføre til Norge. Det gjelder bl.a. alm, nåletrær, visse løvtrær, krysantemum og jordbærplanter.

Enhver plantesending skal være ledsaget av et plantesunnhetssertifikat (FAO model) utstedt av planteinspeksjonen i eksportlandet. Det skal offisielt bevitne at plantesendingen fyller de krav som Norge stiller. Kontrollen med bestemmelsene er tillagt Statens tilsynsinstitusjoner i landbruket (STIL)/Statens planteinspeksjon.

Økende handelssamkvem, reisevirksomhet, turisme m.m. har ført til økende fare for spredning av farlige skadegjørere, ikke bare med plantesendinger, men også pga. folk som tar med seg plan-

ter/plantedeler til Norge. Det har flere ganger vært brukt store beløp til å utrydde igjen farlige skadegjørere som er kommet inn med planter, f.eks. blodlus, sørafrikansk nellikkvikler, pærebrann og almesjuka.

I medhold av Planteskadeforskriftslova har det vært utarbeidet spesielle forskrifter om tiltak mot en rekke farlige skadegjørere. I 1990 er det foretatt en forenkling i forskriftssystemet. En ny hovedforskrift «Forskrift om tiltak mot farlige planteskadegjørere og skadedyr på planter (planteskadegjørere)» erstatter tidligere enkeltforskrifter. Dette vil i vesentlig grad medvirke til en mer oversiktlig, enklere og smidigere forvaltning av de delene av Planteskadeforskriftslova som gjelder tiltak mot innenlands etablerte farlige planteskadegjørere. Den nye forskriften gir SPV fullmakt til å fastsette utfyllende bestemmelser om tiltak mot aktuelle skadegjørere. STIL/Statens planteinspeksjon tillegges ansvaret for tilsynet med de bestemmelser som er gitt, og utfører tilsynet med bistand fra fylkeslandbrukskontorene og SPV.

Karantene

Forbud mot dyrking av visse planteslag på enkelteiendom eller områder har vært og er nyttet for å hindre spredning av visse skadegjørere, f.eks. potetkveite og potetcystenematoder. I Grimstadområdet i 1945-51 og i Setesdal 1947-51 var det forbud mot dyrking av ert pga. ertegallmygg. Etter 4 års karantene var gallmyggen nærmest "sultet" ut, og karantenen kunne oppheves.

Karanteneordning for importerte planter og plantedeler til videre dyrking er etablert for bl.a. potet, frukttré, bærvekster og pryddplanter.

Ugras

For 100 år siden var landbrukskyndige

her i landet kjent med at mange nord-europeiske land hadde lover som tok sikte på å begrense spredning av ugras. En av dem var professor Wille som framsette følgende forslag i 1892:

1. *Det paalægges Jernbane- og Veivogtere at udrydde farlige Ugræs, som optræde paa Jernbanelinier og Veikanter;*
2. *Eiendomsbesiddere erholde Ret til at lade udrydde Ugræs, som forekomme paa de Veie og Jernbanelinier, som gaar gjennem deres Eiendom.*
3. *Dersom Ugræs ved grov Skjødesløshed spredes til en andens Eiendom, da kan denne forlange Erstatning efter uvillige Mænds Skjøn.*

Noen lov ble det imidlertid ikke, men Skandinavisk Fælleskomite til Drøftelse af Frøkontrollsagen nedsatt i 1890, foreslo alminnelige regler for frøundersøkelser som ble vedtatt i 1893. Fjorten ugrasarter ble erklært ondarta. Alle, unntatt balderbrå er senere strøket.

Det Kgl. selskab for Norges Vel engasjerte seg positivt da E. Korsmo la fram et lovforslag i 1901. Landbruksministeren gikk imidlertid imot og brukte mange argumenter, bl.a. om berberisbekjempelse med følgende: «*Det er fysisk umuligt at Rusten paa kornplanterne kan staa i nogensomhelst Forbindelse med Rusten paa Berberis*». Andre framtrepende personer gikk også imot en lov fordi: «*Vi er jo ogsaa saa vel indsnørede i Love, at vi maa være forsigtige med at raabe paa flere*» (J. Mellbye).

Det skulle derfor gå mange år med diskusjoner og rettsaker før neste forslag ble fremmet. I 1917 la Korsmo fram et nytt lovforslag, men det fikk ikke flertall i Stortinget, det samme gjentok seg i 1919. Lovforslagene tok sikte på å hindre spredning både gjennom såvarer

og ved planter på private og offentlige vokseplasser.

Tiltakene som nevnte lovforslag innebar, ble i rimelig omfang gjennomført ved «Lov om handel med kraftfôr, kunstgjødsel og såvarer» vedtatt i 1924. Loven ble endret og skjerpet i 1938, og i 1953 ble Lov om såvarer skilt ut som egen lov, som senere ble endret i 1970. Tilhørende forskrifter er endret flere ganger, sist i 1989.

I 50-åra begynte en omlegging av jordbruket. Rein korndrift uten dyrehold og grasdyrking ble mer og mer utbredt over Østlandet. Derved ble *floghavre* en alvorlig trussel for korndyrkingen. I 1955 ble den første store forekomsten oppdaget på en husdyrløs gård i Follo. Det gav støtet til at Statens plantevern og Statens frøkontroll fremmet forslag om å erklære floghavre som ondartet ugras under såvareloven og lov og forskrifter om motarbeiding og bekjempelse i åkrene.

Floghavre ble erklært ondarta i 1956, og det ble forbudt å omsette såvare som ifølge offisiell analyse inneholdt floghavre.

Lov og forskrifter gjensto. Det var sterkt motstridende syn på ønskeligheten av å innføre en særlov om ugras, endog floghavre, framfor en generell lov om plantevern. Statens plantevern og Statens frøkontroll samarbeidet fortsatt i forståelse med Landbruksdepartementet om et utkast til lov om floghavre. Motstand førte til at provisoriske ordninger måtte til. «Provisorisk anordning om tiltak til bekjempelse av floghavre» ble gitt ved Kgl. res. i 1960, før Stortinget i 1961 vedtok «Midlertidig lov om floghavre», samtidig som forskrifter for å forebygge spredning av floghavre ble fastsatt.

Etter mye arbeid ble Lov om floghavre av 1962 et faktum. Men floghavren spredte seg dessverre mye og fikk

fotfeste mange steder i disse åra. Loven ble endret i 1974, og tilhørende forskrifter i 1975 og 1988.

Statens planteavlsråd fastsatte i 1981 utfyllende bestemmelser for statskontrollert produksjon, klassifisering og omsetning av såkorn, såvare til eng, beite og grøntanlegg.

Ifølge såvareloven er følgende arter å regne som ondarta:

- Floghavre (forbudt å selge såvare som inneholder *Avena*-arter med skålformet frøfeste)
- Hønsehirse (forbudt å selge gulrotfrø som inneholder over 100 frø pr. kg)
- Balderbrå, kveke (kløver og luserne må ikke inneholde over 400 frø, frøblandinger og grasarter (unntatt engrapp) over 1000 frø og såkorn over 2 frø)

For ugrasfrø for øvrig er det fastsatt forskjellige øvre grenser for tillatt mengde i ulike såvarer.

Landbruksdepartementet gav fra 1985 Statens plantevern fullmakt til å praktisere (departementets ordlyd) dispensasjonsbestemmelsen i forskriftene.

Konklusjon. Såvareloven med tilhørende forskrifter og bestemmelser har bidratt sterkt til å begrense spredning av ugras gjennom hundre år. Floghavreloven med forskriftene og oppfølging av bestemmelsene har bremsset formeringen av dette ondarta ugraset svært mye. Det er registrert floghavre på vel 8600 gardsbruk, men neppe noe land har floghavren under bedre kontroll. Mot ugrasarter for øvrig har motarbeiding og spredning fra vokseplasser og bekjemping vært basert på rådgivning på grunnlag av forskning.

Nordisk og internasjonalt samarbeid

Statens plantevern arbeider innenfor et bredt spekter av plantesjukdommer, skadedyr, ugras og kjemiske plantevernmidler. I den forbindelse er det meget viktig å ha en så bred kontaktflate som mulig med planteverninstitusjoner og forskere i andre land.

Nordisk samarbeid

De nordiske land danner på mange måter en naturlig og økologisk enhet med mange felles problemer. Den første nordiske plantevernkonferansen ble holdt i København i 1922 og senere i 1937 og 1939.



Nordisk plantevernkonferanse i Danmark 1922. Fra venstre: Prof. A. Tullgren (S), prof C. Ferdinandsen (DK), statsentomolog T.H. Schøyen (N), prof E. Henning (S), statsmykolog I. Jørstad (N), prof J.E.V. Boas (DK) og forstander E. Gram (DK)

I 1950-åra ble samarbeidet mellom planteverninstitusjonene utvidet og delt opp i to konferanser/møter, en for plantevern og plantevernmidler og en for plantesanitære spørsmål. For å utvide nordisk samarbeid vedrørende felles problemer i de nordiske regioner, ble i regi av Nordiske Jordbrugsforskeres Forening (NJF) arrangert «Nordkalott»-møter. Det første foregikk i 1957 i Nord-Norge. I 1967 ble holdt et tilsvarende møte i Nord-Sverige.

Plantevern og plantevernmidler

Den raske utviklingen etter krigen førte til et sterkt behov for å utveksle resultater, diskutere biologiske og kjemiske prosjekter, metoder og teknikk, prøving av plantevernmidler, rester etc. Fra 1950 ble det derfor årlig arrangert en nordisk konferanse, fra 1983 annet hvert år. Nye kjemiske midler har vært et tema gjennom alle år, men fra slutten av 1960-tallet har alternative midler og metoder til kjemisk bekjempelse (biologiske og integrerte metoder) stadig blitt en større del av programmet på konferansene.

Nordisk samarbeid om biologisk verdiprøving av plantevernmidler ble diskutert allerede på plantevernkongressen i 1939 og senere på flere konferanser i 1950-åra, samt i 1978 og 1981. På oppfordring fra de nordiske godkjenningmyndighetene for plantevernmidler utarbeidet Jac. Fjeldalen, Norge og E. Nøddegaard, Danmark i 1985 et forslag til felles nordisk biologisk prøving. Dette resulterte i at et forpliktende samarbeid mellom de nordiske planteverninstitusjonene ble igangsatt med bevilgninger fra Nordisk Ministerråd.

NJF's seksjon II Plantedyrking, Ugras og seksjon IV Plantepatologi og landbrukszoologi har fra 1919 betydd mye for det nordiske samarbeidet om plantevern, plantevernmidler og plantesanitære spørsmål. I tillegg til kongres-

sene hvert 4. år har vært holdt en rekke symposier og seminarer om ulike plantevernsspørsmål. Gjennom årene har vært opprettet arbeidsgrupper innenfor spesialområder som bakterie-, virus- og soppjukdommer, skadelige nematoder, midder og insekter, og for ugras bl.a. nordiske fellesplaner for verdiprøving av ugrasmidler og persistensundersøkelser siden 1955.

Plantesanitært samarbeid

Spredning av farlige skadegjørere var et hovedtema allerede på de nordiske plantevernkonferansene i 1922, 1937 og 1939. Økende handelssamkvem, reisevirksomhet etc. etter krigen førte til langt større muligheter for spredning. Representanter for plantevern og planteinspeksjon fra de nordiske land hadde derfor jevnlig møter med sikte på å få etablert klare, offentlige regler for import av planter og plantedeler.

