

Testing av ulike modeller for bladfleksjukdommer i hvete og bygg

Andrea Ficke¹, Chloé Grieu¹ & Berit Nordskog¹

¹NIBIO Plantehelse

Andrea.ficke@nibio.no

Innledning/Bakgrunn

Varslingsmodeller for plantesjukdommer skal være en beslutningstøtte for landbruksrådgivere og bønder, slik at bruk av soppmidler er i tråd med det aktuelle behovet i åkeren. Ved NIBIO har vi hatt varslingsmodeller for bladfleksjukdommer i hvete og bygg tilgjengelig gjennom informasjonsplattformen VIPS (vips-landbruk.no) over flere år. Regresjonsmodellene som ligger bak beregnede varsler er basert på mengde nedbør og antall dager med nedbør, – faktorer som har stor betydning for sjukdomsutvikling. Ved utvikling av modellene ble de oppdatert og tilpasset aktuelle sjukdoms- og værforhold etter hver vekstsesong fra 2004 t.o.m. 2009 for å sikre at varslene reflekterer aktuelt behov for sprøyting i åkeren. Det er imidlertid vanskelig å evaluere hvor godt modellene fungerer og hvor ofte anbefalinger/varsel er «riktig» i en vanlig feltsituasjon. Forsøksserien i hvete fra 2012 t.o.m. 2015 viste at soppbehandling etter VIPS-varsel var lønnsomt (Abrahamsen 2016), men hvor lønnsomt hvert varsel var, varierte under ulike vekstforhold.

I det nordisk-baltiske C-IPM prosjektet «SpotIT» (IT-solutions for user-friendly IPM-tools in management of leaf spot diseases in barley and wheat) har vi sammenlignet ulike varslingsmodeller og testet hvor godt de har fungert i Norge, Danmark, Sverige, Finland og Litauen over to år. Målet med prosjektet er å implementere varslingsmodeller som fungerer best for hvert land i et beslutningsverktøy for integrert plantevern som er tilpasset hvert lands behov og ønske for bruker-interaksjon, funksjonalitet, og informasjonstype (sjukdomsvarsel, sprøyteanbefaling i tid eller/og produkt anbefaling med dose). For bygg har vi valgt en dansk nedbørsmodell fra Plantevern Online (PVO) og en finsk modell for byggbrunflekk. I hvete har vi testet to danske modeller; nedbørsmodellen fra PVO og en nyere fuktmodell. Norske feltforsøk inkluderte også bladflekkmodellen for vår- og høsthvete og den byggbrunflekk- og grå øyeflekkmodellene som vi kan finne på VIPS (www.vips-landbruk.no) i dag.

Den danske nedbørsmodellen (PVO) anbefaler sprøyting når det har vært nedbør (1 mm) i 4 dager innen de siste 14 til 30 dagene (avhengig av utviklingsstadium). Det er mulig å sette inn aktuelle sjukdomsdata for å justere modellen. Den finske modellen beregner akkumulert angrepsrisiko basert på forgrøde, sort, jordarbeiding, luftfuktighet, temperatur, vindhastighet og nedbørmengde. Når den akkumulerte angrepsrisiko er over 50 %, skal sprøyting vurderes. Den danske fuktmodellen anbefaler sprøyting når det har vært minst 20 timer med luftfuktighet over 85 %. De norske modellene for bladfleksjukdommer i hvete og for byggbrunflekk eller grå øyeflekk er basert på dager med nedbør i løpet av de siste 30 dager og mengde nedbør. Modellene starter beregninger etter BBCH 31-32. Etter sopp-sprøyting vil modellene ikke gi et nytt varsel for de påfølgende 10–14 dagene.

Denne artikkelen sammenfatter data fra to år med feltforsøk med hvete og bygg for å teste de ulike modellene vi hadde tilgjengelig gjennom SpotIT prosjektet, og sammenligner de danske og finske modeller med modeller vi tidligere har utviklet i Norge.

