



Epleskurv

Venturia inaequalis



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Arne Stensvand

Symptom på epleskurv



Livssyklus til epleskurv-soppen

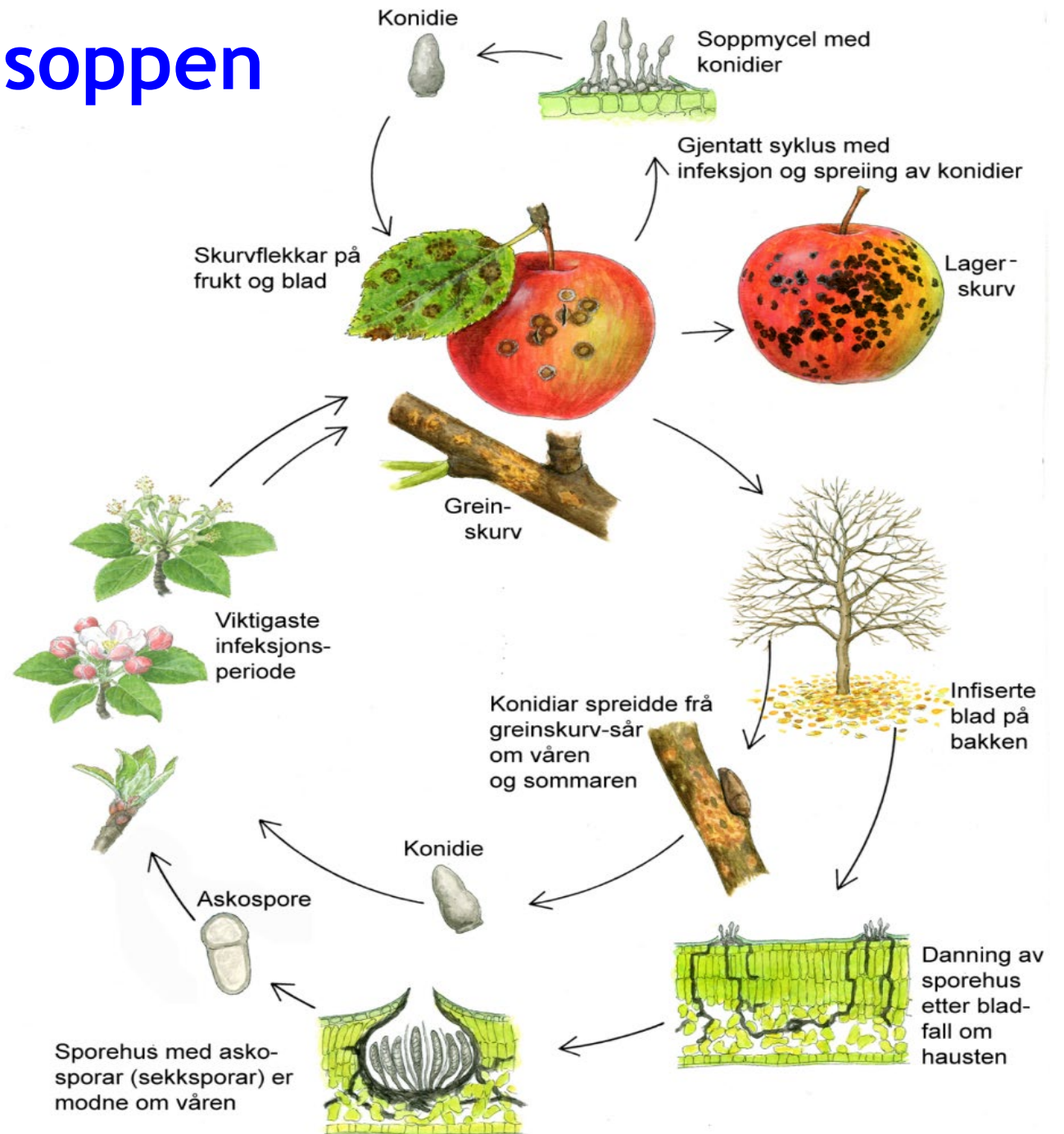
Overvintrar i sporehus i gamle blad på bakken eller som mycel og sporar i skot danna året før

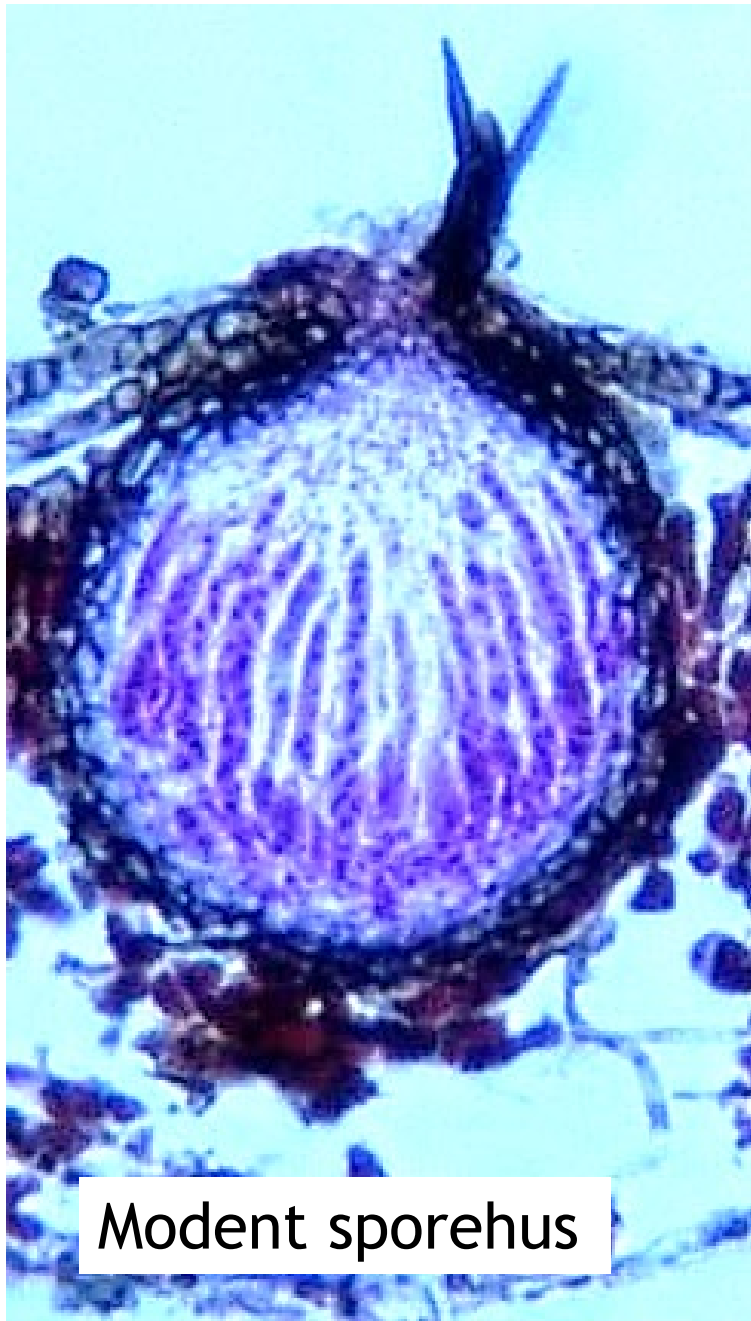
Spreiing av askosporar frå rundt knoppsprett til 2-3 veker etter blomstring

