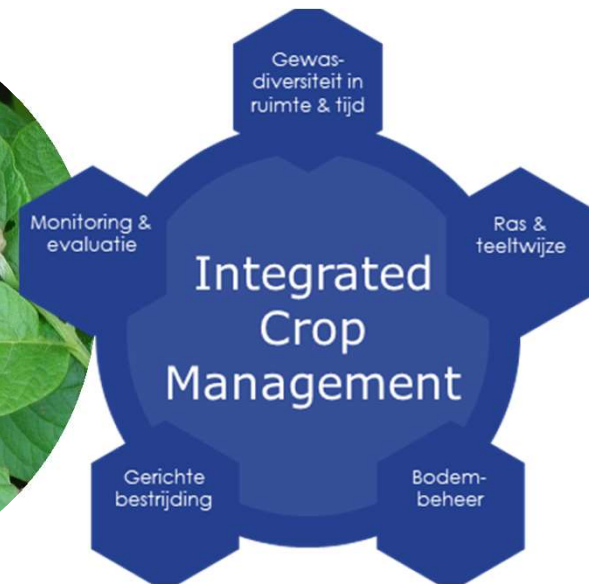


Een ICM aanpak voor Phytophthora

Vivianne Vleeshouwers, Geert Kessel, Jack Vossen

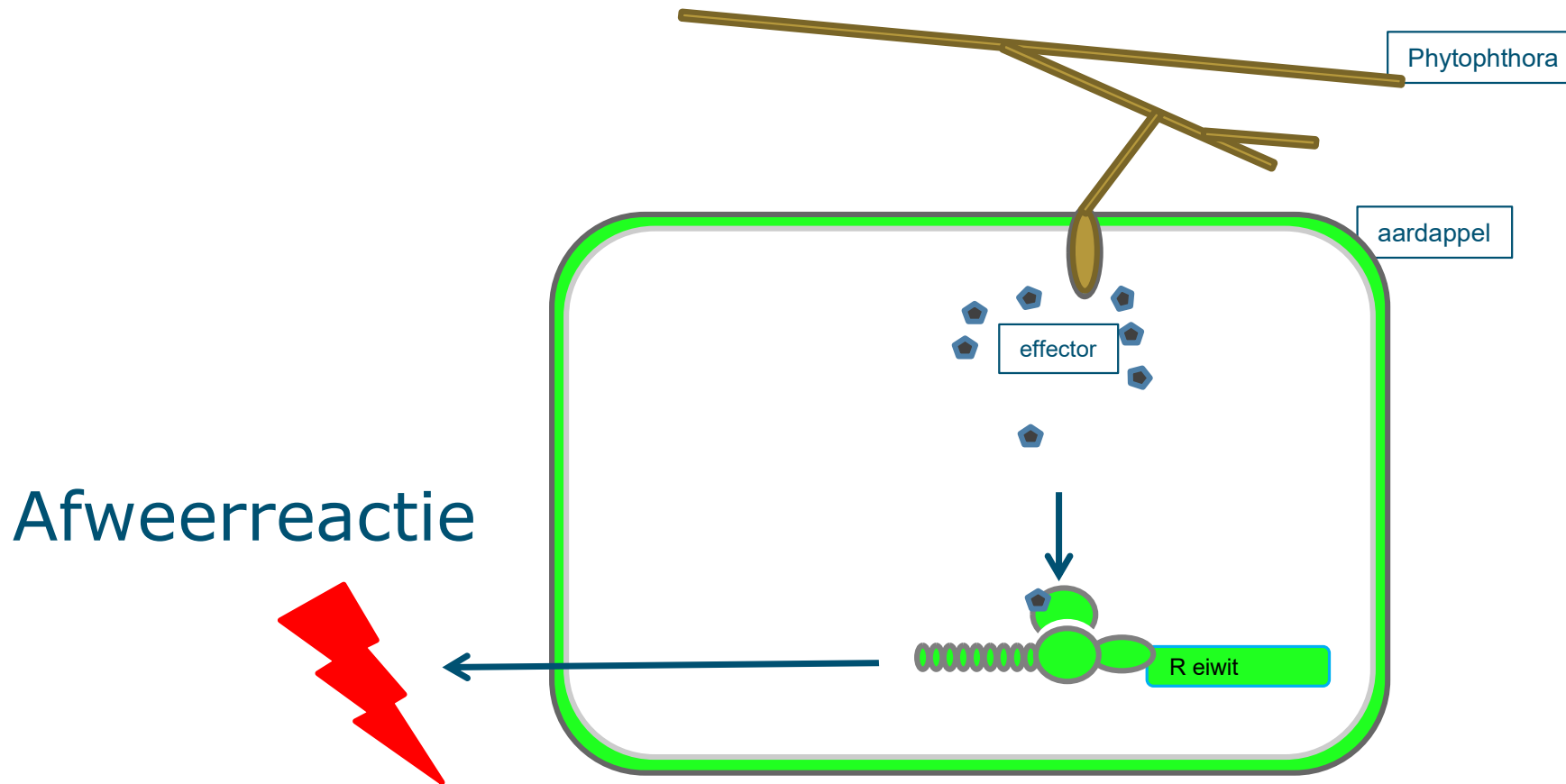
NAO projectendag, Amersfoort, 28 Maart 2024