Metoder

Feltplaner/sprøyteskjema 2018/2019

Vi hadde 2 feltforsøk i vårhvete og et forsøk i høsthvete i 2018. Høsthvete-felt med 'Kuban' ble plassert på Ås, et felt med 'Zebra' ble plassert i Rakkestad (NLR Øst) og et felt med 'Bjarne' ble plassert i Hell (NLR Trøndelag). I 2019 hadde vi 5 feltforsøk i vårhvete, 3 felt sådd på Ås, Kirkejordet (NIBIO) med sort 'Bjarne', 'Zebra' og 'Mirakel', et felt sådd med 'Zebra' i Mysen (NLR Øst) og et forsøk med 'Zebra' anlagt i Ramnes (NLR Viken). De ulike sortene har litt ulike nivå av mottakelighet mot bladfleksjukdommer. Bjarne er den mest mottakelige sort (karakter 3 på en skala fra 1–9), fulgt av 'Zebra' og 'Kuban' (begge 6), og 'Mirakel' som er sterkest mot bladsjukdommer (7) (Åssveen *et al.* 2019). Hvert felt hadde 8

Tabell 1. Forsøksplan hvete 2018 og 2019

Behandling	BBCH 32	BBCH 39	BBCH 55	BBCH 65
1 Ubehandlet				
2		50ml/daa Ascra Xpro		
3			50ml/daa Ascra Xpro	
4	50ml/daa Prosaro EC 250		50ml/daa Ascra Xpro	
5		50ml/daa Ascra Xpro		50ml/daa Prosaro
6 Fukt MODEL				
7 PVO				
8 VIPS				

ulike behandlinger og tre gjentak per ledd. Feltplanen inkluderte sprøyting med halv dose av ulike preparater (AscraXpro og Prosaro) ved ulike vekststadier (BBCH 32, BBCH 39, BBCH 55 og /eller BBCH 65) og sprøyting etter tre modeller, dansk fuktighetsmodell (Fukt Modell), dansk PVO modell (PVO) og norsk bladflekkmodell (VIPS bladflekkjukdommer), se tabell 1 for nærmere opplysninger.

I vårbygg hadde vi 2 forsøksfelt i 2018, et med 'Rødhetta' i Rakkestad (NLR Øst) og et med 'Fairytale' i Skogn (NLR Trøndelag), mens vi hadde 2 forsøksfelt hos NLR Trøndelag i 2019 med 'Rødhetta', et i Skatval og et i Hegra. Sortene var middels mottakelig for både byggbrunfleck og grå øyefleck; 'Rødhetta' er litt mindre sterk mot byggbrunfleck (7) enn 'Fairytale' (8), men mye mer mottakelig mot grå øyefleck (3) enn 'Fairytale' (7). Hvert felt hadde 7 ulike behandlinger og 3 gjentak per ledd. Feltplanen viser planlagt sprøyting med halv dose av AscraXpro, en blanding av Proline og Comet Pro, og en blanding av Ascra Xpro og Comet Pro ved ulike utviklingsstadier (BBCH 32-33, BBCH 37-39 og/eller BBCH 51-55). I tillegg ble det sprøyting etter den danske PVO modellen, den finske byggbrunfleck-modellen eller

etter en kombinasjon av de to norske modellene fra VIPS for bygg (byggbrunfleck modellen og grå øyefleck modellen) (tabell 2).

Soppmidlet som ble brukt når en av modellene anbefalte sprøyting var samme produkt og dose som ved behandling av leddet som var planlagt å ha en sprøyting ved dette vekstadiet ifølge feltplanen. AscraXpro inneholder protiokonazol (en triazol), bixafen og fluopyram (2 ulike SDHI fungicider). Prosaro inneholder protiokonazol og tebukonazol (2 ulike triazoler) og Comet Pro inneholder pyraklostrobin (en QoI eller strobilurin). I 2019 ble alle ledd i forsøksfeltene i Ås sprøytet med full dose Talius (25 ml/daa) to ganger for å redusere melduggangrep.

Registrering av sjukdoms- og avlingsdata

Vi registrerte angrep av gulrust-, meldugg- og bladflekkjukdommer som prosent angrepet bladareal på de siste 2 –3 blader ved BBCH 70 til BBCH 85 per 10–25 planter per gjentak. Sterkt gulrustangrep gjorde det vanskelig å vurdere angrep av bladflekkjukdommer i 'Bjarne' på Ås 2019. Melduggangrep var ikke over 10 % i noen av feltene. Sjukdomsangrep

Tabell 2. Forsøksplan bygg 2018 og 2019

Behandling	BBCH 32-33	BBCH 37-39	BBCH 51- 55
1 Ubehandlet			
2		50ml/daa Ascra Xpro	
3	20ml Proline + 30ml Comet Pro		50ml/daa Ascra Xpro (+ 30ml Comet Pro) ¹
4			50ml/daa Ascra Xpro (+ 30ml Comet Pro) ¹
5 PVO			
6 Finske byggbrunfleck			
7 VIPS byggbrunfl./grå øyefleck			

¹ Bare for 2018

i bygg ble vurdert ved å registrere byggbrunflekk, ramularia og grå øyeflekk som prosent angrepet bladareal over de siste to til tre blader ved BBCH 70-85.