Spreiing av konidiesporar frå greinskurv

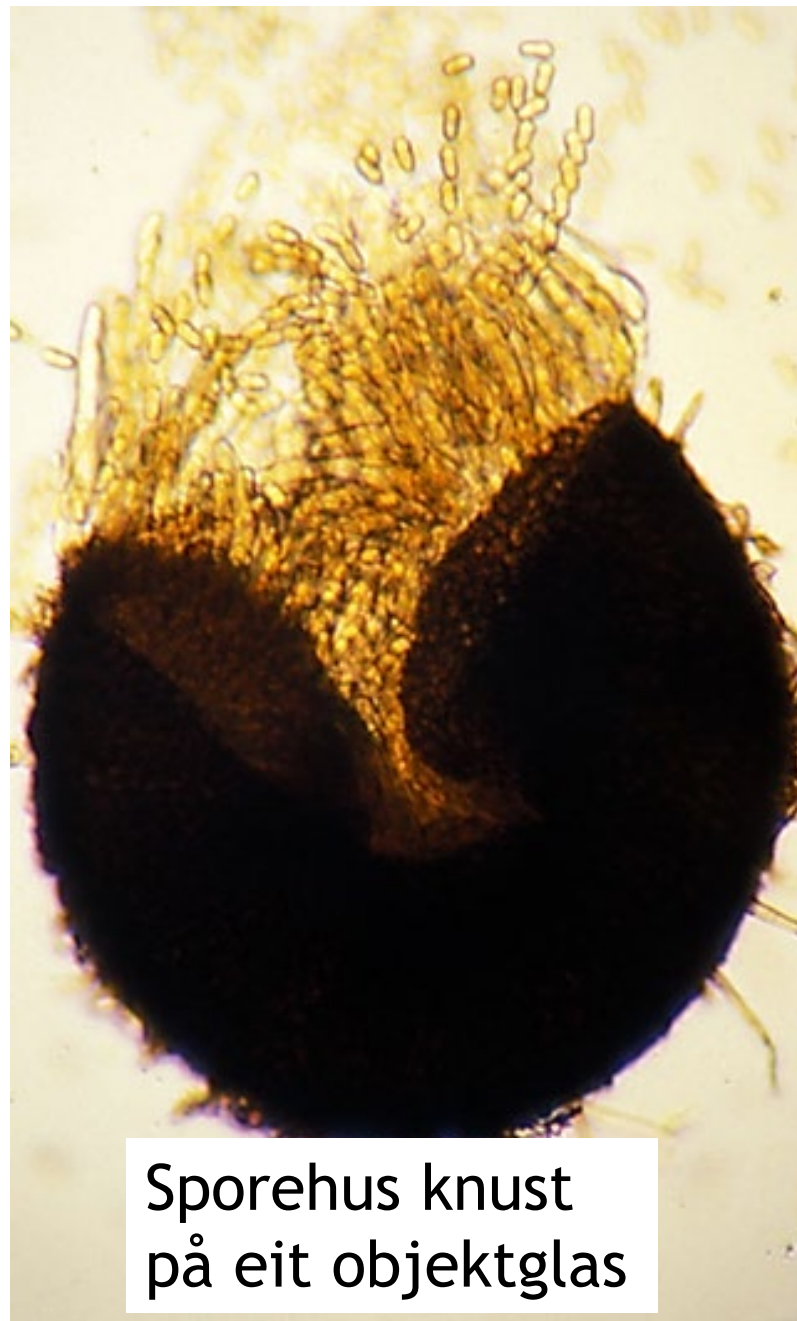
Askosporar spreidde i vind i fuktig vêr over lengre avstandar