I løpet av 1960-70-åra ble det etter hvert oppnådd enighet om forslag til forenkling og harmonisering av det generelle regelverket og for de enkelte skadegjørere. Videre kom en fram til langt mer ensartede lister over hvilke arter som skulle regnes for farlige skadegjørere og hvilke planter som skulle være forbudt å innføre.

Internasjonalt samarbeid

Statens planteverns forskere har gjennom årene deltatt i en rekke internasjonale kongresser (plantevern, plantevernmidler, plantepatologi, entomologi, ugras m.v.). I 1970-80-åra økte kontakten med utenlandske forskere betydelig ved deltagelse i konferanser, kollokvier og symposier på ulike spesialområder. Dette gjelder også studiereiser og videreutdanning.

Ugrasforskningen ble i 1960 samlet i

en organisasjon, European Weed Research Council (EWRC). Foruten råds-møter ble etablert arbeidsgrupper og komiteer for ulike ugrasspørsmål, metodikk for biologisk prøving og evaluering av resultater, undervisning etc. Organisasjonen utgir tidsskriftet Weed Research. Ugrasbiolog T. Vidme var president i 1964-67. I 1975 ble navnet endret til European Weed Research Society (EWRS), dvs. den ble åpen for alle interesserte, også industrien.

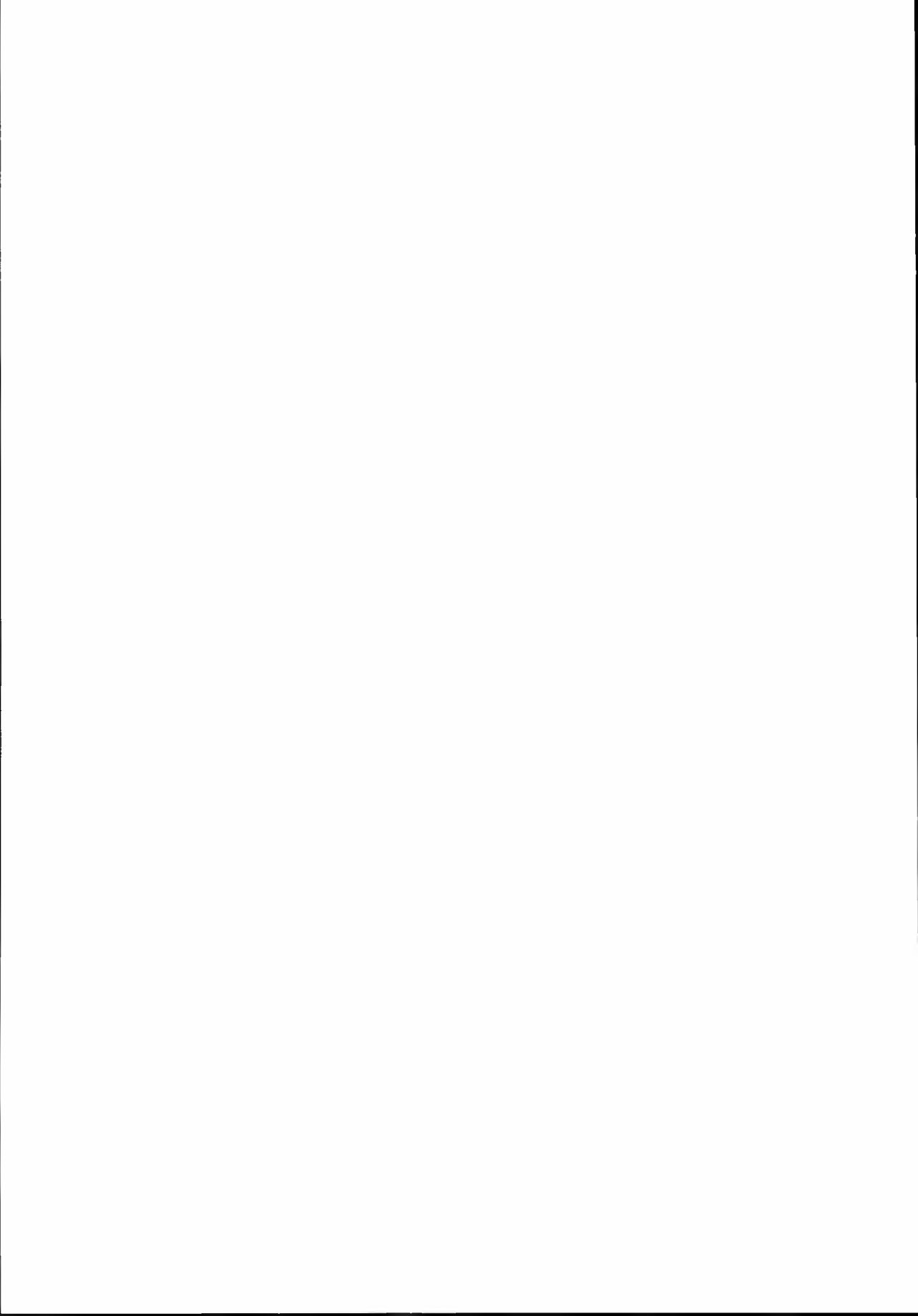
Internasjonalt forpliktende samarbeid startet i 1956. Da vedtok Stortinget at Norge skulle slutte seg til den internasjonale plantevernkonvensjon (vedtatt av FAO i 1951, revidert i 1979) og bli medlem av den europeiske plantevernorganisasjon EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization). EPPO har p.t. 33 medlemsland (Vest-Øst Europa og Middelhavslandene). Sekretariatet har sete i Paris. Virksomheten finansieres ved differensiert kontingent fra medlemslandene. Bakgrunnen for at EPPO ble opprettet i 1951 var de positive resultater av inter-europeisk samarbeid fra 1947 vedrørende koloradobille.

Hovedformålet for organisasjonen er bl.a. å hindre spredning av internasjonalt farlige skadegjørere ved import og eksport av planter og å bidra til et bedre plantevern. Dette gjøres ved innsamling, analyse og distribusjon av faglig informasjon som småskrift med fargeillustrasjoner av farlige skadegjørere, plantesanitære krav vedrørende den enkelte

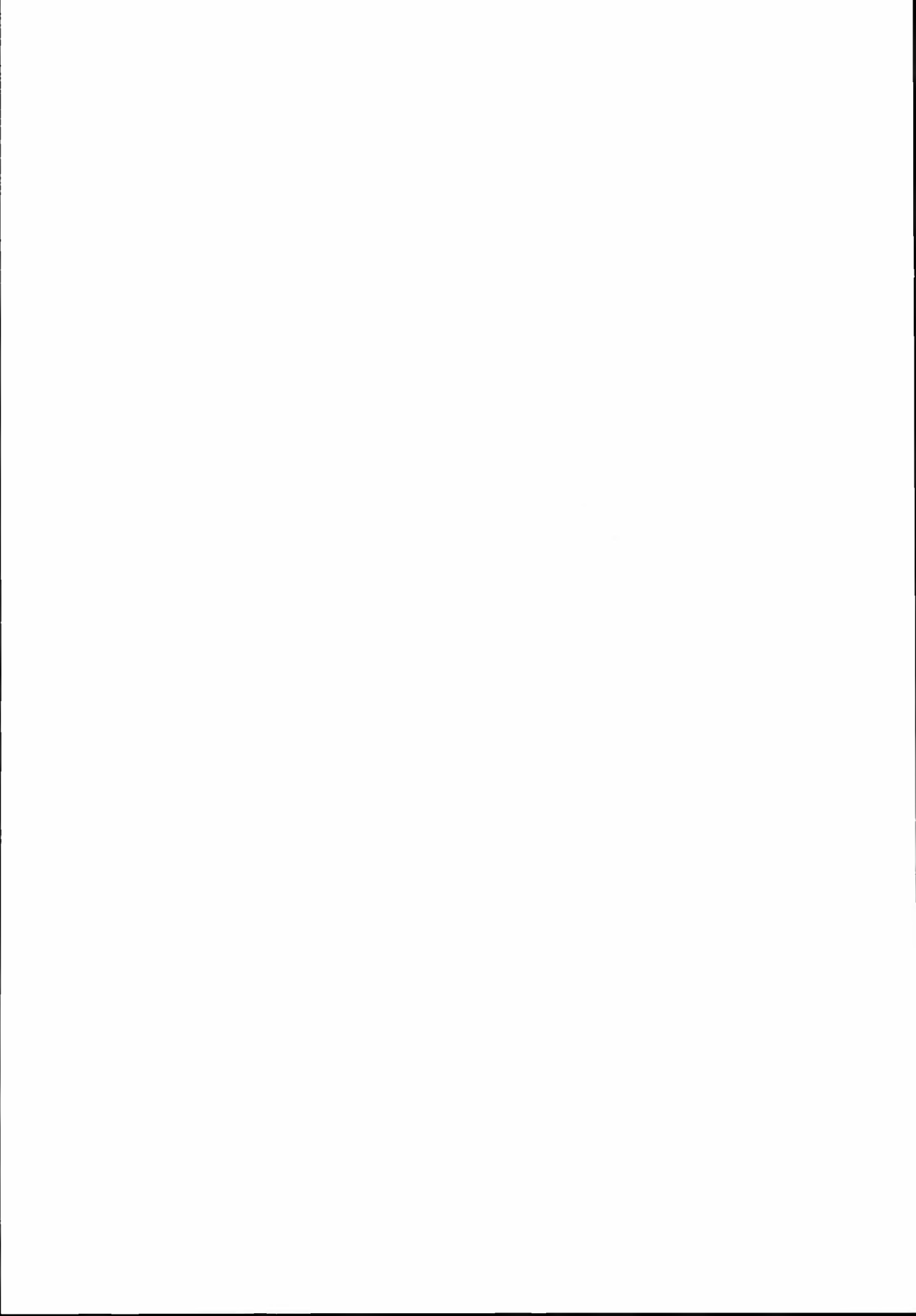
farlige skadegjørere, retningslinjer for verdiprøving av kjemiske plantevernmidler etc. Videre sendes medlemslandene oversikter om plantesanitær lovgivning, opptreden og spredning av nye, farlige skadegjørere, avviste plantesendinger m.m. EPPO organiserer også vitenskapelige konferanser om aktuelle plantevernspørsmål og symposier om viktige skadegjørere, integrert bekjemping etc. Arbeidsgrupper er opprettet for plantesanitært arbeid og plantevernmidler med ulike underliggende spesialistpanel. Konklusjoner og forslag fra disse organene blir behandlet i Eksekutivkomiteen før sluttbehandling i Rådet (EPPO-Council) som består av en delegat fra hvert medlemsland.

Landbruksdepartementet har alle år oppnevnt lederen for Statens plantevern som norsk delegat. Jac. Fjelddalen har vært delegert og deltatt i alle rådsmøter 1956-86 og har i 3 perioder vært medlem av Eksekutiv-komiteen, samt flere arbeidsgrupper. Kåre Årsvoll har vært delegat siden 1987 og er p.t. medlem av arbeidsgruppen for plantesanitært arbeid.

Den store koordinerende rolle EPPO spiller, har for medlemslandene ført til større forståelse vedrørende betydningen av internasjonalt farlige skadegjørere, større harmonisering av plantesanitære bestemmelser, økt verdi av plantesunhetssertifikatet, bedre biologisk evaluering av plantevernmidler og løpende informasjon, bl.a. gjennom rapporter, oversikter og tidsskriftet «EPPO-Bulletin».