Raskeuze



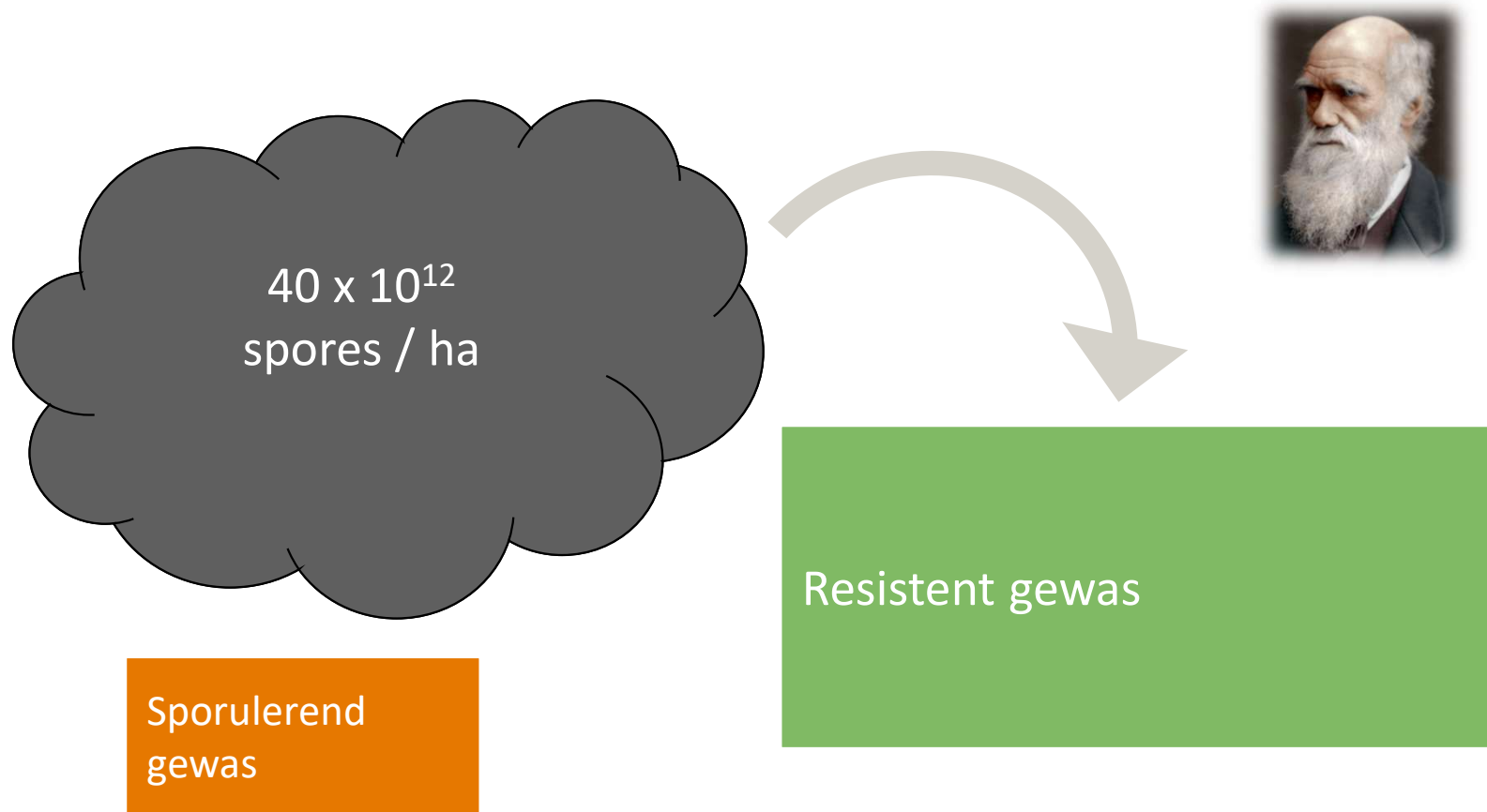
R eiwitten herkennen Phytophthora effectoren