Konidiar spreidde med regnsprut over korte avstandar

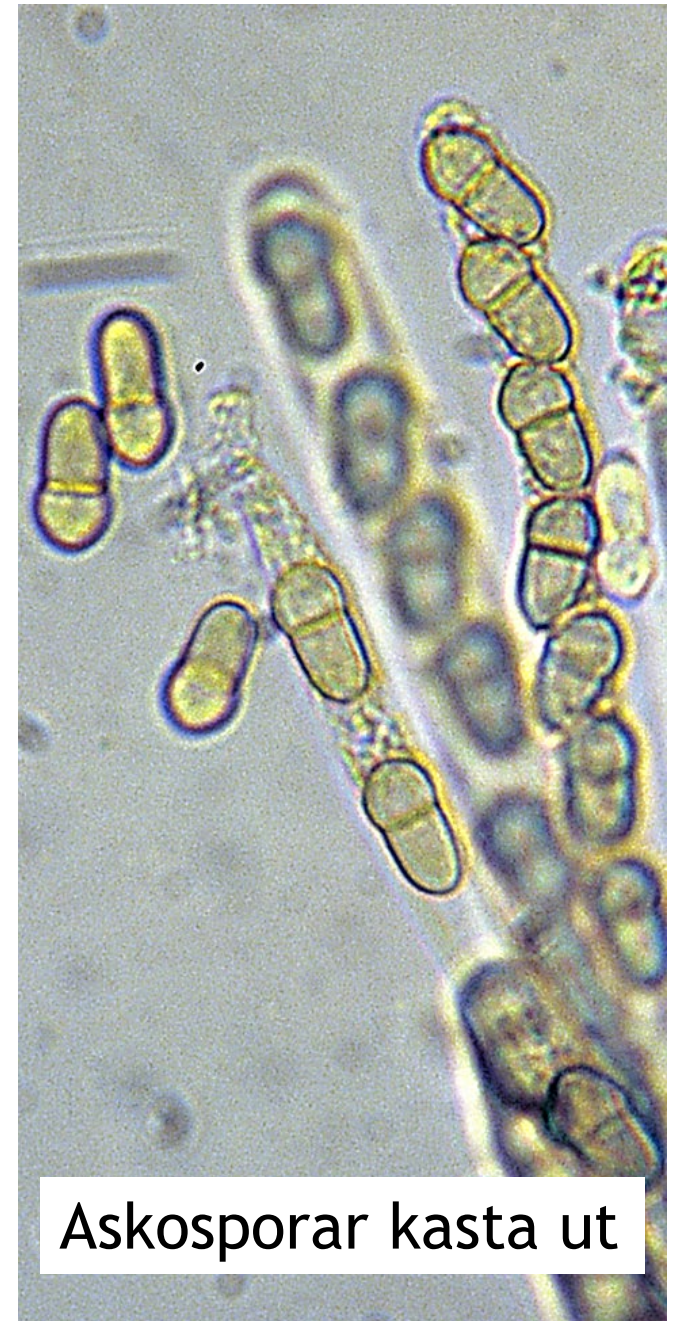




Modent sporehus



Sporehus knust
på eit objektglas



Askosporar kasta ut

Volumetrisk sporefelle



Trommel med tape som sporane festar seg på

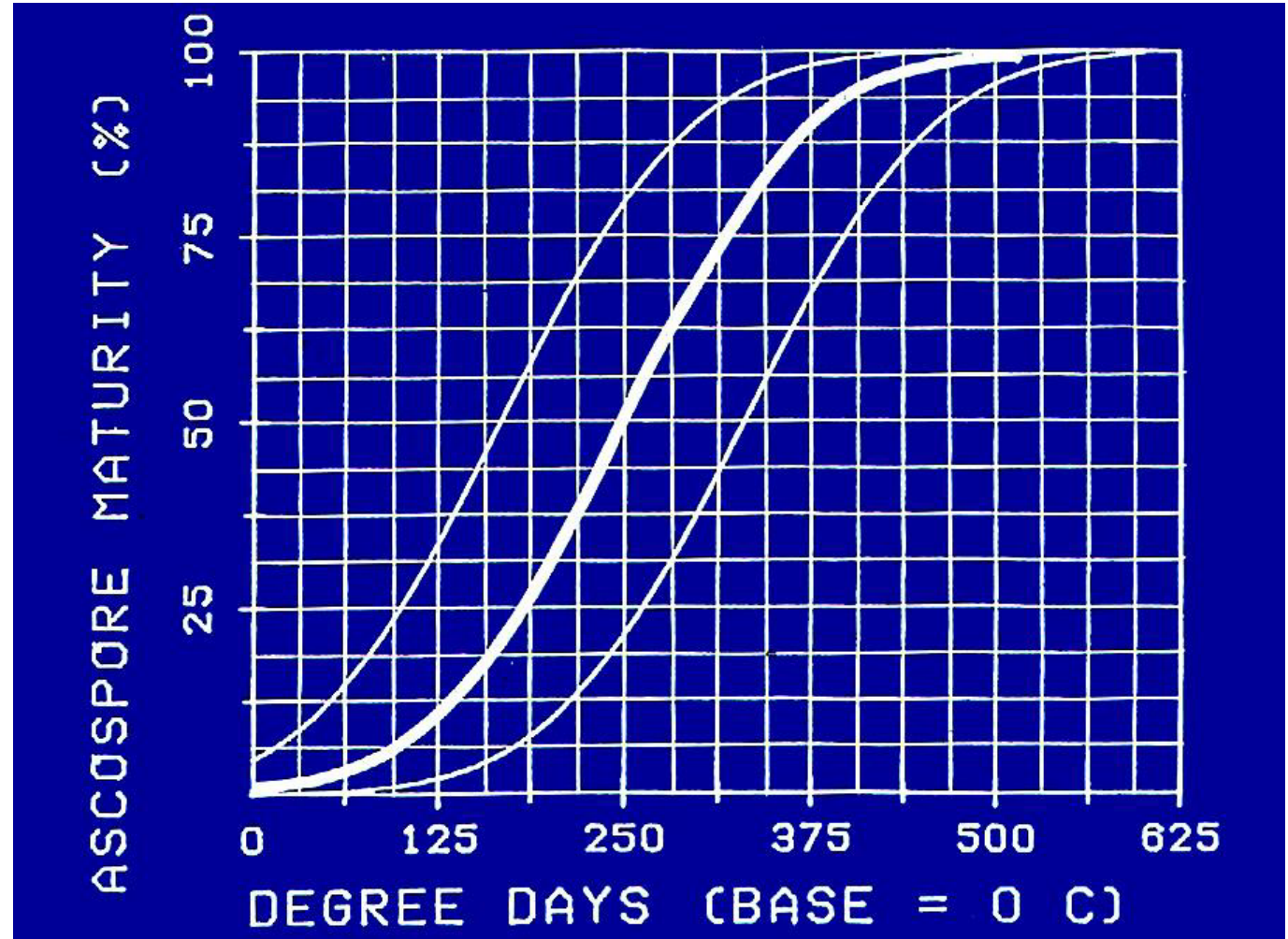


Foto: A. Stensvand

Har undersøkt spreiding av askosporar av epleskurv-soppen i mange land, inkl. Noreg

Døgngrademodell for sporemodning

Første askosporar vanlegvis modne og klare til kasting rundt knoppsprett; siste askosporar vanlegvis modne 2-3 veker etter blomstring (Gadoury & MacHardy 1982)