Hva er en god modell?

For å kunne vurdere hvor godt en modell fungerer har vi definert noen kriterier i forhold til en referansebehandling. Referansebehandlingen defineres som forsøksleddet med fast sprøyteplan og høyest avling for hvert ulik felt. Modellen har fungert bra når den har anbefalt færre sprøytinger enn referanseleddet, samtidig som avlingen er signifikant høyere enn i referanseleddet. Hvis modellen anbefaler færre sprøytinger enn referanseleddet, men tilsvarende avling, er det fortsatt en bra modell. Hvis avlingen er redusert i forhold til referanseleddet, har modellen undervurdert sprøytebehovet og er ikke god nok. Hvis modellen anbefaler de samme antall sprøytinger som referanseleddet, og avlingen er signifikant høyere enn referansen, har modellen antakelig klart å finne et bedre sprøytetidspunkt enn referansen. Hvis modellen anbefaler samme antall sprøytinger, men tilsvarende avling som referansen, er modellen ok, men gir ikke noe ekstra i forhold til referansen. Hvis modellen anbefaler same antall sprøytinger som referansen, men resulterer i redusert avling, har modellen ikke klart å varsle på riktig tidspunkt og fungerer ikke godt nok. I noen tilfeller kan modellene også anbefale flere sprøytinger enn referansen. Det kan være bra hvis det fører til en signifikant høyere avling, men hvis avlingen er tilsvarende eller lavere enn referansen, har modellen ikke fungert godt nok. Se tabell 3 for en grafisk presentasjon av vurderingskriteriene for en «bra», «ok» og «ikke god nok» modell.

Tabell 3. Vurderingskriterier for en «god modell» (etter Niels Matzen, Aarhus Universitet). Modellen kan kategoriseres som Bra (grønt), Ok (gult) og Ikke god nok (rødt)

Antall behandlinger sammenlignet med referanse	Større avling	Tilsvarende avling	Lavere avling
Færre	Bra	Bra	Ikke god nok
Lik	Bra	Ok	Ikke god nok
Flere	Bra	Ikke god nok	Ikke god nok

Resultater

Sjukdom og avling 2018/19

I hvete varierte angrep av gulrust fra 0 til 28 % i ubehandlet ledd, mens melduggangrep var mellom 0 og 8,3 %. Angrep av bladflekkssjukdommer var lav til middels, og varierte fra 0 til 10 %. I 2018 var det varmt og tørt, noe som resulterte i lave sjukdomsangrep (mindre enn 6 %) med liten effekt på avling. Referanseleddet er definert som forsøksleddet med fast sprøyteplan og høyest avling i hvert felt. I 2018 var referanseledd for begge felt det leddet hvor vi sprøytet en gang med 50 ml AscraXpro ved BBCH 55. I 2019 varierte det litt mellom ledd behandlet 2 ganger, en gang med 50 ml AscraXpro ved BBCH 39 + 30 ml Prosaro ved BBCH 65, og ledd med 2 ganger sprøyting, en gang 50 ml Prosaro ved BBCH 32 + 50 ml AscraXpro ved BBCH 55. Avling i 2018 varierte mellom 364 til 455 kg/daa i ubehandlet og mellom 384 og 483 kg/daa i referanseledd. I 2019 var det fuktigere enn året før, og angrep av bladflekkssjukdommer varierte mellom 3,4 og 10,0 %. Avling i 2019 var mellom 383 og 647 kg/daa i ubehandlet og mellom 447 og 722 kg/daa i referanseledd (tabell 4). Angrep av gulrust i Bjarne vårhvete på Ås i 2019 var 28 %, mens angrep av bladflekkssjukdommer var 10 % i ubehandlet ledd. På samme sted og år så vi i 'Zebra' 10,3 % gulrust og 9,5 % bladflekkssjukdomsangrep uten behandling. På 'Mirakel', registrerte vi bare 3,4 % bladflekkssjukdommer og ingen gulrust i ubehandlet ledd (tabell 4). I begge felt var det en signifikant forskjell i avling mellom referanse og ubehandlet ledd, men ingen signifikant forskjell mellom referanse ledd og ledd som ble sprøytet etter modellene. Generelt var det stor avlingsvariasjon innen de tre gjentak for hver behandling. Det kan derfor se ut som at forskjellen mellom behandlingene er ganske stor, selv om det ikke er statistisk sikker effekt.