ADMINISTRASJON OG ORGANISASJON



Statens plantevern

Opprinnelsen til Statens plantevern (SPV) var statsentomologens og statsmykologens arbeid fra henholdsvis 1891 og 1920. De opplevet forøvrig i 1931 å bli overført til Landbruksdepartementets kapittel for «Reisende landbruksfunksjonærer».

I 1938 foreslo statsmykologen og statsentomologen at det burde opprettes et plantepatologisk og landbruksentomologisk institutt i tilknytning til Norges landbrukshøgskole (NLH). På bakgrunn av dette oppnevnte Landbruksdepartementet i 1938 et utredningsutvalg med dosent A. Traaen som formann. I 1939 framla utvalget sin innstilling, hvor det ble konkludert med at det bør opprettes et institutt med egen bygning på NLH. Forslaget ble lagt til side på grunn av krigen.

Institutt i 1941

I 1940 fremmet statsmykologen forslag om opprettelse av et Statens plantepatologisk institutt (på Tøyen, Oslo). Landbruksdepartementet sluttet seg til dette og opprettet instituttet fra 1. juli 1941 (dvs. etter 50 års plantevernsvirksomhet). Instituttet besto av en Botanisk avdeling med statsmykolog I. Jørstad som bestyrer og F. Roll-Hansen som assistent. Året etter, 1. juli 1942, ble instituttet utvidet med en Zoologisk avdeling med statsentomolog T. H. Schøyen som bestyrer og Ø. Husaas som assistent. De 2 avdelinger hadde kontor på henholdsvis Botanisk og Zoologisk Museum på Tøyen.

Instituttnavnet Statens plantepatologisk institutt ble 1. juli 1946 endret til Statens plantevern.

I 1948 foreslo prof. M. Ødelien, Institutt for jordkultur, NLH opprettet en stilling med ansvar for ugrasforskning. På bakgrunn av dette, opprettet Landbruksdepartementet en Ugrasbiologisk avdeling 1. juli 1948 knyttet til Statens plantevern og plassert på Ås. T. Vidme ble tilsatt som ugrasbiolog og A. Bylterud som assistent.

Veksthus på Ås 1953

SPVs forskningsaktivitet økte etter hvert etter krigen, og det oppsto et sterkt behov for veksthusplass. I 1948-49 ble det samlet inn ca. kr 100 000 fra plantevern-middelfirmaer, Gartnerhallen og Omsetningsrådet. I 1952-54 bevilget Landbruksdepartementet kr 180 000 og i 1954 Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd (NLVF) kr 173 000. Dermed kunne et felles anlegg på 4 veksthus med tilhørende arbeidsrom og kjeller, samt en bolig- og hybeletasje, tas i bruk i 1953. Brukerne var SPV med 2 veksthus og Det Norske Skogforsøksvesen (senere Norsk Institutt for skogforskning (NISK)) og Institutt for skogskjøtsel, NLH med 1 veksthus hver.

Administrasjonen av anlegget ble tillagt SPV, og i 1954 ble oppnevnt et «Administrasjonsutvalg for felles veksthusanlegg». Medlemmer var representanter for brukerne med administrativ leder for SPV som fast formann. Ordningen varte



Veksthusanlegget på Kirkejordet, Ås. «Ormen lange» fra 1953 til høyre, lager- og garasjebygg fra 1968 i midten med «rørfelt» foran, veksthusanlegg fra 1970 til venstre med «insektarium» fra 1971 foran

til 1979 da utvalget ble slått sammen med Administrasjonsutvalget for Fellesbygget.

En utvidelse av anlegget skjedde i 1968 da det ble bygget et felles lager- og garasjebygg. I 1970 ble bygget et nytt veksthusanlegg med midler fra NLVF, 2 veksthus for SPV og 1 for Institutt for mikrobiologi, NLIH. Insektarium for insektkulturer og for overvintring av biologisk materiale ble bygget i 1971. I 1973 ble anlagt et rørfelt med nedgravde, store sementrør for isolert dyrking av planter til skadedyrundersøkelser og for demonstrasjon og undervisning vedrørende ugrasarter.

En fornyelse og opprusting av anleggene ble etter hvert høyst påkrevet, og SPV sendte søknad til Landbruksdepartementet i 1977 og 1978. Dette førte ikke til noe resultat, heller ikke felles søknad fra SPV, NISK og NLIH i 1982. I 1985-86 utarbeidet en styringsgruppe bestående av direktørene ved de 3 institusjonene en plan for sanering og ombygging basert på brukernes ønsker og konsulentvurdering. En revurdering av planene ble tatt opp igjen i 1988, og søknad om felles klimaregulert planteforskningsanlegg i Ås sendt Landbruksdepartementet i 1989 og på nytt i 1990.

Instituttbygg på Ås 1958 (Fellesbygget)

Arbeidet i 1937-39 for å få en instituttbygning for SPV i tilknytning til NLIH ble tatt opp igjen etter krigen. Konkret kom ikke saken videre før NLVF tok opp spørsmålet. I samarbeid med Landbruksdepartementet nedsatte NLVF en plankomité i 1953 med sikte på å skaffe plass til flere biologiske institusjoner som hadde sterkt behov for mer plass og moderne lokaler. Plankomiteen framla et romprogram som omfattet 5 institutt/institusjoner, senere utvidet til 6.

Byggekomité oppnevnt i 1955 besto av prof. H. Nordbø (formann), administrativ leder av SPV, J. Fjeldalen (nestformann) og Riksarkitekten. Av 4500 m² netto golvflate ble SPV som største bruker tildelt 1295 m² med adgang til undervisningsrom og fellesrom som kjøle- og termostatom, bibliotek etc. De andre brukerne var Statens frøkontroll, Mikrobiologisk Institutt, NLIH, Avdeling for skade på skog, NISK, Statens viltundersøkelser og Ferskvannsfiske-forskningen.

Etter 2 års byggetid stod Fellesbygget ferdig til innflytting høsten 1958 på en utmerket tomt tildelt av NLIH. Bygget

ble finansiert med 5,3 mill. kr fra NLVF (inkludert 0,5 mill. til vitenskapelig utstyr), 0,34 mill. kr fra Viltfondet og 2,06 mill. kr over statsbudsjettet, ialt 7,7 mill. kr.

For SPVs 3 avdelinger spredd på 2 steder i Oslo og på Ås var innflyttingen en stor dag, ikke minst ved at avdelingene etter 17 år ble samlet under ett tak.

Plantesjukdommer og skadedyr på skog ble ved innflyttingen i 1958 administrativt overført til NISK. Disse fagområdene hadde siden 1891 vært dekket av statsentomolog, statsmykolog og SPV, dvs. i 67 år. Ugras og ugrasmidler i skogbruket tilligger fortsatt SPV.

Administrasjonen av Fellesbygget ble lagt til SPV. I 1959 oppnevnte Landbruksdepartementet et administrasjonsutvalg på 5 medlemmer fra brukerne med administrativ leder av SPV som fast formann. Tjue år senere ble utvalgene for Felles veksthusanlegg og Fellesbygget slått sammen til ett utvalg, «Administrasjonsutvalget for Fellesbygget og Felles veksthusanlegg». Utvalget har nå 8 medlemmer, 3 fra SPV, 2 fra NISK, 2 fra

NLH, 1 fra Statens frøkontroll. Lederen velges blant medlemmene.

Av endringer i Fellesbygget 1958-90 kan nevnes at skogentomologien i 1973/74 flyttet til nye lokaler i NISK, og at Viltforskningen og Fiskeforskningen flyttet til Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk i Trondheim i henholdsvis 1977 og 1984. Sekretariatet til Landbruksdepartementets giftnemnd som hadde kontor i Fellesbygget fra 1967, flyttet til Statens tilsynsinstitusjoner i landbruket (STIL) i 1987.

Administrasjon - SPV

Administrativ leder 1949-67. For å koordinere administrasjonen av de 3 avdelinger fra henholdsvis 1941, 1942 og 1948, påla Landbruksdepartementet i 1948 statsentomologen å være administrativ leder av institusjonen.

Ved innflyttingen i Fellesbygget i 1958 uttalte departementet at det måtte opprettes en administrasjonsavdeling, og det ble opprettet 2 nye stillinger, 1 kontorleder (fra 1973 kontorsjef) og 1 kasserer og regnskapsfører.



«Fellesbygget» på Ås stod ferdig til innflytting høsten 1958



H.M. Kong Olav V og H.K.H. Kronprins Harald på besøk i Fellesbygget 1959. Rektor H. Wexelsen, NLIH t.h., statsentomolog J. Fjeldalen i midten

Administrativ leder hadde siden 1948 arbeidet uten å ha noen fastlagt instruks. I 1966 nedsatte departementet et utvalg for å vurdere en administrasjonsordning for SPV. Utvalget konkluderte med forslag om et kollegium og en administrerende direktør.

Administrerende direktør fra 1968. Landbruksdepartementet opprettet stilling som administrerende direktør fra 1968, og Jac. Fjeldalen ble utnevnt.

Styre fra 1968. Landbruksdepartementet oppnevnte 11.11.68 et styre for institusjonen bestående av administrerende direktør og 2 avdelingsledere fra SPV, 1 representant fra NLIH og 1 fra departementet, med sistnevnte som formann og SPVs kontorsjef som sekretær. I 1970 ble styret utvidet med 1 representant fra det vitenskapelige personalet og 1 fra det øvrige personalet.

Forslag til administrasjonsinstruks ble i 1969 utarbeidet av styret i samråd med personalet og godkjent av departementet 02.07.70. I instruksen gis nærmere bestemmelser om funksjoner til

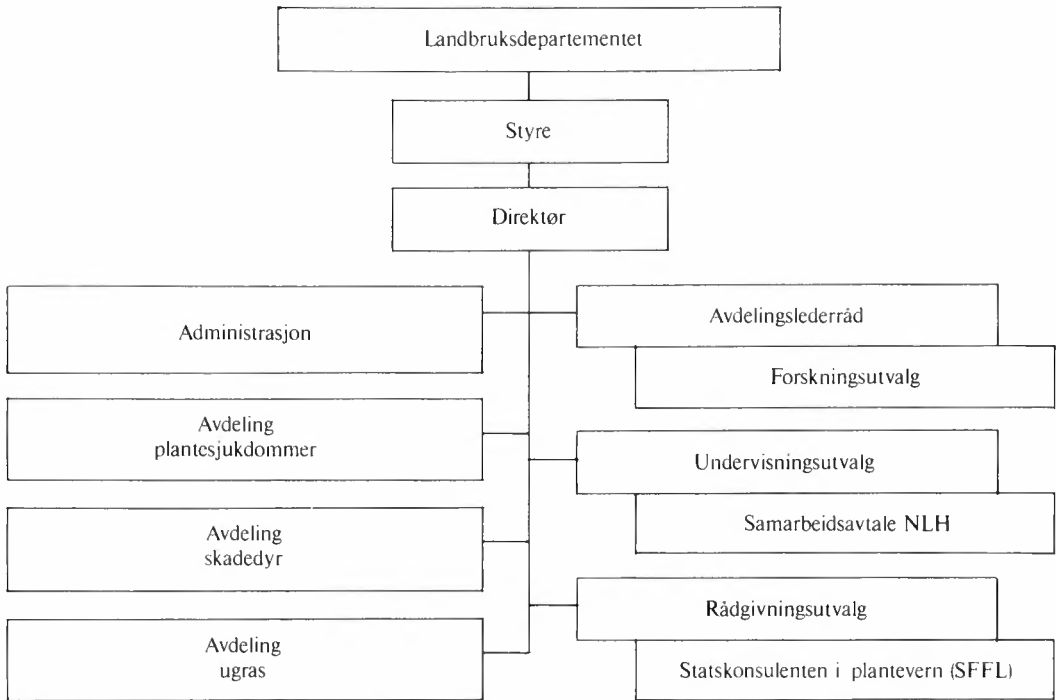
styret, direktør, avdelingsleder, kontorsjef, avdelingsledermøte og institusjonsmøte.