Lengre periodar utan nedbør

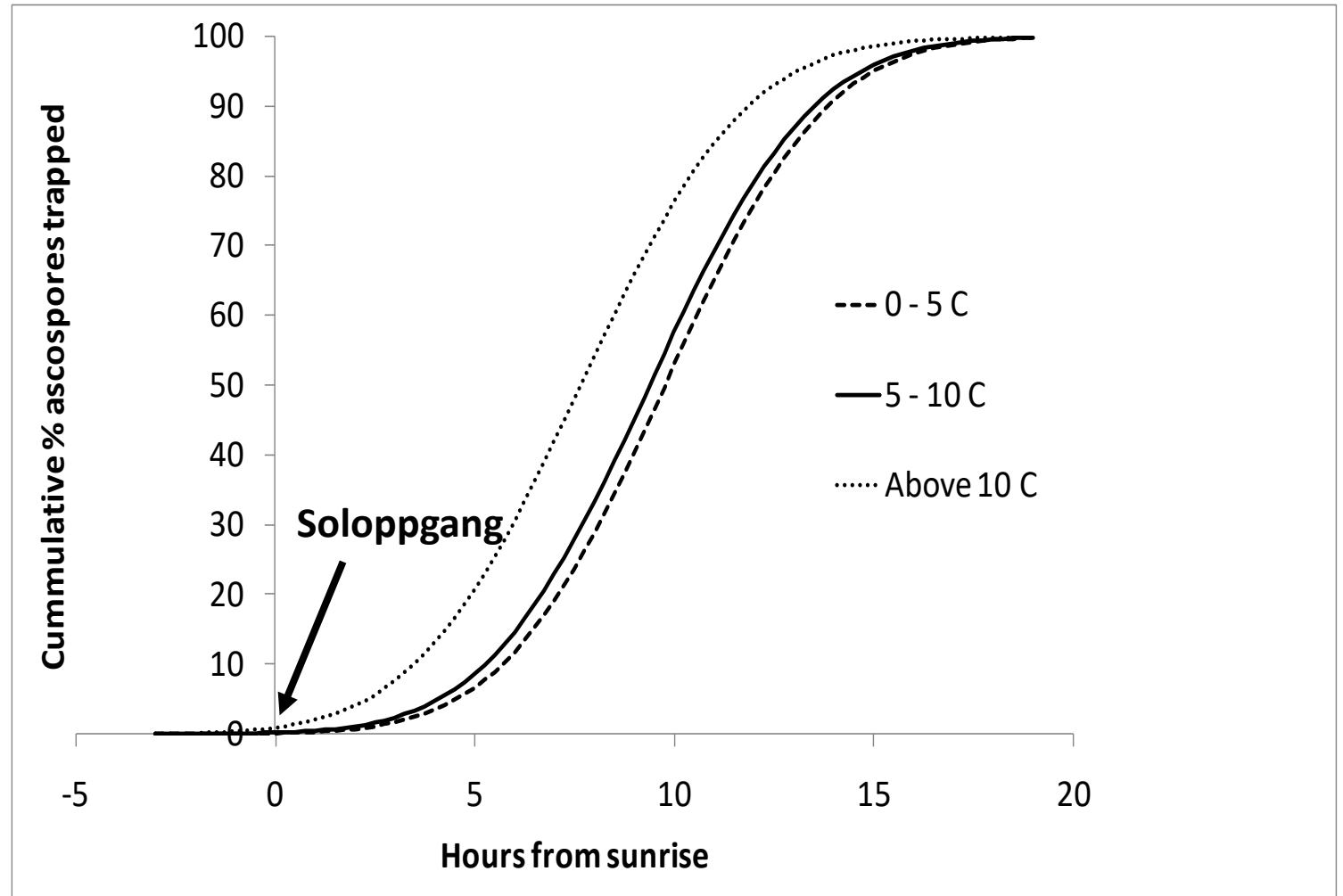
Sporemodninga vert forskyvd i tid, dvs. det tar meir enn 500 døgngader før dei siste sporane er modne

‘Tommelfingerregel’: Stopp i akkumulering av døgngader i modellen etter 7 dagar uten regn

Lite sporekasting om natta og ved låg temp.

Lysstyrken ein har $\frac{1}{2}$ -1 t etter soloppgang set i gang sporekastinga

Låg temperatur seinkar sporekastinga



Modell for sporekasting gjennom døgnet, data frå Noreg

(Stensvand et al. 2009)

Mills' tabell

Minimum tal timar med fuktig bladverk for å få infeksjon av epleskurv-soppen ved ulike temperaturar

Først utvikla av Mills (1944); seinare revidert fleire gonger

(Stensvand et al. 1997)

Temp. (°C)	Minimum no. of hours of leaf wetness required ^a	
	Ascospores	Conidia
1	40.5	37.4
2	34.7	33.6
3	29.6	30.0
4	27.8	26.6
5	21.2	23.4
6	18.0	20.5
7	15.4	17.8
8	13.4	15.2
9	12.2	12.6
10	11.0	10.0
11	9.0	9.5
12	8.3	9.3
13	8.0	9.2
14	7.0	9.2
15	7.0	9.2
16	6.1	9.0
17	6.0	8.8
18	6.0	8.5
19	6.0	8.2
20	6.0	7.9
21	6.0	7.8
22	6.0	7.8
23	6.0	8.3
24	6.1	9.3
25	8.0	11.1
26	11.3	14.0