I bygg hadde vi generelt lite angrep av sjukdommer i begge år. Det var ikke mer enn 0,4 % angrep av byggbrunflekk, og ikke mer enn 2,8 % angrep av grå øyeflekk i alle feltforsøk. Det høyeste angrep av Ramularia var 6 % i Skogn 2018. Avlingsdata varierte mellom 399 og 764 kg/daa. Spesielt avlinger i Rakkestad var lave (mellom 390 og 400) på grunn av det varme og tørre været i 2018. Det var ingen signifikante forskjeller mellom ledd som var ubehandlet og ledd som var sprøytet (tabell 5).

Tabell 4. Sjukdomsangrep (ved BBCH 70-85) og avlingsdata for hvete. Forskjell mellom avling i referanse ledd og avling i de andre ledd er vist som * (ikke signifikant) eller *** (signifikant forskjell). Se tabell 3 for forklaring på fargekoder

År	Sted	Behandling	Antall sprøytinger	Gulrust (%)	Meldugg (%)	Bladflekk (%)	Avling (kg/daa)
2018	Ås Kirkejordet (NIBIO)	Ubehandlet	0	0,1	0,0	0,8	364*
		Referanse ¹	1	0,0	0,0	0,1	384*
		Fukt modell	0	0,0	0,2	1,1	359*
		PVO modell	0	0,1	0,1	0,5	343*
		VIPS modell	0	0,3	0,1	0,7	364*
2018	Rakkestad (NLR Øst)	Ubehandlet	0	0,0	0,7	0,0	374*
		Referanse ¹	1	0,0	0,0	0,0	452
		Fukt modell	0	0,0	0,5	0,0	382*
		PVO modell	0	0,0	0,7	0,0	396*
		VIPS modell	0	0,0	0,5	0,0	358*
2018	Hell (NLR Trøndelag)	Ubehandlet	0	0,0	0,0	5,7	455*
		Referanse ¹	1	0,0	0,0	0,7	483
		Fukt modell	0	0,0	0,0	5,7	456*
		PVO modell	1	0,0	0,0	2,0	478*
		VIPS modell	1	0,0	0,0	0,8	473*
2019	Ås Kirkejordet ('Bjarne', NIBIO)	Ubehandlet	0	28,0	0,0	10,0	554***
		Referanse ²	2	0,0	0,0	2,0	722
		Fukt modell	2	0,0	0,0	5,0	718*
		PVO modell	3	7,0	0,0	3,0	737*
		VIPS modell	2	0,0	0,0	5,0	707*
2019	Mysen ('Zebra', NLR Øst)	Ubehandlet	0	ingen data	ingen data	ingen data	615*
		Referanse ³	2	ingen data	ingen data	ingen data	813
		Fukt modell	0	ingen data	ingen data	ingen data	626*
		PVO modell	1	ingen data	ingen data	ingen data	721*
		VIPS modell	2	ingen data	ingen data	ingen data	773*
2019	Ramnes ('Zebra', NLR Viken)	Ubehandlet	0	6,7	8,3	8,3	383*
		Referanse ³	2	0,7	3,3	3,0	447
		Fukt modell	0	7,7	3,3	10,0	340*
		PVO modell	1	0,0	3,3	4,0	425*
		VIPS modell	2	0,0	3,3	5,0	410*
2019	Ås Kirkejordet ('Zebra', NIBIO)	Ubehandlet	0	10,3	0,0	9,5	549***
		Referanse ³	2	1,4	0,0	0,7	671
		Fukt modell	2	0,3	0,0	0,7	672*
		PVO modell	3	0,5	0,0	0,3	638*
		VIPS modell	2	0,0	0,0	1,0	669*
2019	Ås Kirkejordet ('Mirakel', NIBIO)	Ubehandlet	0	0,0	0,0	3,4	647***
		Referanse ³	2	0,0	0,0	0,2	709
		Fukt modell	2	0,0	0,0	0,3	681*
		PVO modell	3	0,0	0,0	0,3	693*
		VIPS modell	2	0,0	0,0	0,2	716*