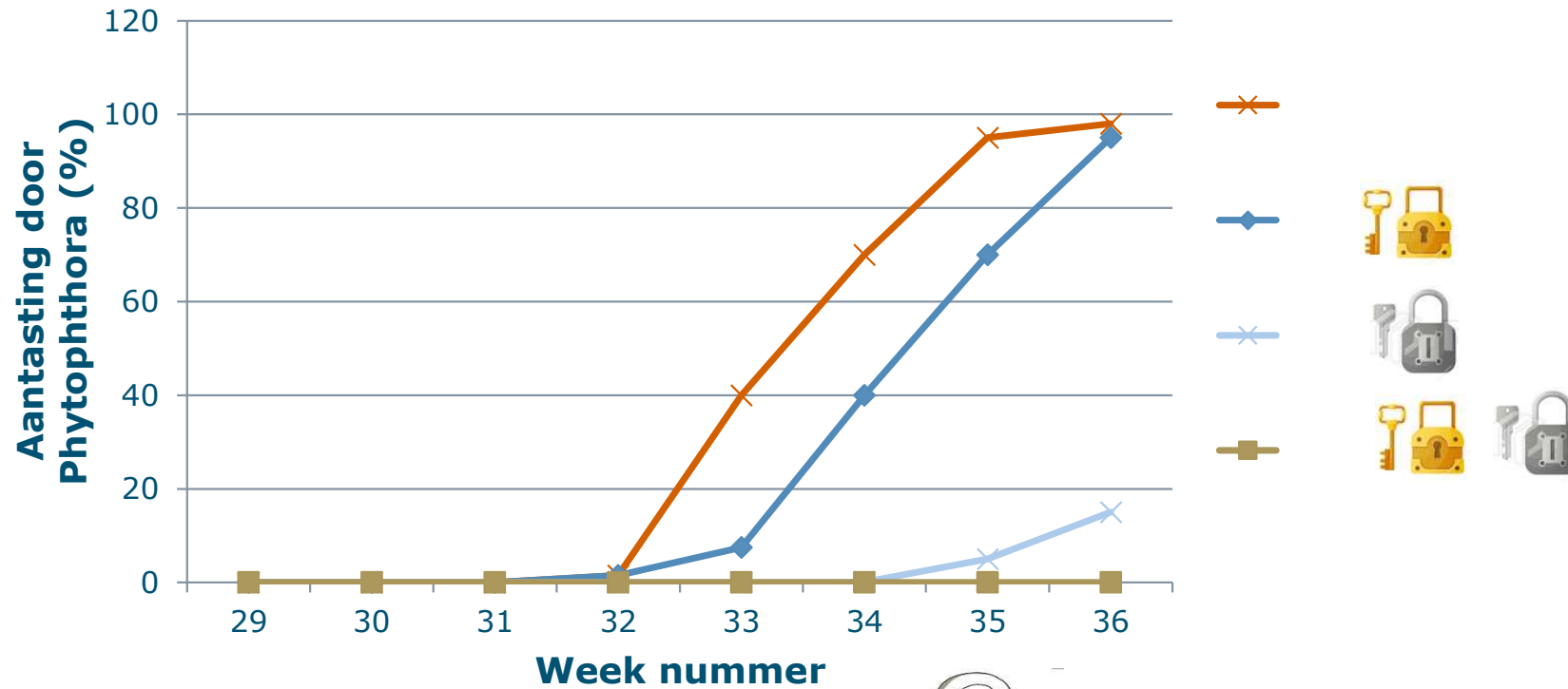
Functionele groepen van *R* genen

Resistentie gen Functionele groep	Herkende Avr	Rassen met deze resistentie
R1	Avr1	Nicola
R3a	Avr3a	Innovator
R3b	Avr3b	Innovator
R2, Rpi-abpt	Avr2 familie	Innovator
R8, Rpi-smira2	Avr8	Sarpo Mira
R9a, Rpi-edn2	Avr9a familie	Avito
Rpi-blb2	Avrblb2 familie	Toluca
Rpi-chc1, Rpi-ber1	Avrchc1 familie	Carolus
Rpi-vnt1, Rpi-wbr1	Avrvnt1	Alouette
Rpi-cap1	Avrcap1	Oscar