Reduksjon av smittepress

Fjerna eller mala opp
bladverk om hausten
eller tidleg om våren

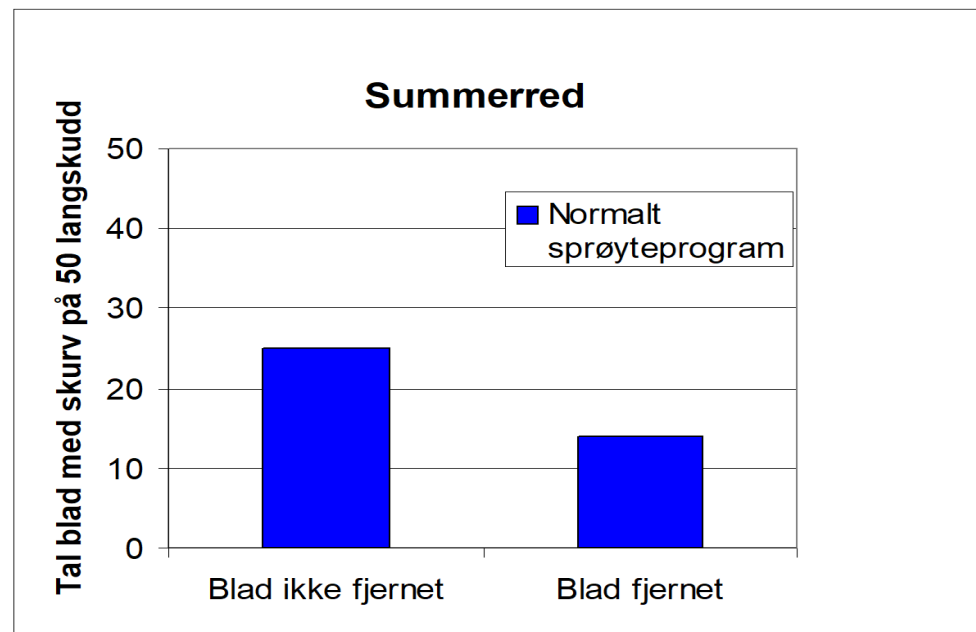
Behandling med urea
før bladfall

90% reduksjon av blad
på bakken = 90%
reduksjon i askosporar



Foto: W.E. MacHardy

Fjerning av blad, Foss Gård i Lier



Sprinklervatning i tørre periodar, enten rett over bakken eller over plantene (Prodorutti et al. 2024)

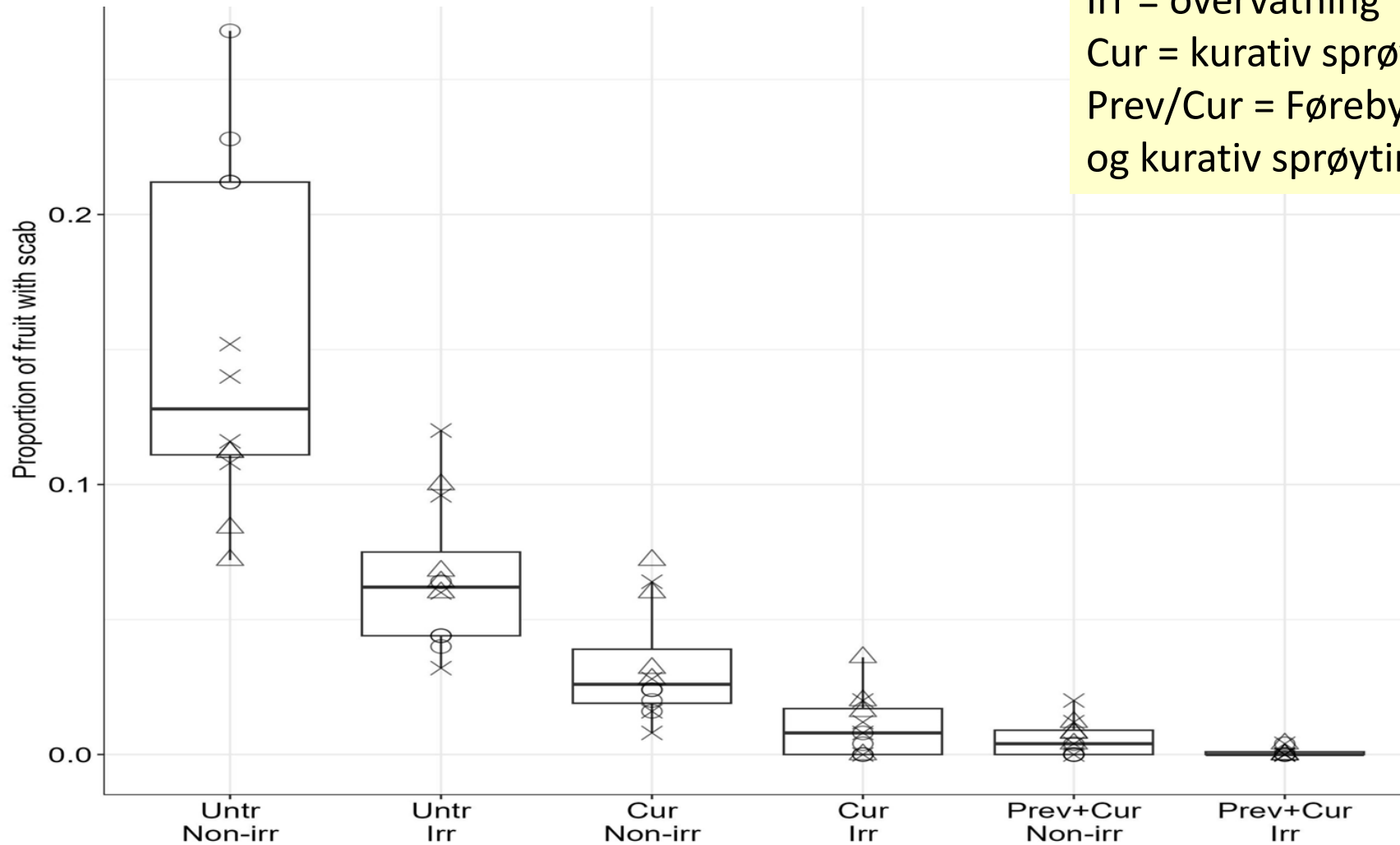


10 - 80% (gj.sn. 54%) av askosporane av soppen frigitt ved overvatning i Bologna (BO) og San Michele (SM)

Year	Site	Number of irrigations	Percentage of spores released by irrigation ^d
2017	BO	10	81.1
2017	SM	11	55.2
2018	BO	8	27.5
2018	SM	5	58.6
2019	SM	5	10.7
2020	SM	6	80.2
2021	SM	5	64.4
Average			54.0

Infeksjon på frukt i tre års forsøk i San Michele

Untr = ikkje sprøyta
Non-irr = ikkje overvatning
Irr = overvatning
Cur = kurativ sprøyting
Prev/Cur = Førebyggjande
og kurativ sprøyting



Elektroniske værstasjoner

Temperatur

Nedbør

Bladfukt

Relativ luftfukt (RF)