Arbeidsmiljøutvalg med representanter fra administrasjonen, personalet og de tilsattes fagorganisasjoner ble opprettet i 1977.

Vedtakter fra 1984. For å få en mest mulig fleksibel organisasjon, fastsatte Landbruksdepartementet 02.12.1984 nye vedtakter for institusjonen, som i hovedtrekk angår oppgavene til SPV, styret og direktøren. Styrets 7 medlemmer oppnevnes av departementet, 2 etter forslag fra henholdsvis NLIH og SFI., 2 fra SPV etter valg og forslag fra henholdsvis vitenskaplig og teknisk/administrativt personale. De øvrige 3 medlemmer oppnevnes direkte av departementet, herunder leder og nestleder. Direktørstillingen endres til åremålsstilling for 6 år om gangen, og direktøren fungerer som styrets sekretær. Ved utgangen av 1990 er vedtektene av 1984 til revisjon.

Det nye styret var sterkt opptatt av å få en fastere indre struktur. I 1985 ble

Organisasjon Statens plantevern



opprettet et avdelingsutvalg på 3 medlemmer for hver fagavdeling, og i 1986 ble etablert (formalisert) rådgivende organer som institusjonsråd, avdelingslederråd og avdelingsmøte. Det ble utarbeidet instruks for hvert organ, samt instruks for kontorsjef, avdelingsleder og vitenskapelig personale.

SPVs personalreglement ble godkjent av Landbruksdepartementet i 1986. I henhold til dette ble etablert 5 innstillingsråd à 3 medlemmer med kontorsjefen som fast leder, og et tilsettingsråd på 5 medlemmer med direktøren som leder.

Fagavdelingenes navn ble fra og med 1987 endret til Avdeling plantesjukdommer (tidligere Botanisk avdeling), Avdeling skadedyr (tidligere Zoologisk avdeling) og Avdeling ugras (tidligere

Ugrasbiologisk avdeling). Avdelingsledernes tittel statsentomolog, statsmykolog og ugrasbiolog ble samtidig endret til forskningssjef, idet lønnsplanforsker ble innført for det vitenskapelige personalet. «Log»-tittelen gikk dermed ut etter å ha vært brukt i 96 år.

Strategisk analyse og virksomhetsplanlegging med sikte på mer målrettet styring ble tatt opp i 1987 og fullført i 1988. Planleggingen som krevde stor innsats fra personalet og styret, ble organisert med et sekretariat, konsulenthjelp (Statskonsult) og en referansegruppe.

Forholdet til NLH

Organiseringen av undervisningen har de siste 35 år vært gjenstand for en rekke

Ikke alltid så enkelt

Statentomolog – Statsmykolog

Disse titlene kunne for mange være vanskelig både å forstå og å uttale. Et par episoder illustrerer dette.

- I 1918 ble statentomolog T. H. Schøyen innkalt til daværende statsminister og landbruksminister Knudsen som helst så at titlene ble endret. På direkte spørsmål om dette svarte Schøyen kontant: « Det er mange som kan bli statsminister, men det er bare en som kan bli statentomolog ». Dette svaret kunne ikke statsministeren stå for og Schøyen fikk beholde tittelen (som var i bruk til 1987).
- Statsmykolog I. Jørstad var på tjenestereise i Solør, Grue Finnskog og på en gård nær grensen ble det servert kaffe. Da kona, som var svensk, oppdaget at Jordstads kopp var tom blei hun forskrekket og sier: «men snälla statsnevrologen, skall det inte vara lite mera kaffe »

møter og komiteutredninger. NLH-komiteer vurderte spørsmålet i 1954 og 1958. En ny komite i 1964 konkluderte i sin innstilling med at det bør opprettes et institutt for plantevern ved NLH. Dette bør legges til SPVs lokaler, og en avdelingsleder bør være instituttstyrer og medlem av høgskolekollegiet. Videre foreslo komiteen at det bør opprettes lektorater i landbruksentomologi og plantepatologi. Lektoratene ble opprettet i 1965, men uten tilknytning til noe institutt, det samme gjaldt lektoratet i herbolgi som ble opprettet i 1977.

Landbruksdepartementet ønsket i 1967 en vurdering av undervisning, forskning, konsulentvirksomhet og forvaltningsmessige oppgaver til en del frittstående institusjoner. Landbruksdirektøren var formann for utvalget, medlem fra SPV var direktøren. Noen innstilling ble ikke framlagt, men formannen la fram sin personlige innstilling i 1970. Den ble behandlet av SPVs styre som uttalte at prinsipielt burde det kunne godtas en integrering med NLH under visse forutsetninger. Inntil disse oppfylles bør SPV fortsette som frittstående institusjon. I 1975 tok departementet opp spørsmålet om undervis-

ningsansvar og plikter. De 3 høgskolelektorene i plantevernfag foreslo i 1977 at det opprettes et eget institutt ved NLH, og i 1978 gikk flertallet av SPVs personale inn for samme løsning.

Landbruksdepartementet fastsatte i 1978 generelle forskrifter om undervisning ved NLH. En arbeidsgruppe med medlemmer fra departementet, NLH og SPV utredet i 1981-82 «Statens plantevern, organisasjon, undervisning og stillingsstruktur m.m.». Innstillingen med høringsuttalelse ble behandlet av styret og uttalelsen sendt departementet. På bakgrunn av bl.a. denne innstillingen og uttalelse fra styret, ble utarbeidet en rammeavtale om undervisning i plantevernfag som ble godkjent av departementet i 1984. Den ble revidert i 1989 grunnet overføring av undervisningsstillingene i plantevernfag fra NLH til SPVs budsjett fra 1990.

Rådgivning

SPVs forskere må engasjere seg sterkt i direkte plantevernrådgivning rettet mot det lokale rådgivningsapparat, forsøksringledere, konsulenter, fagskolelærere, dyrkere m.fl. Årsaken er den kom-



«Markdag» i forsøksfelt på Kirkejordet, Ås, som ledd i rådgivningen

pleksitet og store grad av spesialkunnskap som kreves på dette området for å kunne formidle mest mulig faglig riktige råd. Plantevernrådgivningen har således alltid vært en viktig del av plantevernforskernes oppgaver. Isolert sett har denne «belastningen» gått ut over forskningskapasiteten, men uten en effektiv kunnskapsformidling, blir forskningsresultatene lite anvendbare.

Statskonsulent i plantevern

I 1967 opprettet Landbruksdepartementet etter godkjenning av Stortinget en stilling som statskonsulent i plantevern, mot inndragning av en statskonsulentstilling for fjordhest. Etter sterkt ønske fra SPV ble statskonsulenten plassert i institusjonen og ikke i departementet, en ordning som fortsatte også etter at stillingen administrativt ble lagt til Statens fagtjeneste for landbruket (SFFL) da denne institusjonen ble etablert i 1981.

Statskonsulentens virksomhet bygger på et nært samarbeid med SPV og med den lokale rådgivningstjeneste og samfunnet forøvrig. Hovedvekta blir lagt på planlegging, tilrettelegging, organisering og koordinering av informasjons- og rådgivningstiltak innen plantevern.

Tilsatte i stillingen som statskonsulent i plantevern har vært A. Bylterud 1968-75, K. Årsvoll 1976-87 og A. Hermansen fra 1988.

Småskrifter

Som et ledd i rådgivningstjenesten for yrkes- og amatørdyrkere, startet statsentomologen utgivelse av populære småskrifter (Statens planteverns flygeskrifter) vedrørende plantesjukdommer og skadedyr. I perioden 1906-23 ble utgitt 10 stk. I 1941 utgav statsmykologen 8 stk. vedrørende plantesjukdommer.

I 1942 ble startet en fellesserie utgitt av Statens plantepatologisk institutt, fra 1946 Statens plantevern. I tillegg til plantesjukdommer og skadedyr ble også ugras inkludert i serien fra 1953. I perioden 1942 -55 ble utgitt 53 småskrifter. Norsk Gartnerforenings Forlag foresto trykking og utsendelse for åra 1952 -54.

Landbruksdepartementets Opplysningstjeneste (LOT) overtok trykking og distribuering av småskriftene fra 1955. Dette førte til stor utvidelse av opplaget, da alle småskriftene ble utdelt gratis fra landbruksselskaper, landbrukskontorer og fylkes- og herredsfunksjonærer. Ordningen varte i 25 år og det ble utgitt i alt 118 småskrifter.

Fra 1981 fortsatte SFFL utgivelsen gjennom serien Småskrifter fra SFFL. Hittil er utgitt 36 stk om plantevernsspørsmål.

Utgivelse av småskrifter vedrørende de viktigste plantesjukdommer, skadedyr og ugras har vært og er fortsatt et viktig ledd i rådgivningen om plantevern. I perioden 1906-90 er blitt utgitt ialt ca. 225 småskrifter.

Handboka kjemisk plantevern

Siden 1983 har statskonsulenten i plantevern i samarbeid med Landbruksdepartementets giftnemnd og SPV utarbeidd handboka kjemisk plantevern. Den



Demonstrasjoner og utstillinger hører også med som ledd i kunnskapsformidlingen

gir en samla oversikt over godkjente plantevernmidler, deres egenskaper og virkninger, bruksområder m.v. Handboka som ajourføres årlig, utgis av SFFL og Landbruksforlaget i felleskap.

Informasjonsmøte i plantevern

Dette viktige rådgivningstiltaket startet i 1973. SPV arrangerte da den første konferansen der resultat fra prøving av nye

plantevernmidler ble framlagt og drøftet med representanter fra tilvirkere og importører av plantevernmidler.

Behovet for samlet, bred informasjon om alle sider vedrørende aktuelle planteverntiltak øket sterkt, noe som førte til at den opprinnelige middelkonferansen utover i 1970-åra etter hvert ble lagt om og utvidet til den ramma informasjonsmøtet i plantevern har i dag.

Personale 1891 - 1990

Oversikten er pga. manglende materiale ikke helt fullstendig. Det er ikke tatt med personer som har vært engasjert for svært korte tidsrom. Årstallene som er ført opp er første gang vedkommende begynte, og når de sluttet siste gang. I oversikten inngår også personale som har vært lønnet fra andre budsjetter enn SPVs.