Adaptation ability of *P. infestans*: Mutation & Selection



Enkele vs gestapelde resistentie

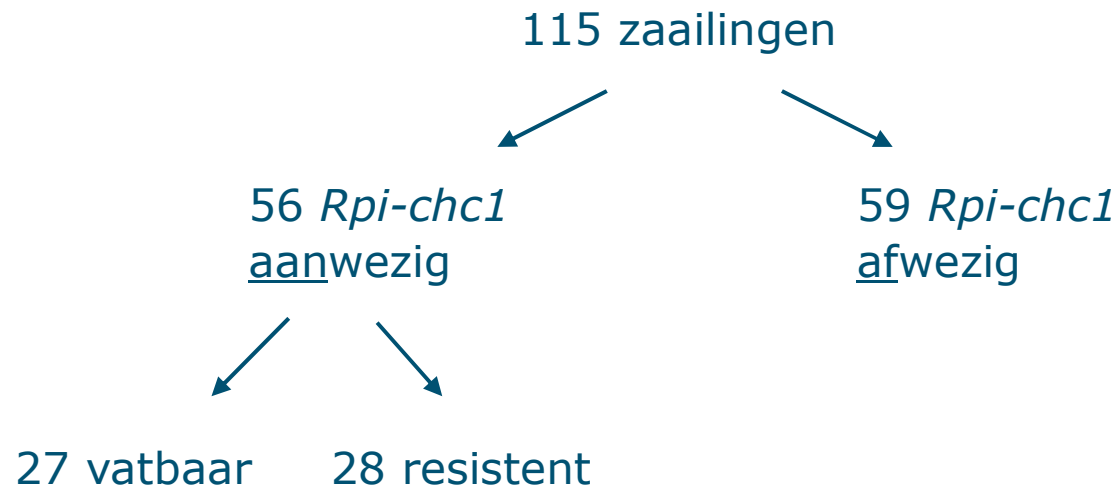


Achtergrond afhankelijkheid van *R* genen

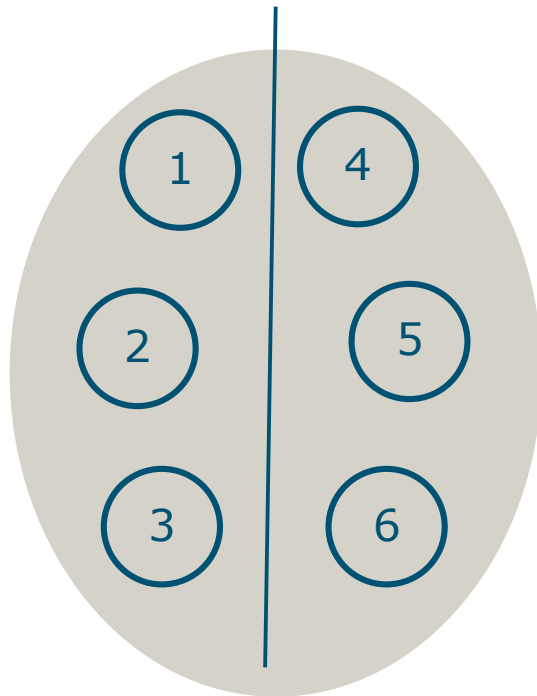
	Desiree	Premiere	Aveka	Atlantic	Bintje	Russet Burb.
edn2	95	10	100	50		5
blb3	90	80	80	90		85
vnt1	95	95	90	95	80	90
chc1	40	5	45	50		5
tar1	35					0
ber	60					20
sto1	70	80	80	85	70	
R8	90					75

Uitsplitsing van achtergrond afhankelijkheid

RasX+*Rpi-chc1* (resistent)*Premiere (vatbaar)