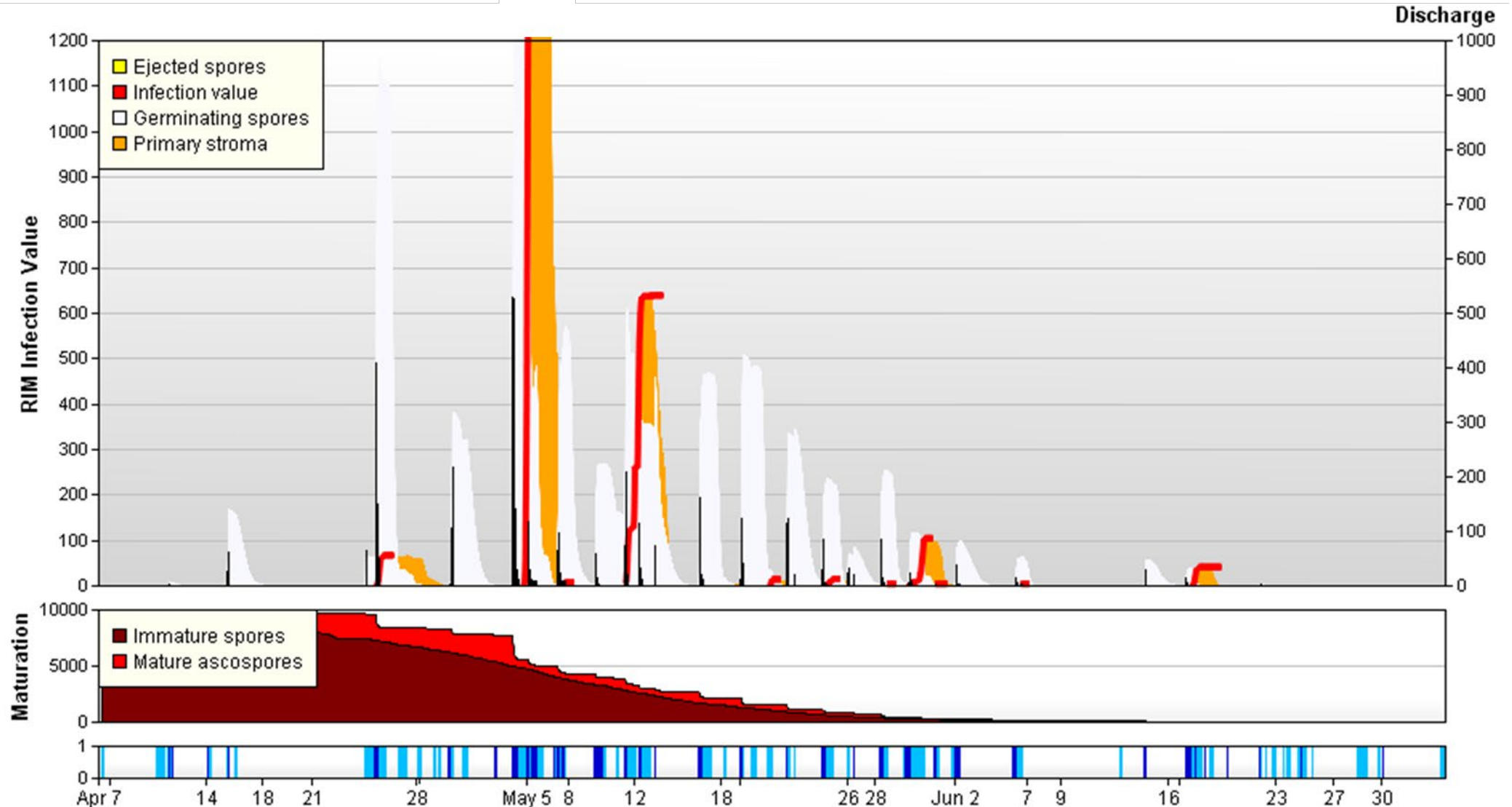
Vind

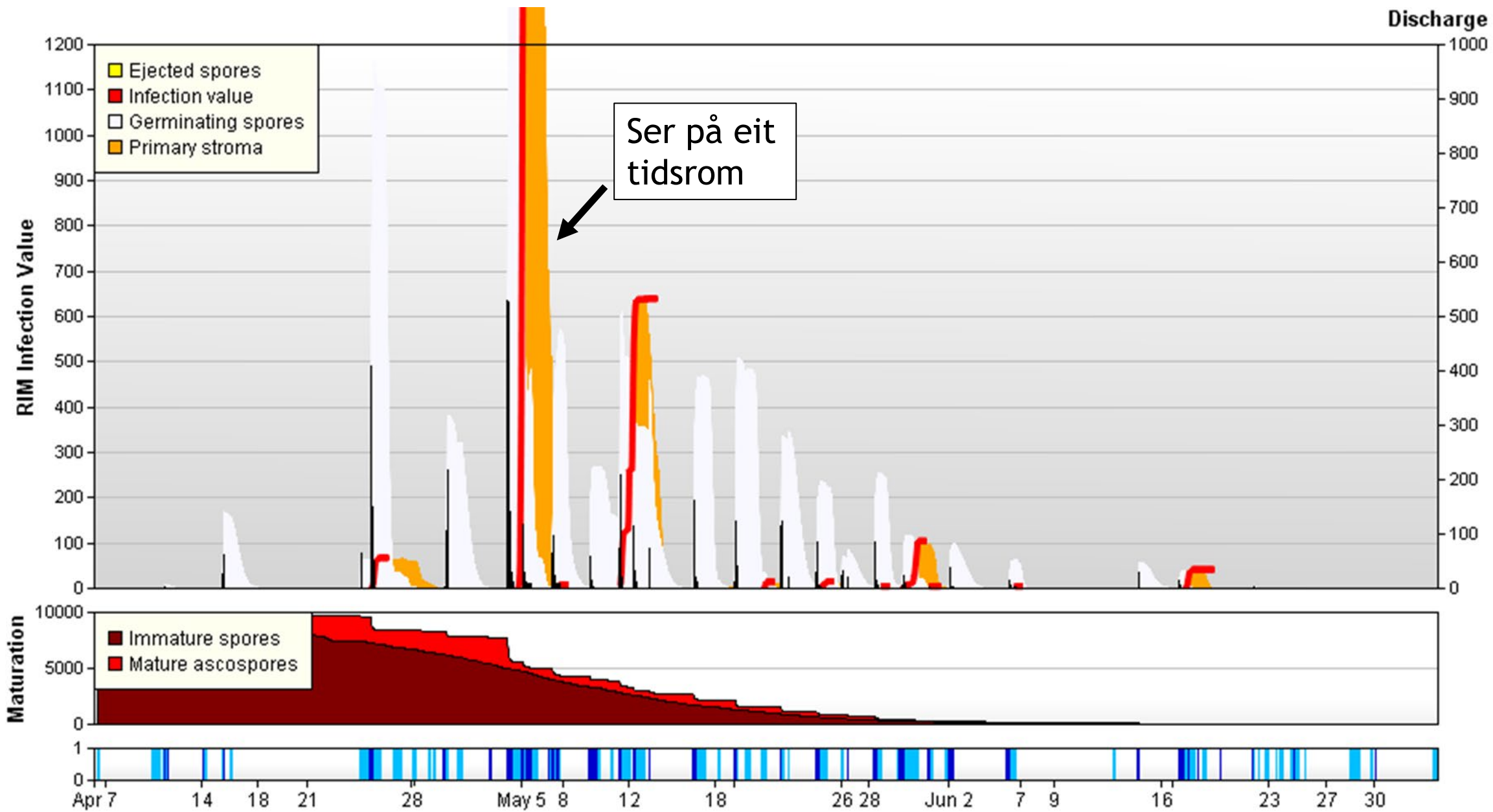
Globalstråling

Varsel om epleskurv publisert