¹Ledd 3, 50 ml AscraXpro, BBCH 55²Ledd 5, 50 ml AscraXpro, BBCH 39 og 50 ml Prosaro, BBCH 65³Ledd 4, 50 ml Prosaro, BBCH 32 og 50 ml Ascra Xpro, BBCH 55

Tabell 5. Sjukdomsangrep (ved BBCH 70-85) og avlingsdata for bygg. Ingen signifikant forskjell i avling mellom referanse behandling og avling etter behandling pga. modell varsling er vist som *, signifikant forskjell som ***. Se tabell 3 for forklaring på fargekoder

År	Sted	Behandling	Antall sprøytinger	Bygg-brunflekk (%)	Ramularia (%)	Grå øyeflekk (%)	Avling (kg/daa)
2018	Rakkestad (NLR Øst)	Ubehandlet	0	0,0	0,0	0,0	420*
		Referanse ¹	1	0,0	0,0	0,0	390
		PVO modell	0	0,0	0,0	0,0	400*
		Finske modell	0	0,0	0,0	0,0	386*
		VIPS byggmodellene	0	0,0	0,0	0,0	394*
2018	Skogn (NLR Trøndelag)	Ubehandlet	0	0,4	6,0	2,8	741*
		Referanse ¹	1	0,1	0,8	0,1	746
		PVO modell	0	0,5	4,3	4,3	750*
		Finske modell	0	0,5	5,7	4,3	761*
		VIPS byggmodellene	1	0,2	3,3	1,2	735*
2019	Skatval (NLR Trøndelag)	Ubehandlet	0	0,0	0,0	1,7	739*
		Referanse ¹	1	0,0	0,0	0,0	710
		PVO modell	0	0,0	0,0	0,0	747*
		Finske modell	0	0,0	0,0	0,0	723*
		VIPS byggmodellene	2	0,0	0,0	0,0	764*
2019	Hegra (NLR Trøndelag)	Ubehandlet	0	0,0	0,3	0,3	628*
		Referanse ¹	1	0,0	0,3	0,0	597
		PVO modell	0	0,0	0,3	0,0	630*
		Finske modell	0	0,0	0,3	0,0	640*
		VIPS byggmodellene	2	0,0	0,3	0,0	633*

¹ Ledd 4: 50 ml AscraXpro + 30 ml Comet Pro, BBCH 51-55

Hvilken modell fungerte best?

Hvete

Den danske fuktmodellen anbefalte mindre sprøyting (0 sprøytinger) enn referansemodellen (1 sprøyting) i alle tre hvetefelt i 2018. Det ser ut som avlingen ble noe lavere, men det var ikke noen signifikant effekt. I 2019, anbefalte fuktmodellen igjen å sprøyte mindre enn referanse i 2 av de 5 hvetefeltene vi hadde. I tre av fem felt anbefalte Fuktmodellen samme antall sprøytinger som referanse-sprøyting. Den danske Fuktmodellen fungerte bra i 5 og ok i 3 av 8 hvetefelt. PVO modellen anbefalte mindre sprøyting enn referanse i 2 av 3 felt i 2018 og samme antall sprøytinger som referanseleddet i et felt, uten at avling var signifikant høyere eller lavere. I 2019 varslet PVO modellen to ganger mindre sprøytebehov enn planlagt for referanse ledd og 3 ganger varslet den oftere enn vi hadde planlagt å sprøyte referanseledd uten at det førte til signifikante avlingsforskjeller. VIPS bladflekkmodell varslet ikke om sprøyting i de tre hvetefeltene i 2018 og det førte

til omtrent samme avlingsmengde som i referanseledd med 1 sprøyting. I 2019 anbefalte VIPS bladflekkmodellen samme antall sprøytinger som i referanse ledd i alle 5 felt uten at det hadde noe betydning for avling. Se tabell 4 for flere detaljer. Samlet sett, ser vi at bruk av fuktmodellen i hvete førte til færrest sprøytinger uten negativ effekt på avling. Den fungerte bra (mindre antall sprøyting med samme avlingsmengde) eller ok (samme antall sprøytinger som referanseledd, og samme avlingsmengde) i henholdsvis 62,5 % og 35,5 % av alle hvetefelt vi har testet (tabell 6). PVO modellen fungerte bra i 50 % av feltene, ok i 12,5 % og ikke godt nok i 37,5 %, mens VIPS modellen fungerte bra i 25 % av hvetefeltene, og ok i 75 % av de 8 feltforsøkene vi har brukt for å sammenligne modellene (tabell 6).

Bygg

I bygg har PVO og den finske modellen anbefalt mindre sprøyting enn i referanseledd uten at avlingen ble signifikant redusert. Begge to har fungert bra i alle 4 felt, mens VIPS modellene for bygg (bygg-

Tabell 6. Resultat av modell-testing i 8 hvetefelt fra 2018 til 2019. Nummer viser antall felt hvor modellene har fungert bra, ok eller ikke godt nok. Prosenten viser prosent av totalt antall felt

Modellvurdering	Fuktmodell	PVO modell	VIPS bladflekkmodell
Bra	5 (62,5 %)	4 (50 %)	2 (25 %)
OK	3 (37,5)	1 (12,5 %)	6 (75 %)
Ikke god nok	0 (0)	3 (37,5 %)	0 (0 %)

Tabell 7. Resultat av modell-testing i 4 byggfelt fra 2018 til 2019. Nummer viser antall felt hvor modellene har fungert bra, ok eller ikke godt nok. Prosenten viser prosent av totalt antall felt

Modellvurdering	PVO modell	Finske modell	VIPS bygg modellene
Bra	4 (100 %)	4 (100 %)	1 (25 %)
OK	0 (0 %)	0 (0 %)	1 (25 %)
Ikke god nok	0 (0 %)	0 (0 %)	2 (50 %)

brunfleck og grå øyefleck) har anbefalt en gang mindre sprøyting enn i referanseledd uten avlingsreduksjon, en gang samme antall sprøytinger og to ganger mer sprøyting enn i referanseledd. Dette førte til at VIPS bygg-modellene ble vurdert som bra i 25 %, som ok i 25 % og ikke god nok i 50 % av de 4 feltforsøkene vi har gjennomført (tabell 7). Samlet sett fungerte alle modellene bra når det var lite risiko for sjukdomsangrep i 2018 (tørre værforhold), men mindre godt i et år med mer nedbør, som i 2019.

Konklusjon

Ingen modell fungerte bra i alle hveteforsøk, men det var tydelig at Fuktmodellen fungerte best i hvete. PVO og den finske modellen fungerte bra i alle bygg-forsøkene, mens VIPS fungerte ok i hvete og ikke godt nok i bygg. Antall forsøk var begrenset og vi må være litt forsiktige med å trekke konklusjoner siden 2018 var et spesielt tørt år, og sjukdomsangrepene var generelt lave til middels også i 2019. Fuktmodellen anbefalte ofte mindre sprøyting enn vi hadde planlagt for referanseledd uten at avlingen ble signifikant redusert. Vi kan imidlertid se at avlingen har en tendens å være lavere i ledd som ble sprøytet mindre, uten at det var en statistisk signifikant forskjell. Det er mulig at Fuktmodellen underestimere angrepsrisiko, men at angrepene var for lave til å se effekt på avling. Både PVO og VIPS modellen er basert på nedbør og har overestimert sprøytebehov i henholdsvis hvete og bygg, noe som kan tyde på at nedbør er ikke den viktigste parameteren i risikoberegninger av kornsjukdommer. Dessuten er det ikke alltid mulig å behandle feltene når modellen anbefaler det, slik at effekten av å sprøyte på riktig tidspunkt etter modellene ikke kommer fram i forsøkene.

Fuktmodellen og den finske byggbrunfleck-modellen er implementert og klare til bruk i VIPS fra og med neste sesong. PVO-modellen er blitt tilpasset bruk utenfor Danmark, men vil mest sannsynlig ikke bli direkte implementert i VIPS. Vi håper vi kan fortsette med testing av de ulike modellene fremover for å kunne gi gode råd for valg av de best fungerende sjukdomsmodeller over de neste årene.

Referanser

- Abrahamsen, U. 2017. Behandling mot soppsjukdommer i vårhvete etter VIPS-varsel. NIBIO BOK 3 (1).
- Åssveen, M., Tangsveen, J. & Weiseth, L. 2018. Sorter og Sortsprøving 2017. NIBIO BOK 4 (1).