Toetsing van *R* gen activiteit in stapelingen



1. Avr2
2. Avrvnt1
3. Avr3a

4. Avr3b
5. - controle
6. Avrb1b1

Conclusie Raskeuze

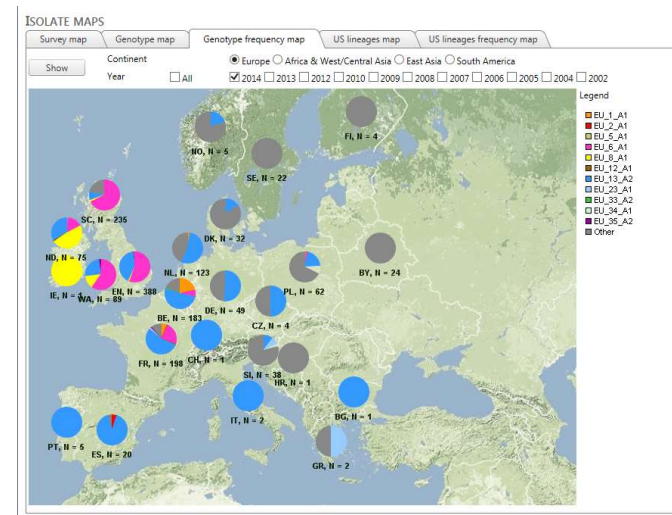
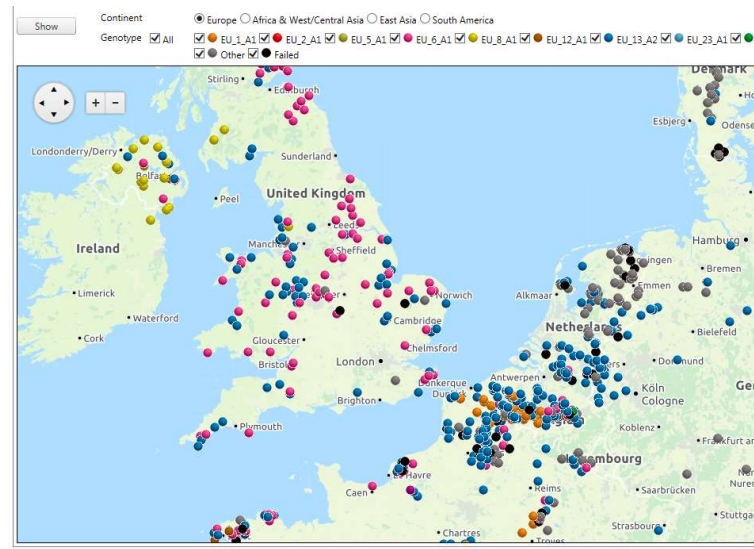


- Rassen met enkele resistenties zijn kwetsbaar
- Rassen met R gen stapeling zijn nog onvoldoende beschikbaar
- Resistentie is achtergrond afhankelijk
- Gereedschap nodig om rassen met functionele stapeling te selecteren

Monitoring en evaluatie

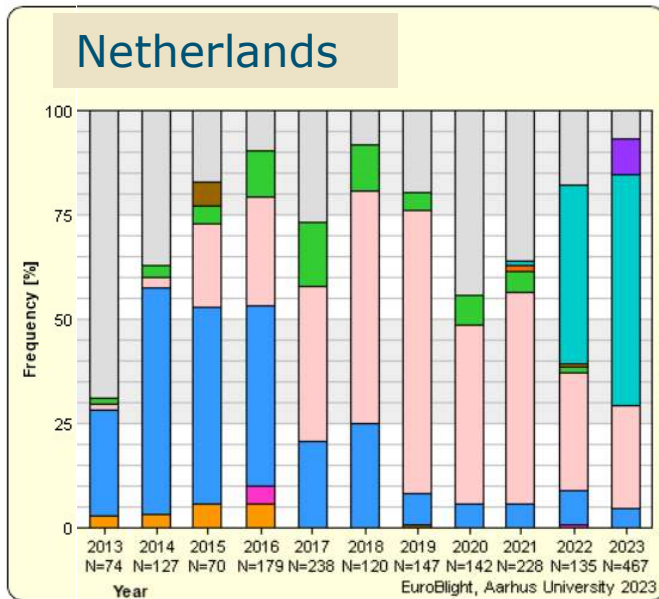


SSR typing van *Phytophthora* populatie (2014)



Web site provided by Aarhus University, Faculty of Science and Technology, Department of Agroecology. Report technical problems to webmaster: Paul.Lassen. Optimized for screen size 1280x800

Virulentie profielen van EU groepen



	R3a	R3b	R2	blb2	vnt1	ber1	R8	cap1
EU13	v	v	v	a	a	a	a	a
EU36	v	v	a	a	a	a	a	a
EU43	v	v	a	a	a	a	a	a
EU46	?	v	a	a	a	a	a	a
other	?	?	?	?	?	?	?	?