gjennom Varling Innen
PlanteSkadegjørere (VIPS)



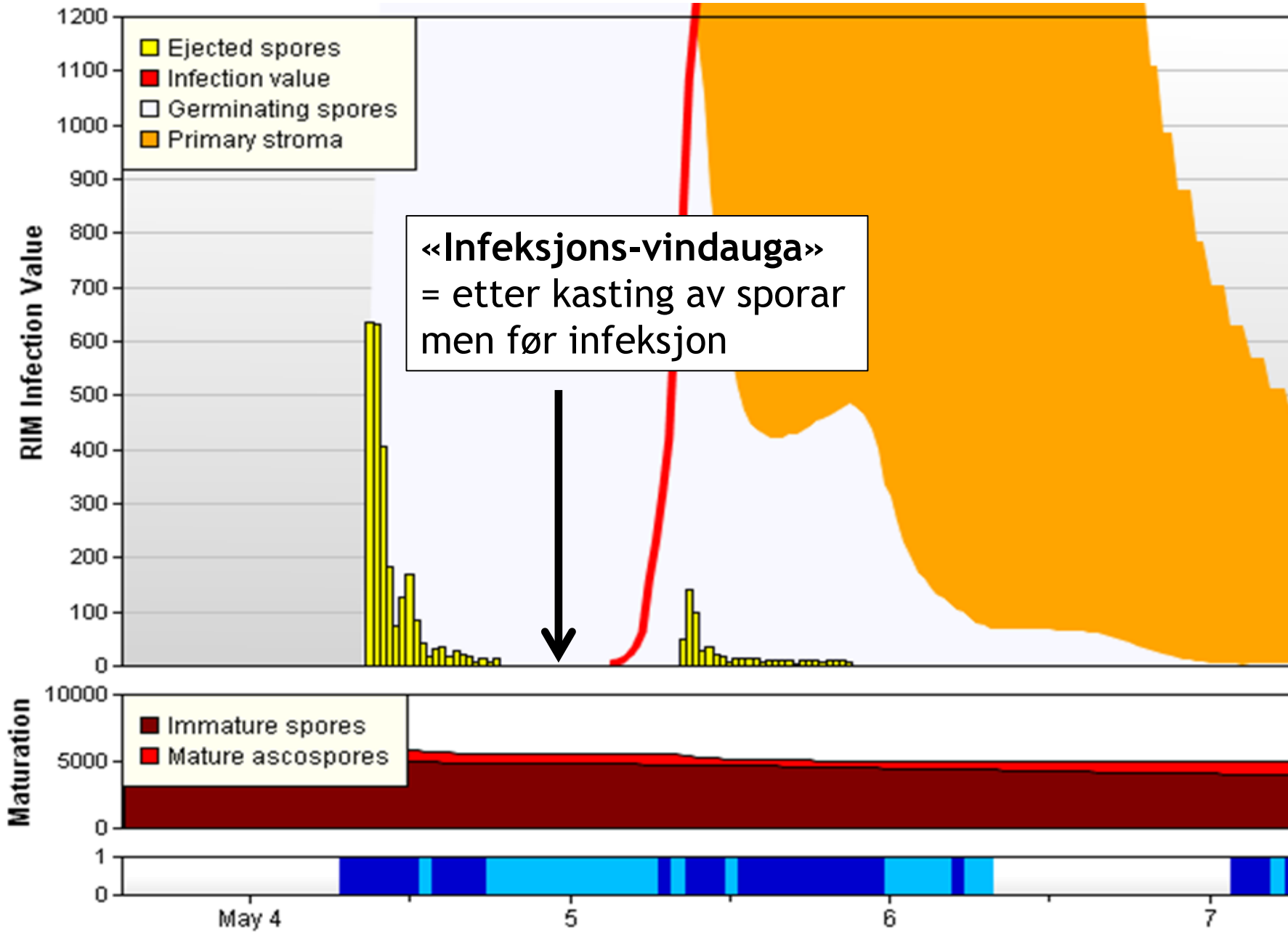
RIMpro - simuleringsprogram for epleskurv