Aker, Anna	1962 - 1983	Bøhn, Erling	1977 - 1977
Alfnes, Anna Turid	1972 - 1977	Bønsnæs, Kristiane	1978 - 1989
Andersen, Berit	1973 - 1973	Børtveit, Svein	1978 - 1978
Andersen, Godthard	1969 - 1985	Christiansen, Ninni	1986 - 1988
Andersen, Tove H.	1961 - 1962	Dalen, Knut Sigmund	1981 - 1982
Andreassen, Bjørga	1958 - 1962	Dalen, Sigvald	1957 - 1967
Apeland, Inger	1977 - 1985	Daviknes, Trygve	1951 - 1954
Arend, Unni	1984 - 1986	Dillerud, Magne	1954 - 1955
Arnesen, Dagrun Molvik	1976 - 1980	Dobbert, Daniela	1984 - 1984
Arnesen, Edgar	1976 - 1976	Drivenes, Anne Dagny	1957 - 1960
Arnstad, Jon P.	1954 - 1954	Duesund, Harald	1970 - 1981
Arntzen, Hjørdis	1958 - 1977	Dysvik, Bjørg E.	1978 - 1979
Arvesen, Eli	1955 - 1956	Dæhlin, Engebret	1990 - 1990
Aspelund, Anne	1989 - 1989	Døhlen, Thorild	1958 - 1959
Asphaug, Randi	1966 - 1969	Døhlen, Torill M.	1958 - 1959
Auran, Kari	1977 - 1978	Eggum, Steinar	1971 - 1973
Ausland, Olav	1953 - 1957	Eide, Ingegjerd	1989 - 1989
Austreng, Marit P.	1973 - 1977	Eikeland, Marit	1959 - 1963
Baesclin, Rudolf	1973 - 1976	Eldorhagen, Ragna	1975 - 1975
Bahij, Marit	1987 - 1987	Eliassen, Linnea	1958 - 1962
Baugerød, Vivi S.	1959 - 1966	Elverum, Anne	1982 - 1984
Berg, Aslaug	1959 - 1960	Emberland, Martin	1950 - 1950
Bergsvik, Agnes Keyser	1951 - 1953	Enge, Marit	1963 - 1964
Betten, Elinor	1970 - 1973	Eriksen, Bjørn	1979 - 1980
Bjarghov, Marit D.	1963 - 1966	Erlandsen, Tore	1978 - 1984
Bjerke, Målfrid T.	1977 - 1986	Finreite, Norvald	1964 - 1968
Bjermeland, Per	1956 - 1956	Finnanger, Egil	1951 - 1951
Bjør, Tore	1977 - 1978	Finnes, Mette Aune	1975 - 1977
Bjørnstad, Anders	1946 - 1985	Finstad, Gro	1974 - 1975
Bjørnstad, Laila S.	1981 - 1985	Fiskvik, Svein Harald	1964 - 1967
Blingsmo, Knut R.	1981 - 1982	Fiveland, Liv	1966 - 1975
Bollingmo, Jon Helge	1973 - 1973	Fiveland, Tor	1967 - 1982
Bondli, Anne Stine	1986 - 1986	Fjeld, Ragnhild	1962 - 1987
Borg, Ingela	1979 - 1979	Fjeldalen, Jac.	1946 - 1987
Borgen, Lisbet	1969 - 1972	Fjermedal, Arnulf	1982 - 1984
Bratberg, Tor M.	1955 - 1956	Fjørkenstad, Kristian	1988 - 1989
Brødal, Guro	1989 - 1990	Fladby, Ole Kristian	1969 - 1969
Bru, Erling	1957 - 1959	Fløystad, Astrid	1962 - 1963
Bruce, Jon H.	1988 - 1989	Forseth, Arne Henry	1955 - 1956
Brunborg, Øystein	1985 - 1988	Fort, Vaclar	1967 - 1967
Bråthe, Nils Julius	1968 - 1970	Fredriksen, Mary	1958 - 1963
Brække, Håkon Petter	1971 - 1972	Frengen, Edin H.	1967 - 1970
Bugten, Bertil	1971 - 1971	Fromberg, Kirsten	1973 - 1987
Bumbulucz, Laszlo	1961 - 1971	Fykse, Nils T.	1962 - 1963
Bylterud, Arne	1948 - 1988	Fykse, Solfrid	1969 - 1971
		Galland, Irene	1957 - 1961
		Garnås, Agnes Buen	1967 - 1973
		Gerdener, Christa	1969 - 1970
		Giesen, Alphons	1976 - 1976

Gilberg, Mimmi	1959 - 1965	Johannessen, Edith M.	1959 - 1960
Gilberg, Randi	1965 - 1966	Johannessen, Ingrid	1982 - 1983
Gilst, Daniel F. van	1989 - 1989	Johannessen, Marit	1969 - 1970
Gjelvold, Erik	1961 - 1961	Johansen, Mary	1958 - 1962
Gjærum, Halvor B.	1947 - 1986	Johansen, Paul	1980 - 1982
Gran, Reidar	1972 - 1973	Johansen, Paul Inge	1960 - 1969
Granlund, Kari	1974 - 1974	Johnson, Toril	1973 - 1975
Gravningen, Kjersti	1986 - 1988	Johnsplass, Jan	1967 - 1967
Grimstad, John	1956 - 1956	Jostedt, Steinar E.	1971 - 1971
Grønnerød, Bjørn	1952 - 1952	Jystad, Oddbjørg	1963 - 1964
Grømmerød, Kari	1983 - 1983	Jørstad, Ivar	1919 - 1957
Grønvold, Marie	1982 - 1984		
Grøtli, Astrid Olga	1978 - 1980	Karlsen, Elke Christa	1989 - 1989
Gudim, Ingrid	1965 - 1985	Karlstad, Arne	1966 - 1967
Gundersen, Ragnhild	1974 - 1976	Killingberg, Hans	1976 - 1978
Gustafsson, Sonja Marie	1969 - 1970	Kjos, Jan Magnus	1970 - 1974
Gyberg, Karin	1964 - 1969	Kjæraas, Jan Petter	1983 - 1984
		Klemsdal, Karin	1985 - 1986
Haave, Rikke	1979 - 1984	Knudsen, Astrid	1958 - 1960
Hage, Kari	1962 - 1990	Knudsen, Per	1975 - 1980
Hansen, Gerd	1964 - 1967	Knutsen, Bjørg	1958 - 1961
Hansen, Leif Robert	1955 - 1980	Kolle, Anne B.	1978 - 1981
Hansen, Liv	1960 - 1961	Kommedahl, Kris	1979 - 1979
Hansen, Magnor	1969 - 1985	Korsmo, Emil	1913 - 1933
Hansen, Reidun	1962 - 1963	Krigsvold, Berit	1970 - 1973
Hansen Melby, Per	1962 - 1962	Kristiansen, Marit	1960 - 1965
Hanssen, Kari	1975 - 1976	Kristiansen, Sigmund	1961 - 1961
Hardang, Kåre	1974 - 1975	Krång, Ellen	1966 - 1966
Haug, Kari	1961 - 1961	Kvello, Bernt	1951 - 1955
Haug, Lisbeth	1980 - 1981	Kværneland, Nils Olav	1973 - 1973
Haugberg, Randi Karin	1967 - 1969		
Havstun, Thoralf	1960 - 1962	Lager, Jannie W.	1970 - 1971
Heiland, Anne M.	1944 - 1949	Langebrekke, Arne	1954 - 1956
Helgesen, May Gunn	1979 - 1980	Langeland, Rolv	1966 - 1966
Helleland, Ingrid	1988 - 1988	Langnes, Gunhild	1967 - 1968
Henriksen, Evelyn	1959 - 1961	Larsen, Asta	1959 - 1959
Herberg, Lill Kristin	1988 - 1988	Larssen, Josef G.	1958 - 1988
Hermansen, Arne	1975 - 1989	Larssen, Valborg	1959 - 1989
Hoff, Hans	1969 - 1979	Lauvdal, Anne Gunn	1981 - 1982
Hokland, Oddrun	1962 - 1969	Lein, Hans	1951 - 1954
Hokland, Reidulf	1961 - 1962	Lilleheier, Jorunn (div. vik.)	1972 - 1985
Holden, Marianne	1964 - 1965	Lind, Aglaia	1954 - 1956
Holden, Stein Terje	1979 - 1979	Lingaas, Oddveig	1967 - 1967
Hollum, Anne Brit	1972 - 1975	Lorentzen, Edith L.	1964 - 1964
Holmsen, Kolbjørn	1949 - 1985	Lorentzen, Hulda	1966 - 1967
Holmøy, Marit	1986 - 1986	Lund, Jorunn Sofie	1959 - 1961
Hopland, Ottar	1949 - 1949	Luta, Arne	1970 - 1970
Hornslie, John	1951 - 1951	Løset, Odd	1955 - 1955
Hundvedbakke, Leif	1952 - 1952		
Husaas, Øystein	1939 - 1947	Madsen, Erling	1969 - 1969
Husby, Karin	1965 - 1967	Magnus, Sturla	1990 - 1990
Huseby, Hans	1969 - 1969	Malcolmsen, Jon Arne	1985 - 1987
Hvattum, Guri	1966 - 1987	Mathiesen, Marita	1989 - 1990
Hvatum, Thoralf	1962 - 1962	Mathisen, Ingrid	1954 - 1962
Høstmark, Sverre A.	1979 - 1982	Meland, Jan	1983 - 1984
		Messel, Ellen	1987 - 1988
Hlebak, Roar	1967 - 1968	Meyer, Bjørn	1973 - 1977
		Mindrebo, Karl J.	1961 - 1961
Jakobsen, Gunhild	1989 - 1990	Mjærum, Jon	1987 - 1987
Jakobsen, Margaret	1976 - 1978	Mjølhus, Johannes	1956 - 1957
Jakobsons, Paulis	1956 - 1976	Moland, Ingebjørg	1984 - 1985
Jensen, Elisabeth Gran	1986 - 1987	Morken, Ole	1956 - 1957

Munkeby, Odd	1974	-	1982	Slette, May Helen	1976	-	1977
Myhr, Ingrid	1971	-	1972	Sletten, Camilla	1989	-	1990
Nersten, Gunvor Fjeld	1955	-	1956	Smidsrød, Knut Aage	1989	-	1989
Neset, Bjarne	1972	-	1976	Solberg, Jan	1982	-	1990
Niedzwiedzki, Ellinor	1973	-	1974	Stamnes, Berit	1962	-	1965
Niedzwiedzki, Sigrid	1975	-	1975	Stenersen, Jørgen	1964	-	1986
Njølstad, Arvik	1950	-	1950	Stensrud, Elisabeth	1989	-	1990
Nordhagen, Sissel	1963	-	1967	Storhaugen, Ola	1960	-	1961
Nordheim, Ingrid	1956	-	1957	Strand, Terje	1976	-	1978
Nordstrand, Ole	1954	-	1977	Stranger T., Susan	1967	-	1967
Næss, Reidar	1953	-	1953	Stuberg, Ole Kristian	1976	-	1976
Olsen, Kirsten Ajer	1947	-	1960	Støen, Magne	1954	-	1989
Olsen, Olaug	1979	-	1980	Sundheim, Erik	1988	-	1989
Overaa, Signe	1968	-	1990	Sundheim, Gunhild	1986	-	1987
Paulsen, Grethe A.	1976	-	1986	Sundheim, Kari	1983	-	1983
Paulsen, Joralf	1967	-	1973	Sundvold, Vera	1981	-	1984
Paulsen, Mariann	1989	-	1990	Svagård, Magnhild	1949	-	1951
Pedersen, Håvard	1989	-	1990	Sveinson, Odd	1958	-	1959
Pedersen, Ragnhild J.	1969	-	1974	Sveinson, Odd	1955	-	1959
Prøsch, Eilif	1952	-	1953	Svendsen, Sølvi	1983	-	1990
Ramsfjell, Toralv	1946	-	1962	Svennevik, Kari Inger	1959	-	1960
Randby, Jens	1980	-	1984	Svensson, Gerd	1988	-	1988
Raustein, Dag	1969	-	1970	Svorkmo, Borghild	1958	-	1960
Refstie, Unni	1973	-	1974	Synnes, Ole Martin	1979	-	1987
Reiten, Kari Maaland	1973	-	1976	Sæther, Bjørnar	1987	-	1987
Ringlund, Anne	1982	-	1987	Sømme, Lauritz	1958	-	1970
Ringvold, Birgit	1963	-	1965	Sønsterud, Erik	1971	-	1971
Rogn, Nils	1978	-	1981	Sønsterud, Roy T.	1970	-	1972
Roll-Hansen, Finn	1940	-	1947	Sørum, Olav	1968	-	1977
Roll-Hansen, Jens	1944	-	1945	Taksdal, Gudmund	1956	-	1980
Rudberg, Undis	1970	-	1982	Taksdal, Gudrun	1957	-	1965
Ruden, Øystein	1971	-	1977	Teigland, Johan	1944	-	1945
Røed, Håkon	1944	-	1987	Thune, Aina	1963	-	1963
Røhme, Magne	1958	-	1959	Tighe, Maureen A.	1971	-	1971
Rønning, Bjørnar	1968	-	1968	Tollefsen, Annie S.	1959	-	1961
Røsnes, Anne	1965	-	1980	Torgersen, Randi	1967	-	1984
Røstad, Dagrunn	1966	-	1967	Tradin, Randi	1971	-	1980
Røyrvik, Helge J.	1959	-	1961	Tronhus, Solbjørg	1964	-	1965
Sandane, Svein	1972	-	1972	Tronstad, Inger	1981	-	1982
Sandnes, Anne Mari	1978	-	1979	Trødal, Toril	1989	-	1989
Sandvik, Aud	1965	-	1965	Tunheim, Eva	1969	-	1969
Sandvik, Aud	1965	-	1965	Tuv, Nils	1953	-	1953
Saxhaug, Signe J.	1961	-	1964	Tveitevåg, Gjertrud	1966	-	1969
Schia, Kjell J.	1978	-	1979	Tærum, Atle S.	1979	-	1981
Schøyen, Thor II.	1913	-	1955	Uhlen, Eldrid	1961	-	1963
Schøyen, Wilhelm M.	1891	-	1912	Vaaler, Solveig	1974	-	1980
Selnes, Dag	1984	-	1987	Valdal, Edith Laila	1964	-	1965
Semb, Aino Hirvonen	1959	-	1965	Valstad, Inger	1981	-	1982
Sendin, Marit	1965	-	1966	Van Tiel, Erik	1975	-	1975
Simonsen, Lovise	1990	-	1990	Vangberg, Britt Gjems	1974	-	1981
Skage, Anne Bakke	1958	-	1959	Vestad, Inger	1954	-	1963
Skare, Signe Bjørg	1960	-	1965	Vesterbukt, Jarle	1966	-	1966
Skjeldnes, Bjørg Randi	1968	-	1969	Vestli, Bjørg Irene	1981	-	1981
Skjelstad, Alf Are	1990	-	1990	Vestli, Else Marie	1960	-	1974
Skoklefall, Guri	1982	-	1990	Vestrheim, Oddrun	1985	-	1987
Skrepstad, Sonja	1949	-	1953	Vidme, Grethe	1967	-	1969
Sleage, Anne B.	1958	-	1959	Vidme, Liv	1958	-	1959
				Vidme, Torstein	1938	-	1974
				Vidvei, Gunnlaug	1960	-	1961

Volden, Birger	1963 - 1963	Øien, Nils	1978 - 1981
Vollbrecht, Bjørn	1985 - 1985	Øiestad, Jon Kr.	1964 - 1964
Værdal, Aud Helen	1972 - 1989	Øverland, John Ingar	1978 - 1981
Værdal, Johannes	1972 - 1973	Øydvin, Johannes	1972 - 1980
Wallentinsen, Jan Åge	1987 - 1987	Aamodt, Nora	1971 - 1972
Warde, Elizabeth Ann	1964 - 1966	Aanonsen, Anne Lise	1960 - 1961
Windingstad, Trygve	1960 - 1960	Aas, Else	1982 - 1983
Wold, Terje	1967 - 1967	Aase, Ingebjørg	1981 - 1982
Zumer, Lonta	1968 - 1971	Aasen, Halvard	1977 - 1978
		Åsebø, Jarle	1975 - 1976

Personale ved Statens plantevern pr. 1. januar 1991

I denne oversikten inngår også personale som er lønnet fra andre budsjetter enn SPV, men som til daglig har sin arbeidsplass knyttet til institusjonen.

Pr. 1. januar 1991 har SPV følgende helårstillinger og engasjementer: Statsbudsjettet 65, NLVF 21 og Andre 3.

Administrasjon

		Første gang tilsatt
Buene, Borghild	Førstesekretær	20.08.66
Halden, Leif	Kontorsjef	27.11.58
Jørstad, Anne Lise	Førstekontorfullmektig (vikar)	01.10.88
Liedholm, Evelyn	Førstekontorfullmektig	06.09.71
Lohmann, Lena	Konsulent	04.06.74
Paulsrud, Gerd	Konsulent	01.04.69
Plassen, Brit Gjellan	Førstekontorfullmektig (vikar)	01.11.90
Skaarnes, Elin	Førstekontorfullmektig (perm)	01.09.86
Årsvoll, Kåre	Direktør, dr.agric.	01.10.63

Fellespersonale

Arntzen, Bjørg	Assisterende renholdsleder	24.08.71
Ferrao, Catarina	Renholdsbetjent	11.05.87
Fredriksen, Håkon	Driftstekniker	01.08.88
Hansson, Anne Karin	Laborant	10.11.81
Jeng, Sainabou	Renholdsbetjent	01.02.78
Løken, Dagny	Assisterende renholdsleder	01.04.67
Mathisen, Anne Grethe	Førstekontorfullmektig	01.06.87
Medlien, Jørn	Forskningstekniker	03.01.77
Olsen, Kari Ann	Renholdbetjent	16.04.74
Opem, Edel	Laborant	13.08.85
Rasmussen, Irene	Renholdsbetjent	20.06.80
Remmem, Per Arne	Kantinebestyrer	01.08.89
Singh, Jagtar	Renholdsbetjent (vikar)	31.07.90
Skjeldam, Marit	Førstekontorfullmektig	13.08.86
Skoklefall, Guri	Renholdsbetjent (vikar)	01.01.82
Slørstad, Trude	Renholdsbetjent	12.06.84

Avdeling plantesjukdommer

Abrahamsen, Siri	Stipendiat (NLVF)	01.10.90
Amundsen, Terje	Avdelingsingeniør (NLVF)	01.02.80
Aune, Jens	Forsker, dr.scient. (vikar)	01.08.90

Bernhardsen, Else	Førstelaborant (St.kornf.)	14.07.69
Bjerke, Anne H.	Ingeniør (NLVF)	01.05.90
Blystad, Dag Ragnar	Forsker, dr.scient.	14.06.82
Bugten, Kjell	Forskningstekniker	27.04.70
Elen, Oleif	Forsker, dr.scient. (St.kornf.)	08.08.77
Fagertun, Liv	Forsker, dr.scient.	01.08.80
Flenmoren, Harald	Ledende forskningstekniker	14.04.55
Førsund, Erling	Forsker	01.10.51
Glorvigen, Borghild	Stipendiat (NLVF/SFL)	14.08.89
Herrero, Maria Luz	Forsker (vikar)	05.09.88
Hjeltnes, Gerd	Førstelaborant (NLVF)	16.09.68
Hjønnevåg, Vibeke	Stipendiat (NLVF)	03.08.81
Hvattum, Inger Lise	Forskningstekniker (NLVF)	05.06.89
Langnes, Rolf	Ledende forskningstekniker	02.05.67
Magnus, Håkon A.	Prosjektleder, dr.scient.	01.01.67
Munthe, Kari	Fagkonsulent	13.11.67
Munthe, Tor	Forsker, dr.scient.	01.03.65
Næss, Vigfrid	Forsker, dr.philos. (NLVF)	01.07.88
Paulsberg, Håkon	Forskningstekniker	19.11.79
Saxhaug, Signe J.	Laborant	07.06.89
Semb, Lars	Forsker	02.05.57
Sletten, Arild	Forsker	15.07.64
Stensvand, Arne	Stipendiat (NLVF)	09.08.89
Sundheim, Leif	Forskningsjef, PhD (avd.leder)	04.09.64
Tangerås, Sidsel	Laborant	18.08.83
Thirud, Grethe	Forskningstekniker (NLVF)	11.07.77
Tronsmo, Anne Marte	Førsteamanuensis, dr.scient.	01.08.78
Ødegaard, Rannveig	Førstekontorfullmektig	06.10.76
Øvsthus, Frøydis	Laboratorieassistent (vikar)	01.11.87

Avdeling skadedyr

Andersen, Arild	Forsker, dr.scient.	28.02.78
Berg, Elida	Førstelaborant	07.12.74
Birkenes, Svein	Forsker	01.03.83
Brandsæther, Lars Olav	Stipendiat (vikar)	01.06.89
Bu, Gunnar	Ledende forskningstekniker	01.06.65
Edland, Torgeir	Forsker	01.09.59
Egaas, Eliann	Forsker	17.03.86
Gullaksen, Torny	Laboratorieassistent	01.11.86
Halvorsen, Inger K.	Førstekontorfullmektig	10.02.64
Hammeraas, Bonsak	Forskningstekniker	02.05.67
Haukeland, Solveig	Stipendiat (NLVF)	17.11.86
Hofsvang, Trond	Førsteamanuensis, dr.agric.	01.06.78
Johansen, Nina Svae	Stipendiat (NLVF)	01.03.88
Kjos, Øystein	Ledende forskningstekniker	01.03.63
Kobro, Sverre	Forsker	08.02.79
Markussen, Esther	Forskningstekniker	12.02.59

Meadow, Richard	Forsker, dr.scient. (NLVF/NLH)	01.12.82
Nadeem, Asar	Laboratorieassistent	19.03.90
Nybøle, Karine	Forskningstekniker	03.05.76
Rygg, Trygve	Forskningsjef (avd. leder)	14.06.57
Singh, Helen Myksvoll	Forskningstekniker	05.04.78
Stenseth, Christian	Forsker	01.03.55
Svensen, Nina O.	Ingeniør (NLVF)	02.05.86
Sørensen, Frid	Førstelaborant	04.08.75
Thorvaldsen, Liv	Forskningstekniker	01.02.61
Vigerust, Mari	Laborant	02.05.79
Winæs, Stein J.	Forskningstekniker (NLVF)	18.04.89

Avdeling ugras

Andersen, Robert	Forskningstekniker (NLVF)	01.08.89
Antonsen, Ingjær	Førstekontorfullmektig	07.09.75
Bronz, Ilia	Forsker, dr.scient. (NLVF)	02.01.90
Eklo, Ole Martin	Forsker	01.07.76
Fykse, Haldor	Forskningsjef (avd. leder)	20.08.62
Haga, Bjørg	Førstelaborant (NLVF)	07.10.71
Haugland, Espen	Stipendiat (NLVF)	01.06.89
Haugsten, Jon Harald	Forsker (St.kornf.)	01.10.88
Johnsen, Åsa Marie	Ingeniør	12.01.87
Klemsdal, Sonja	Stipendiat (NLVF)	01.06.85
Løde, Olav	Forsker, dr.scient.	15.08.62
Lund-Høie, Kåre	Forsker	24.04.56
Netland, Jan	Forsker, dr.scient.	01.08.77
Pettersen, Marit N.	Ingeniør (NLVF)	01.10.89
Riise, Gunnhild	Stipendiat (NLVF)	01.01.89
Rognstad, Arne	Ledende forskningstekniker	01.07.66
Røyneberg, Terje	Stipendiat (NLVF)	18.08.86
Sandvik, Morten	Ingeniør (NLVF)	15.05.89
Saur, Joralv	Forskningstekniker	02.11.70
Semb, Kirsten	Stipendiat (NLVF)	01.06.89
Sjursen, Helge	Førsteamanuensis, dr.scient.	01.08.88
Skuterud, Rolf	Forsker, dr.scient.	15.04.57
Wærnhus, Kjell	Forskningstekniker	03.08.77
Øvsthus, Ingebjørg	Forskningstekniker	21.05.86

Statens planteverns styre 1969 - 1990

1969 - 1972

Landbruksdepartementet: Konsulent Harald Haug, formann t.o.m. 1970. Underdirektør Per E. Vale, formann 1971-1972.

Norges landbrukshøgskole: Direktør Johan Teigland, NLH.

Statens plantevern: Direktør Jac. Fjelddalen, statsmykolog Håkon Røed, ugrasbiolog Torstein Vidme. Personalrepresentanter oppnevnt 02.11.1970: Vit.ass. Rolf Skuterud, varamedlem forsker Olav Lode, fagass. Øystein Kjos, varamedlem forsøksagronom Hans Hoff.

1973 - 1976

Styret gjenoppnevnt

Endringer i perioden: Professor Ola Børset, NLH varamedlem for Teigland til 30.06.76, ordinært medlem 01.07 - 31.12.76 med professor Erling Strand som varamedlem. Førsteamanuensis Trygve Rygg var som fungerende statsentomolog med i styret fra 01.07.76. Førsteamanuensis Paulis Jakobsons gikk inn i stedet for Vidme i 2 møter i 1974 og 2 møter i 1975. Ugrasbiolog Arne Bylterud var med som ordinært medlem fra 15.12.75.

1977 - 1980

Landbruksdepartementet: Underdirektør Per E. Vale, formann.

Norges landbrukshøgskole: Direktør Gunnar Øygard, NLH, nestformann, varamedlem professor Erling Strand.

Statens plantevern: Ugrasbiolog Arne Bylterud, direktør Jac. Fjelddalen, fung. statsentomolog Trygve Rygg, statsmyko-

log Håkon Røed. Personalrepresentanter: Førsteam. Leif Robert Hansen, varamedlem amanuensis Olav Lode. Laborant Bjørg Haga, varamedlem fagass. Hans Hoff (sluttet 01.10.79).

1981 - 1984

Landbruksdepartementet: Kontorsjef Leif Robert Hansen, Statens planteavlslråd, formann.

Norges landbrukshøgskole: Direktør Gunnar Øygard, nestformann, varamedlem professor Erling Strand.

Statens plantevern: Ugrasbiolog Arne Bylterud, direktør Jac. Fjelddalen, statsentomolog Trygve Rygg, statsmykolog Håkon Røed. Personalrepresentanter: Amanuensis Olav Lode, varamedlem forsker Arild Sletten. Laborant Bjørg Haga, varamedlem fagass. Rolf Langnes. Bjørg Haga ble etter søknad fritatt fra 01.09.82. Rolf Langnes rykket opp som ordinært medlem. Nytt varamedlem ble Kari Munthe.

1985 - 1987

I henhold til de nye vedtektene av 01.12.84 ble styremedlemmenes funksjonstid satt til 3 år. Statens plantevern ble representert ved ett medlem og varamedlem fra det vitenskapelige personalet, og ett medlem og varamedlem fra det tekniske/administrative personalet.

Landbruksdepartementet: Generalsekretær Hans Kr. Brenna, leder, varamedlem gardbruker Ragnar Stensland. Gardbruker Kitty Hoel, nestleder, varamedlem gardbruker Anne Lunder. Kontorsjef

Leif Robert Hansen, varamedlem fylkesgartner Torbjørn Takle.

Norges landbrukshøgskole: Amanuensis

May Sandved, varamedlem førsteam.

Lars Roer.

Statens forskingsstasjoner i landbruk:

Forsker Ivar Schjelderup, varamedlem forsker Hans Stabbetorp.

Statens plantevern: Førsteam. Arild

Sletten, varamedlem førsteam. Kåre

Lund-Høie. Førstekontorfullm. Rannveig

Ødegaard, varamedlem fagass. Rolf

Langnes.

1988 - 1990

Landbruksdepartementet: Spesialrådgiver

Hans Kr. Brenna, leder (varamedlem ikke oppnevnt). Avdelingsdirektør

Nils Petter Wedege, varamedlem fylkes-

ingeniør Magne Drageset. Kontorsjef

Kirsten Elnæs Aaby, varamedlem spesialrådgiver Ole Harbitz, fra 13.10.89.

Norges landbrukshøgskole: Amanuensis

May Sandved, varamedlem professor

Lars Roer.

Statens forskingsstasjoner i landbruk:

Forskningssjef Ivar Schjelderup, vara-

medlem forsker Hans Stabbetorp.

Statens plantevern: Forsker Arild

Sletten, varamedlem forsker Anne Marte

Tronsmo. Forsker Kåre Lund-Høie fun-

gerte som varamedlem 1989-90 mens

Anne Marte Tronsmo hadde permisjon.

Førstekontorfullm. Aud Helén Værdal,

til 31.05.88, varamedlem Rannveig

Ødegaard, ordinært medlem fra 01.06.88.

Nytt varamedlem forskningstekniker

Bonsak Hammeraas.

Bevilgninger og tilskudd

1930 - 31

Kap. 626	Bekjempelse av sopp og insekter		
	1. Lønninger statsentomolog og statsmykolog	kr.	16 200
	2. Kontorutgifter	"	2 400
	3. Reiseutgifter	"	3 500
	4. Forsøk	"	0
	Utgifter i alt	<u>kr</u>	<u>22 100</u>

1946 - 47

Kap. 629. Statens plantevern.

	1944—45		Bevilget 1945—46	Forslag 1946—47	Stigning + Nedgang -
	Bevilgning	Regnskap			
	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.	Kr.
1. Lønninger	26 500	29 744	33 800	38 600	+ 4 800
2. Kontorutgifter	7 600	9 042	10 000	13 000	+ 3 000
3. Reiseutgifter	5 000	6 634	5 000	5 000	0
4. Laboratorier, forsøk og drivhus ..	13 000	10 870	13 000	20 000	+ 7 000
Tilsammen	52 100	56 290	61 800	76 600	+ 14 800

Kapitlets tidligere tittel Statens plantepatologiske institutt er fra 1 juli 1946 endret til Statens plantevern.

» 629. Statens plantevern:

1 statsentomolog	»	10 928
1 statsmykolog	»	10 928
1 forsøksleder	»	9 206
2 assistenter	»	13 905

1952 - 53

Kap. 629 Statens plantevern	kr 272 000
Det faste personalet besto av en statentomolog, en statsmykolog, en ugrasbiolog, en forsøksleder I, to amanuensis I og en fagassistent I.	

1973

Kap. 1114 Statens plantevern	kr 3 163 000
Kap. 1115 Fellesanl. for Statens plantev. m. fl.	" 916 000
NLVF	" 739 000
Andre	" 224 000
Utgifter i alt	<u>kr 5 042 000</u>

Personalet besto av 74 personer hvorav 27 vitenskapelige tjenestemenn.

1980

Kap. 1132 Statens Plantevern	kr 8 754 000
NLVF	" 1 610 000
Diverse ekstrabevilgninger	" 678 000
Utgifter i alt	<u>kr 11 042 000</u>

1990

Kap. 1132 (ekskl. post 21)	kr 21 544 000
Andre ekstrabevilgninger over statsbudsjettet	" 433 000
NLVF og andre forskningsråd	" 4 753 000
Andre (SEFO, jordbruksavtalen m. fl.)	" 1 623 000
Utgifter i alt	<u>kr 28 353 000</u>

Når det gjelder personalet, se oversikten pr. 01.01.91.

Streiftog i plantevern

Trygve Rygg

*Fra bibelhistorien om Faraos dager
vi kjenner Egyptens alvorlige landeplager.
Gresshoppesvermer la områder øde,
borte var hele årets grøde.
Tilbake stod folket i ytterste nød
med en hunger som voldte tuseners død.*

*Fra vår egen saga vi også vet
om avlingssvikt og elendighet.
I lønlig håp om at det skulle virke,
samlet folk seg til bønn i sin egen kirke,
«Gud, se i nåde til oss her ned.
La oss for «ormene» leve i fred».*

*Den gang en skadelig sopp eller flue,
lønnen for strevet totalt kunne true.
Just som de selv trengte avlingen best,
var flua på ferde og stjal som mest.
Med flue på havren og meldugg i bygget,
var de på avlingen aldri trygge.*

*Vårt plantevern de siste hundre år
er tema som i fokus for dagens feiring står.
Det begynte så smått der inne på Tøyen
med den første statsentomolog, W. M. Schøyen.
Han skulle nær sagt gi råd om alt.
Av sykdom og insekt som overfalt
bondens åker og bymannens hage.
Se, det var en enmannsjobb i de dage.*

*Slik gikk det til 1919, da en statsmykolog dukket opp
for å forske på sykdom forvoldt av sopp
som meldugg og rust og stinksot på hvete.
Og alle de de andre, hva de nå måtte hete.*

Ugraset startet her ute på Ås,
først halvveis i løpet de sluttet seg til i samme bås.
Statens plantevern ble det nye navnet,
med en virksomhet som skulle favne
all forskning på tiltak for hvordan vi best
kunne takle problemer med sykdom, ugras og pest.

Et ordtak det sier: Kunnskap er makt,
vår forskning har kunnskap og fremgang brakt.
Kunnskap om arter og økosystemer
er fundamentalt for å løse problemer
for hvordan vi best kan beskytte,
mot ugras og utøy den avling vi selv skal benytte.

Blant alle de planter som spirer og gror
et fätall vi dyrker til mat og til fôr.
Så har menneskene kavet og strevet
for å fjerne de arter som ugras beskrevet.
Hva som skal vokse vi ønsker selv å bestemme,
men naturen den er ikke lett å temme.

Du verden så hardt vi med ugraset slet
i gulrot og turnips, i kål og potet.
Som unger vi krabbet langs lange renner
og tynnet og lukte med våre unge hender.
Og når loa var full av dylle og då,
ble det tallrike sår i hender å få.

Går vi tilbake et sekel i tiden,
som synes for oss ganske lenge siden,
den jernskodde plog med sitt skjær og sin ristel,
var et nymotens våpen mot kveke og tistel.
Men i årenes løper så mangt snudd på hode,
det spørres i dag om ploget er mere til skade
enn til det gode.

*Etter krigen kom andre tider,
med nye, virksomme pesticider.
Med det nye vidunder kalt DDT,
insektproblemer syntes å være passé.
Og med hormonpreparat á la MCPA
skulle vi lettviint knekken på ugraset ta.*

*Poteten, den er en vidunderlig vekst,
som behørig er hyldet i toner og tekst.
Dessverre så er den også på topp
på menyen for farlige virus, nematoder og sopp.
Men det gamle problem med den tørre råte,
det løste vi nå på en kjemisk måte.*

*Store problemer med små nematoder,
de har blitt løst ved flere metoder.
Men det viktigste her så klart måtte være
tiltak av de såkalt fytosanitære.
Dessuten en satsing på planters resistens
i betraktning av nematodenes livspersistens.*

*Virus i fleng fra A til Y
for avlingen har enormt å bety.
Å skaffe frem sorter som er virusfri
har krevd meget av forskning over lengere tid
Mang en kanin har fått mangt et stikk
for å fremstille serum for test av mosaikk.*

*Med pesticider det er som enhver annen sak
at medaljen er ulik foran og bak.
Bak denne medalje stod skrevet kjemikalresistens,
forurensing, toksisitet og persistens.
I iver etter skadegjørere å ramme,
tok vi mange av de nyttige med det samme.*

*At vår kjære mariehøne
spiser bladlus, det er sant og ingen skrøne.
I naturen finnes mange, mange flere
organismer som er med å regulere,
hva vi får av ugras, skadedyr og sopp,
så populasjonene med tiden bølger ned og opp.*

*I veksthus vi dyrker agurk og tomat.
Ofte i kamp mot en spinnmidd-krabat,
som før ble bekjempet med fosfor og klorert,
i dag føres kampen langt mer avansert.
I stedet for sprøyting, vel ofte kan hende,
lar vi midden bli spist av en større frende.*

*Et eple fullt av rognebærmøll,
det liker vi ikke, det sier seg sjøl.
Men hvis det er nok av rognebær,
det tar ikke frukt på våre epletrær.
Derfor er det så viktig at troverdig vi spår
om behovet for sprøyting det enkelte år.*

*Med vårt nye system under navnet NORPRE
vi formidler en kunnskap om hva som forventes å skje
til han Ola i Ås og Per opp i Løiten.
Om når de bør ut å kjøre med sprøyten.
Og hva som er aller mest viktig
kunnskap til å bedømme egen åker riktig.*

*Skuer vi nå et sekel tilbake,
vi finner vi har pionerer å takke,
for arbeid til landets og landbrukets gavn,
vi skal ikke nevne mange med navn.
Kun de tidligste «loger» W.M. og T.H. Schøyen,
samt Ivar Jørstad med tilhold på Tøyen.
Dessuten den store ugrasprofet
ved navn Emil Korsmo som alle vet.*

*Så har vi vel også en fremtidsvisjon
om hva som forventes av vår institusjon.
Det ligger i tidens ånd,
effektivitet, kvalitet og miljø skal gå hånd i hånd.
Problemene er både mange og store,
løser vi noen, får vi nye på bordet.
Vårt motto skal være med forskning å styrke
vårt plantevern til gavn for landet og landbrukets yrke.*

Bidragstere

AS Agrotek

Bayer Norge A/S

Ciba-Geigy A/S

Collett Kjemi A/S

Edu. Bjørnrud Agrokjemikalier

Det norske hageselskap

A.L. Gartnerhallen

Landbrukets forsøksringer

L.O.G. Landbrukets Emballageforretning og Gartnernes

Felleskjøp

Markedskontoret for poteter

Monsanto Norge AS

Norges Bondelag

Norsk Gartnerforbund

Norske Felleskjøp

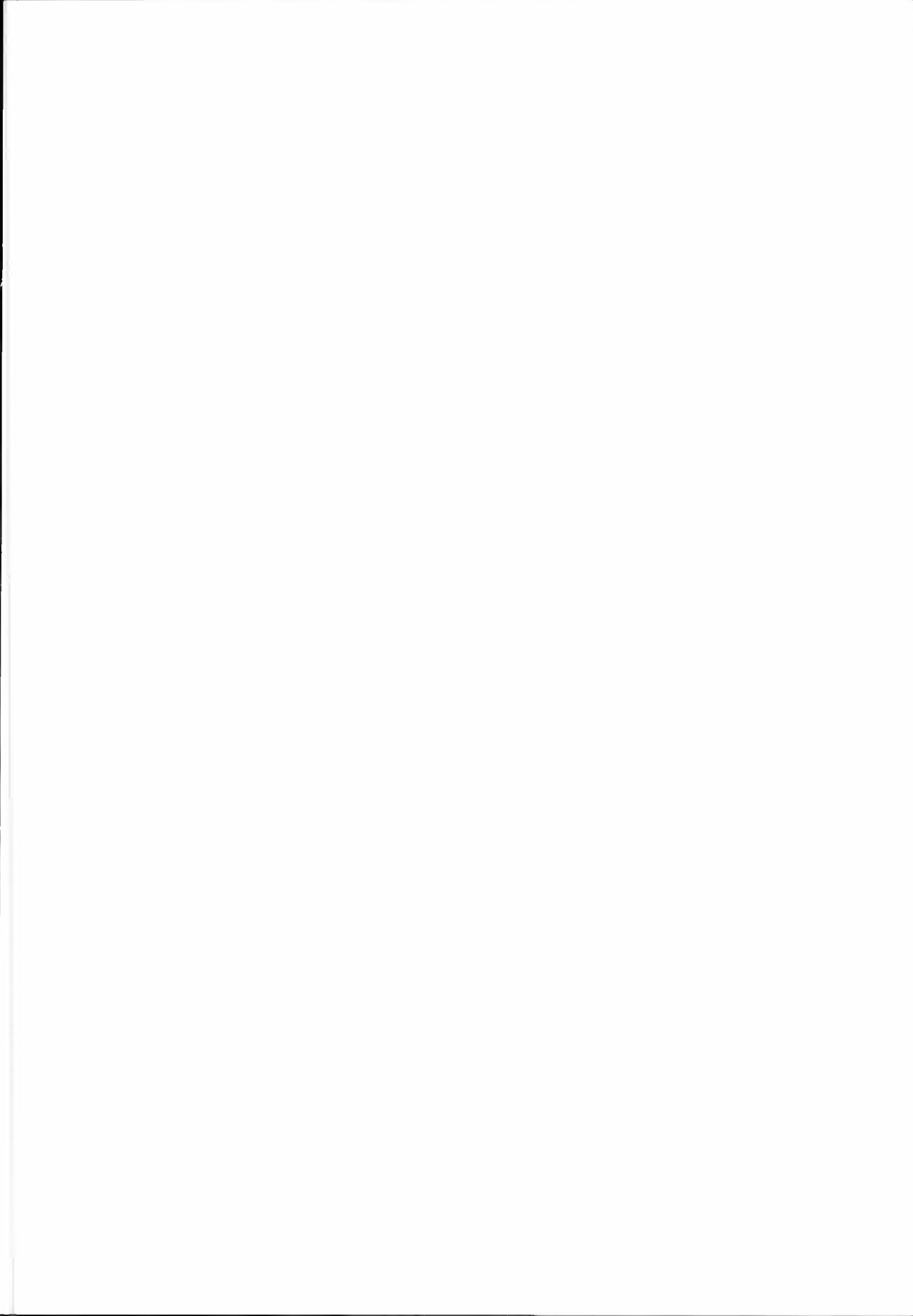
Norske Hoechst A/S

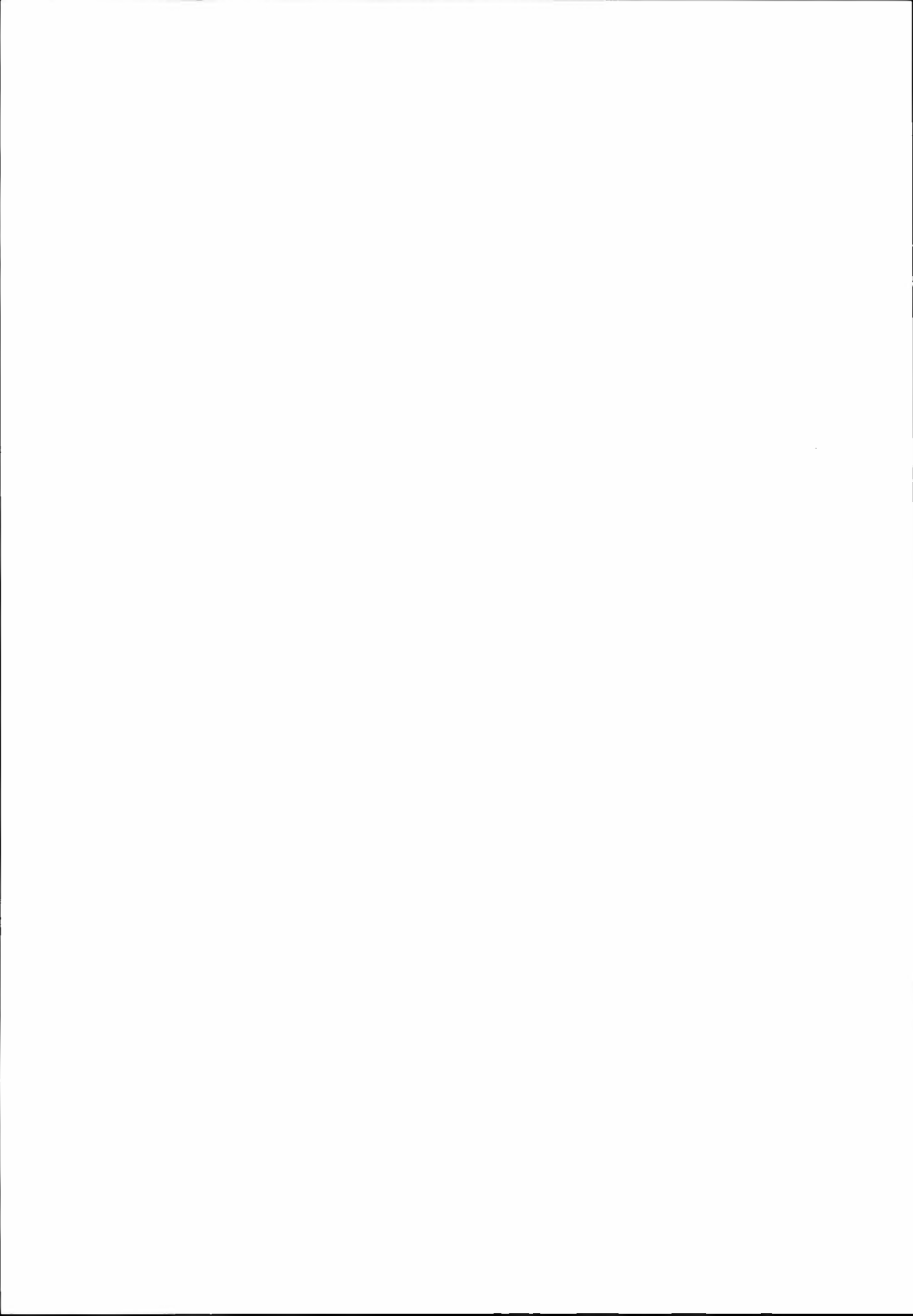
Norske Melkeprodusenters Landsforbund

A/S Plantevern-Kjemi

Rhone-Poulenc Agro A/S

Statens Kornforretning







Norsk Institutt for Skogforskning

1432 ÅS-NLH