Virulentie opbouw in de belangrijkste groepen

Groep	Verworven virulentie	2020	2021	2022	2023
EU36	ber1	-	Fl	NH	NH, Fl, Fr
EU43	R2	-	NB	NB	NB, Fl, Fr
EU43	R2, blb2	-	-	-	NB
Other	R8, R9a	Fr, Fl	Fr, Fl	Fr, Fl	Fr, Fl

NH: Noord Holland
Fr: Friesland
Fl: Flevoland
NB: Noord-Brabant

Increase of virulence in relation to variety introductions

Resistentie gen	Introductie jaar	Rassen met deze resistentie	Percentage virulentie 2010-2014*	Percentage virulentie 2020-2023**
R1	<1970		100	niet getest
R3a	<1970	Innovator	98	100
R3b	<1970	Innovator	96	96
R2	1999	Innovator	47	28
R8	<2003	Sarpo Mira	7	20
R9a	2013	Avito	2	20
Rpi-blb2	2006	Toluca	8	15
Rpi-chc1	2012	Carolus	9	25
Rpi-vnt1	2014	Alouette	2	15
Rpi-cap1	2023	Oscar	0	1

* 64 isolaten getest; ** 115 isolaten getest

Conclusie Monitoring en evaluatie



- Huidige Phytophthora monitoringssysteem zegt niets over virulentie
- Analyse van isolaten (na seizoen) laat opbouw van virulentie zien
- Sneller en adequater systeem is nodig

Gerichte bestrijding



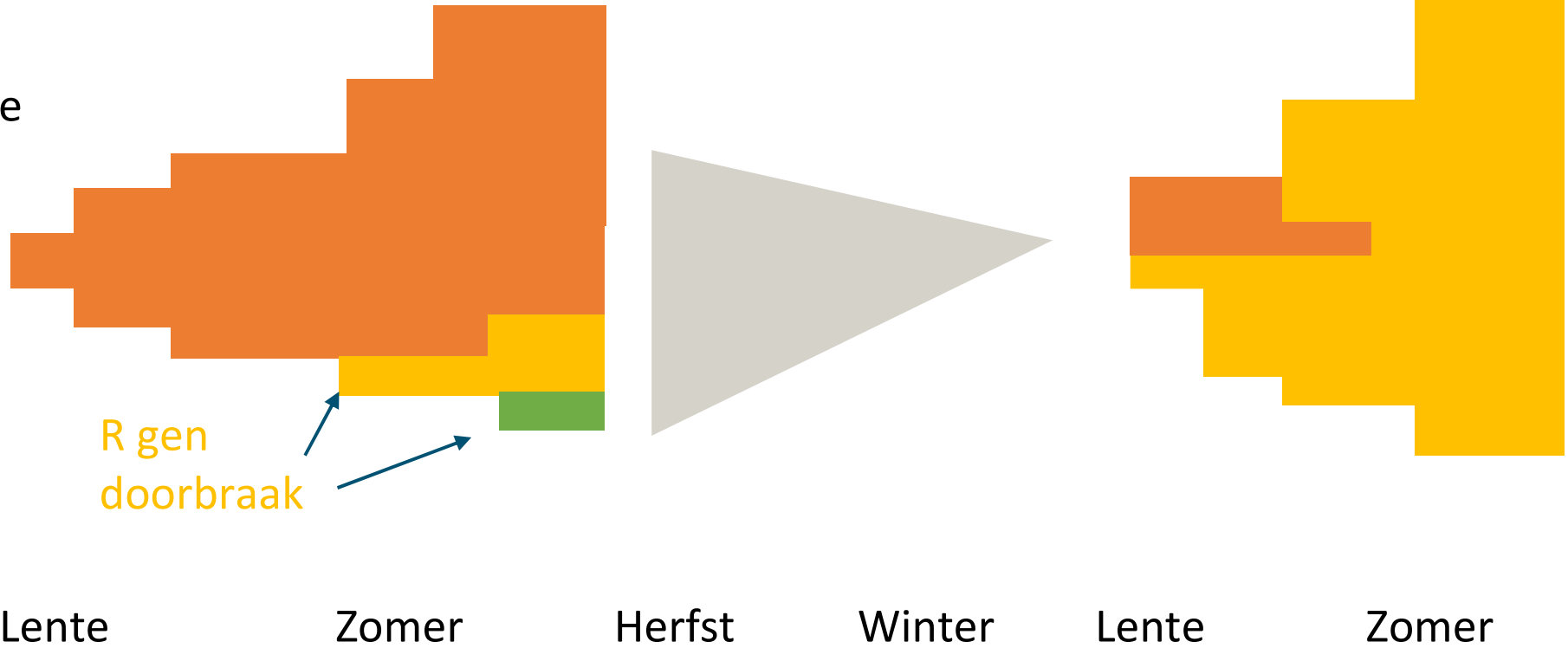
Raskeuze
(R gen stapeling)

Pootgoed selectie

Beslissings-
ondersteunende
systemen

Opslag
bestrijding

Pi populatie



R gen
doorbraak

Lente

Zomer

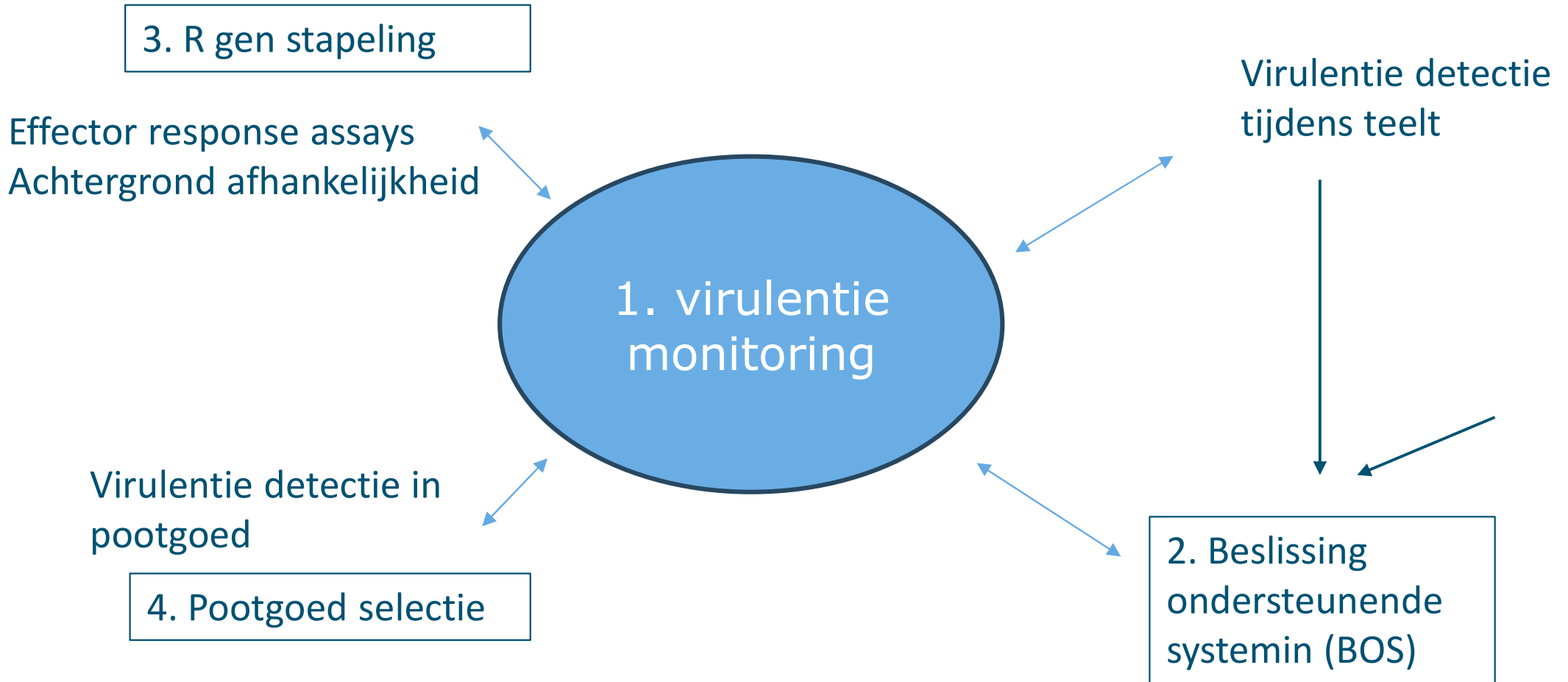
Herfst

Winter

Lente

Zomer

Aanpak in dit project



Workpackage 1: Virulence monitoring

■ Vragen

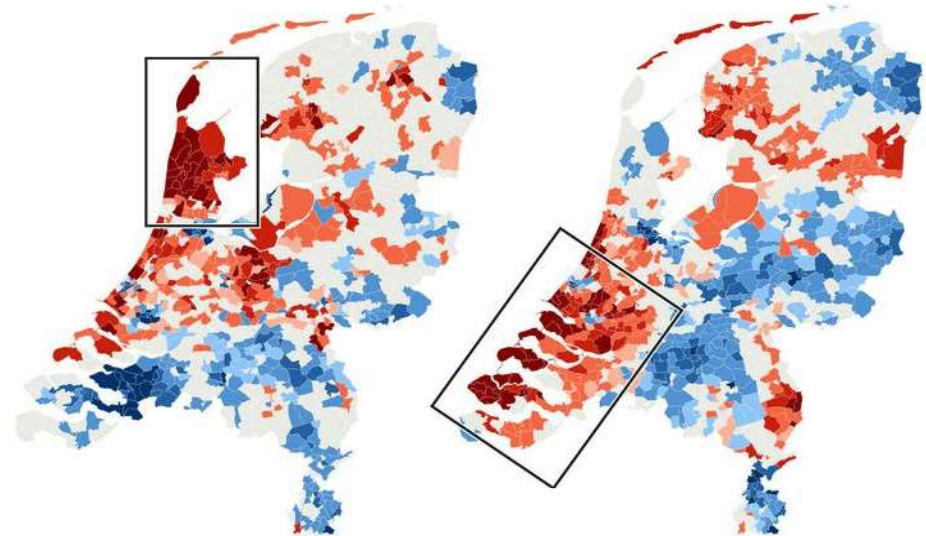
- Hoe omzeilt *Phytophthora* de herkenning door *R* genen (R2, R8, R9a, vnt1, blb2, ber1, cap1)

■ Aanpak (**Liveseq**)

- Vang en verzamel *Phytophthora* isolaten uit de praktijk
- Sequencing van alle effectoren
- Identificeer (expressie) polymorfismen
- Functional validatie van polymorfismen

Workpackage 2: Beslissings ondersteunende systemen (BOS)

- Praktische toetsen met **Liveseq** als input voor BOS (year 3, 4)
 - Monsterverzamling (regionaal, landelijk)
 - Gericht spuitadvies
 - Evaluatie van effectiviteit



Workpackage 3: Gereedschap voor R gen stapeling

■ Vragen

- Hoe kunnen we R gen activiteit in stapeling meten
- Welke genetische factoren bepalen R gen activiteit

■ Aanpak

- Test effector (varianten) in verschillende rassen
- Map achtergrond afhankelijkheid/effector non-responsiveness

Workpackage 4: Rol van poot aardappels in virulentie opbouw

Vraag:

- Overleven virulente stammen de winter via pootgoed

Aanpak:

- PCR assays op pootgoed DNA collectie NAK
- **Liveseq** of pootgoed



Budgetten

	2025	2026	2027	2028
WP1, virulentie monitoring	150	95	40	40
WP2, BOS	15	25	130	130
WP3, breeding tools	70	100	80	80
WP4, pootgoed	20	50	25	25
totaal	255	260	275	275

Bijdragen per jaar:

In cash: 66, 6kE/y

In kind: 66, 6kE/y

TKI: 133,1 kE/year

In kind bijdragen:

- P infestans praktijkmonsters
- Aardappel genotypes (rassen, populaties)
- Marker ontwikkeling
- Veld toetsen (2027-2028)

Output van dit project

■ Inzichten

- Mechanisme van virulentie ontwikkeling
 - Effector variatie
- Mechanisme van achtergrond afhankelijkheid van resistentie

■ Gereedschap

- **Liveseq**, snel virulentie typeringssysteem (<1 week)
 - DSS en pootgoed testen
- Toetsing van stapelingen
 - Effector responsen
 - Merkers voor achtergrondafhankelijkheid

Dank voor uw
aandacht!