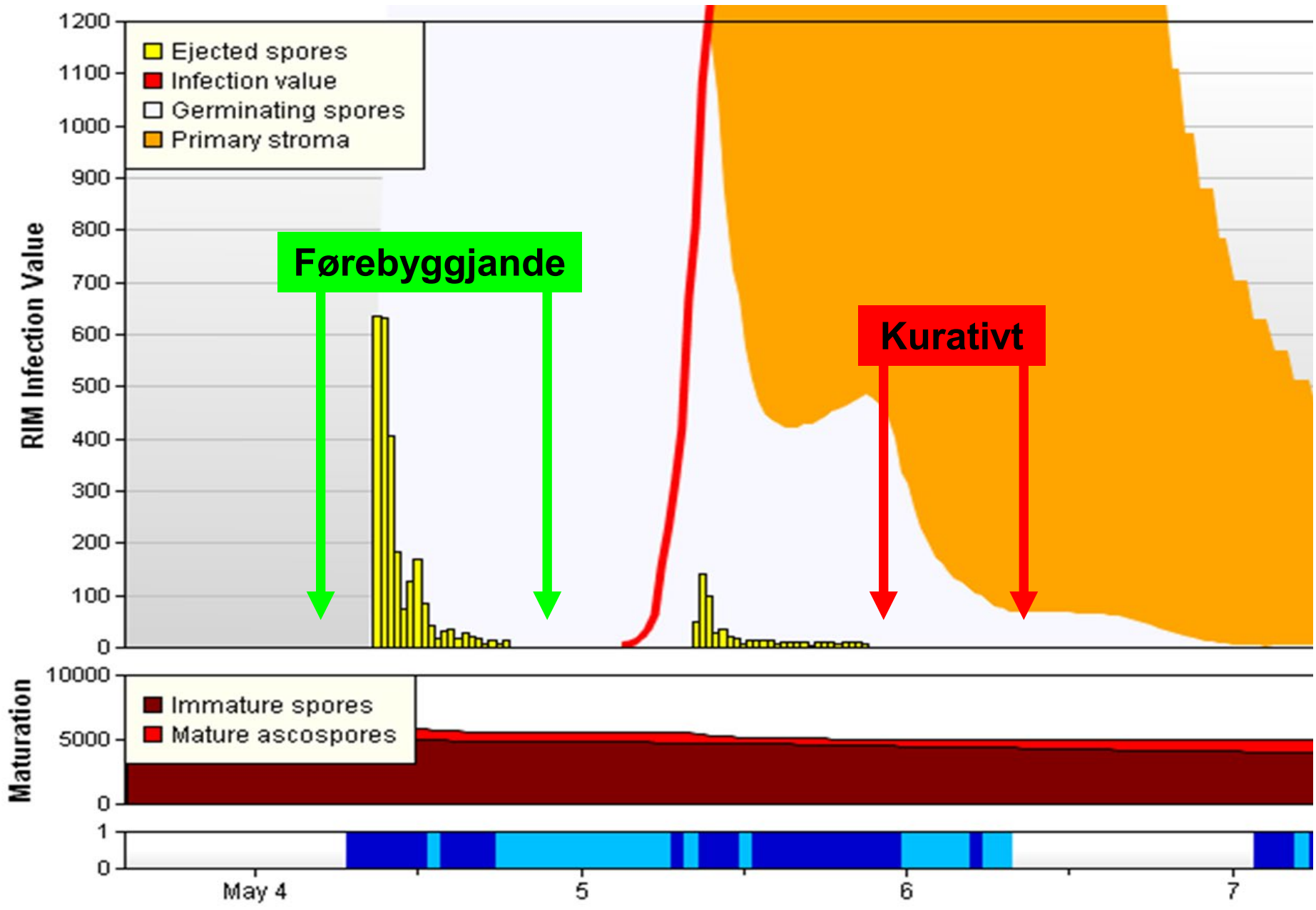




Ser på eit tidsrom







Godkjente preparat mot epleskurv i Noreg

Førebyggjande:

- Nordox 75 WG (koparoksyd)
- Thiovit Jet (svovel)
- Delan WG (ditanon)
- Delan Pro (ditanon + kaliumfosfonat)

Kurative:

- Topas 100 EC (penconazol)
- Revyona (mefentrifluconazole)
- Scala (pyrimetanol)

Førebyggjande og kurative:

- Syllit (dodin)

Alternative:

- K-bikarbonat/Na-bikarbonat

Føreb. fungicid: 3-7 dagar verknad, avhengig av nyvekst og avvasking pga. regn

Kurative fungicid: 2-4 dagars tilbakeverkande effekt; avhengig av temperatur

Manglar svovelkalk, ulike strobilurinar og SDHI-fungicid

Sprøytetidspunkt

Før regn: Delan, Nordox, Thiovit, Syllit

I infeksjonsvindauga på fuktig bladverk: Delan, Nordox, Thiovit, kaliumbikarbonat

Etter infeksjon på fuktig bladverk: kaliumbikarbonat

På tørre blad etter infeksjon: kaliumbikarbonat, Revyona, Topas, Scala, Syllit

Infeksjonsrisiko

Basert på smittepress og sort

(RIMpro inkluderer ikkje smittepress og sort)

	Resistens hos sorten		
Skurvangrep året før	Sterk	Middels	Svak
Lite	Låg	Låg	Middels
Middels	Låg	Middels	Høg
Mykje	Middels	Høg	Svært høg

Infeksjonsrisiko	Sprøytestrategi
Låg	Når forventeta RIM-verdi går over 250 - 300, sprøyt førebyggjande eller i infeksjonsvindauga
Middels	<p>Sprøyt førebyggjande framfor alle potensielle infeksjonsperiodar viss ein ikkje har god dekking frå forrige sprøyting</p> <p>Når forventeta RIM-verdi går over 250 - 300, sprøyt førebyggjande i infeksjonsvindauga eller kurativt etter regn</p>
Høg	Reduser smittepress (fjern bladverk); sprøytestrategi som for middels infeksjonsrisiko

Sortsresistens

Det er identifisert 19 gen for resistens mot epleskurv

Ved foredling er det tilrådd å inkludera fleire resistensgen samtidig

Resistensgen frå *Malus floribunda* 821 (*Vf*-genet) brukt i epleforedlinga sidan like etter krigen

Første rapport om at den såkalt *Vf*-resistensen er broten hos epleskurv-soppen vart publisert i 1993

Seinare er tilsvarande rapportert frå mange land

‘Eden’, ‘Fryd’ og ‘Santana’ har *Vf*-resistens - bør ha ei «minimum» behandling mot skurv

Takke for meg



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI