



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Nye utfordringer med tørråte krever nye løsninger

Potet 2025, 28.januar 2025

Seniorforsker Arne Hermansen, NIBIO Divisjon for bioteknologi og plantehelse



Innhold

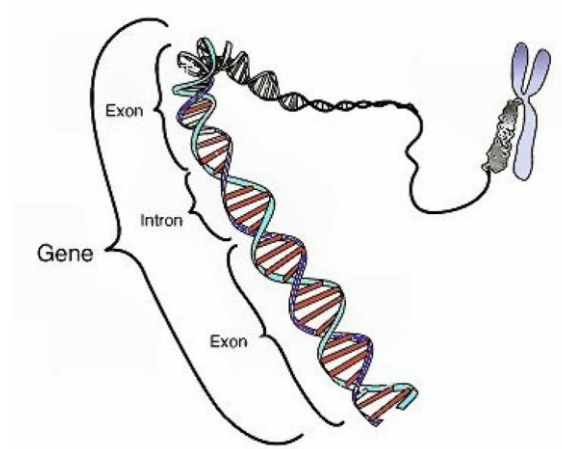
- Innledning
- Nye genotyper – resistensutvikling mot tørråtemidler
- Sortsforedling for resistens mot tørråte
- Nytt tørråte- og tørrflekksjukeprosjekt: NoBlight

Tørråte (*Phytophthora infestans*)



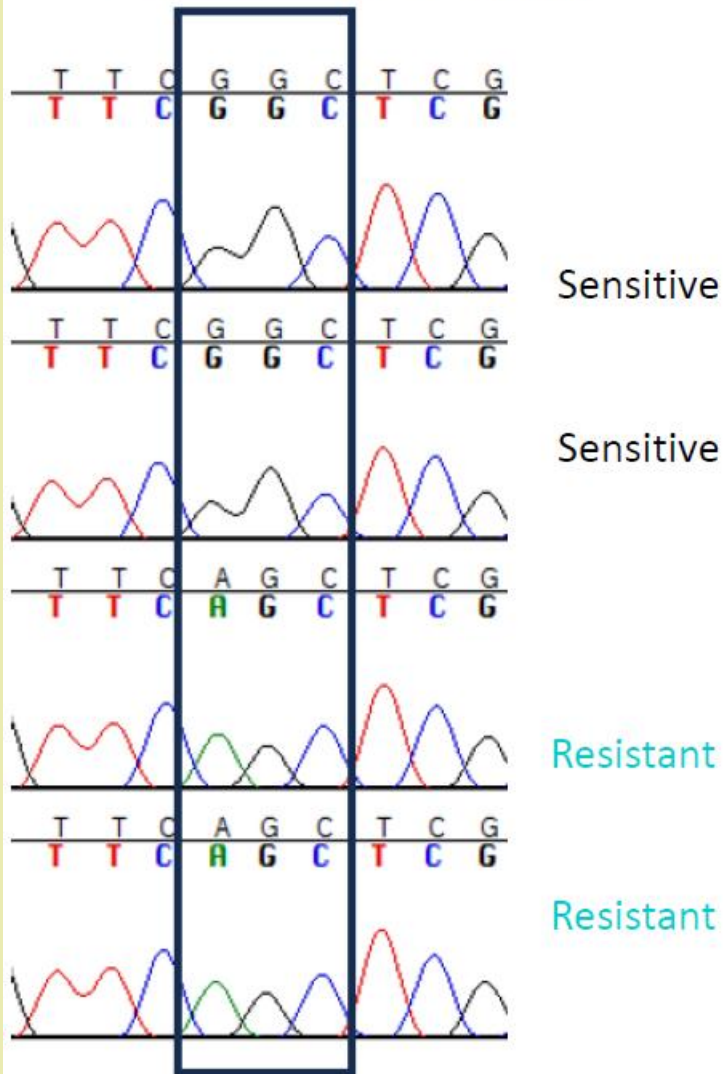
- Krevende å holde tørråte i sjakk pga; **genetiske endringer** hos tørråteorganismen, **klimaendringer**, dyrking av «**svake**» **potetsorter** (lavt resistensnivå), få **fungicider** (virkningsmekanismer) å veksle mellom, **fungicidresistens**
- En **dobling** av antall tørråtesprøytinger de siste 20 år. Er dette **bærekraftig**?

Nye genotyper og resistensutvikling



- Når det gjentatte ganger blir sprøytet mot tørråte med et **fungicid med en spesifikk virkningsmekanisme** kan det kan utvikles mutanter (endring i genmaterialet) som gjør at tørråteorganismen blir resistens mot dette fungicidet
- Når det blir **sprøytet med dette fungicidet flere ganger alene** vil de resistente individene(genotypene) kunne oppformeres raskt
- Dersom den resistente genotypen er tilstrekkelig aggressiv og den ikke blir bekjempet med et fungicid med effekt vil den kunne «**ta over**» **populasjonen dersom en ikke velger riktig strategi**
- Illustrasjon: National Human Genome Research Institute

G1105S CesA3 gene



Eksempel: Mandipropamid resistens (Revus)

- Mutasjon: Endringer i en base i et gen (1105S Ces A3): **A** i stedet for **G**
- Resistensen ble funnet i de fleste undersøkte EU43 isolat fra DK og NL (33 av 35)
- Perfekt samspill mellom det som ble funnet med genetiske analyser og det som viser seg i tester på blad

Kilde: Cook et al. Euroblight 2024

Genotype Frequency Chart

Continent
Europe

Country
All countries selected

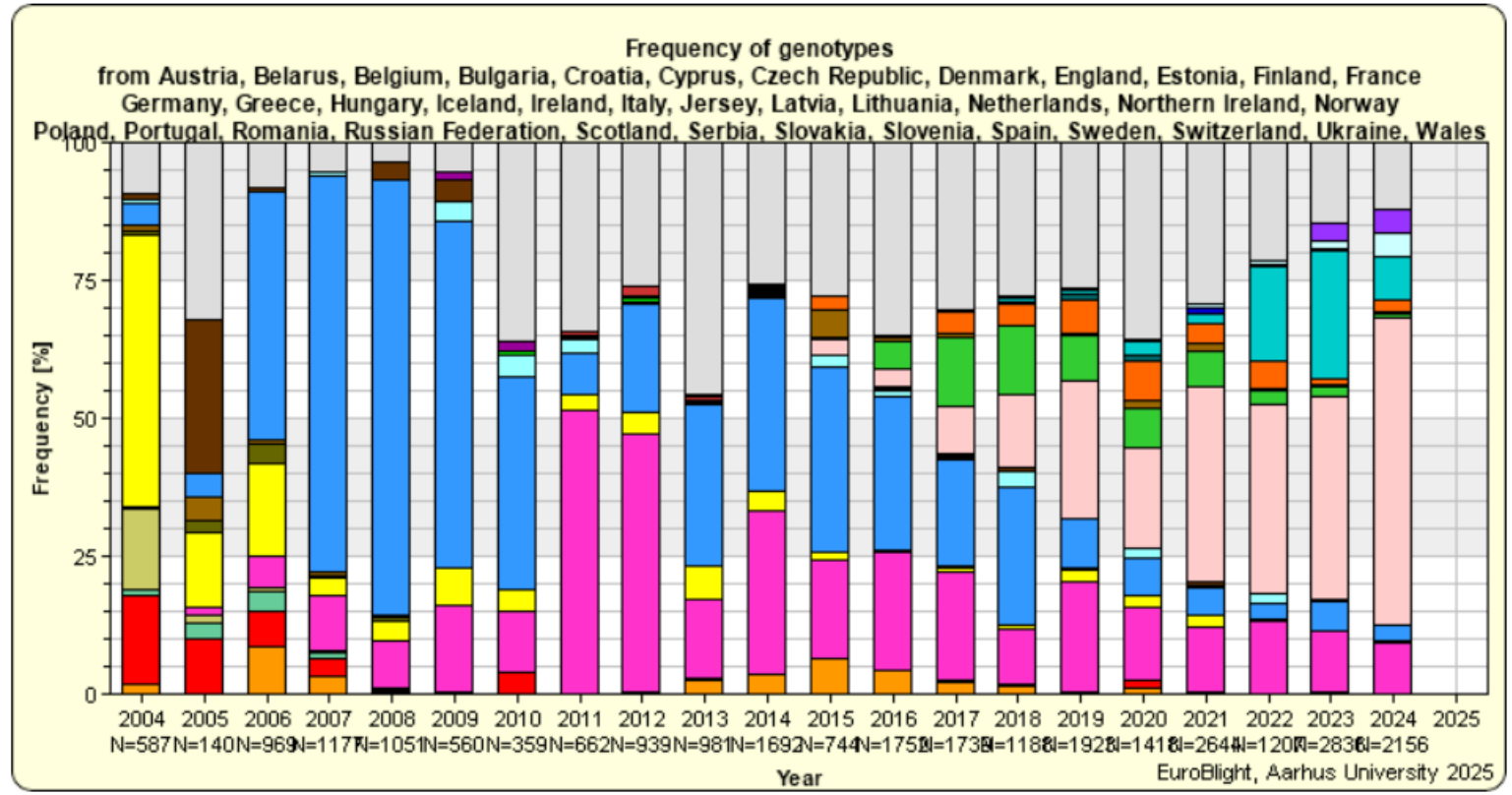
Host
 All
 N/A Other Potato Tomato

Show

- Genotype legend ?
- EU_1_A1
 - EU_3_A2
 - EU_6_A1
 - EU_10_A2
 - EU_13_A2
 - EU_23_A1
 - EU_34_A1
 - EU_36_A2
 - EU_38_A2
 - EU_40_A2
 - EU_42_A2
 - EU_44_A1
 - EU_46_A1
 - Other
 - EU_2_A1
 - EU_5_A1
 - EU_8_A1
 - EU_12_A1
 - EU_22_A2
 - EU_33_A2
 - EU_35_A2
 - EU_37_A2
 - EU_39_A1
 - EU_41_A2
 - EU_43_A1
 - EU_45_A1
 - SIB_1_A1

Genotype frequency distribution

Help



Genotyper det er påvist fungicidresistens i innen Europa –og hvilke av disse har vi påvist i Norge de 3 siste år (uthevet)?

- **EU13**: metalaksyl (Ridomil)
 - **EU37**: fluazinam (Shirlan)
 - **EU36**: oksatiapiprolin (Zorvec)
 - **EU46**: oksatiapiprolin (Zorvec) og mandipromamid (Revus)
 - Resistens blir noen ganger også påvist i «Andre genotyper»
-
- **EU43**: mandipropamid (Revus) og oksatiapiprolin (Zorvec) ?

Genotype Frequency Chart

Continent
Europe

Country
Norway

Host
 All
 Other Potato

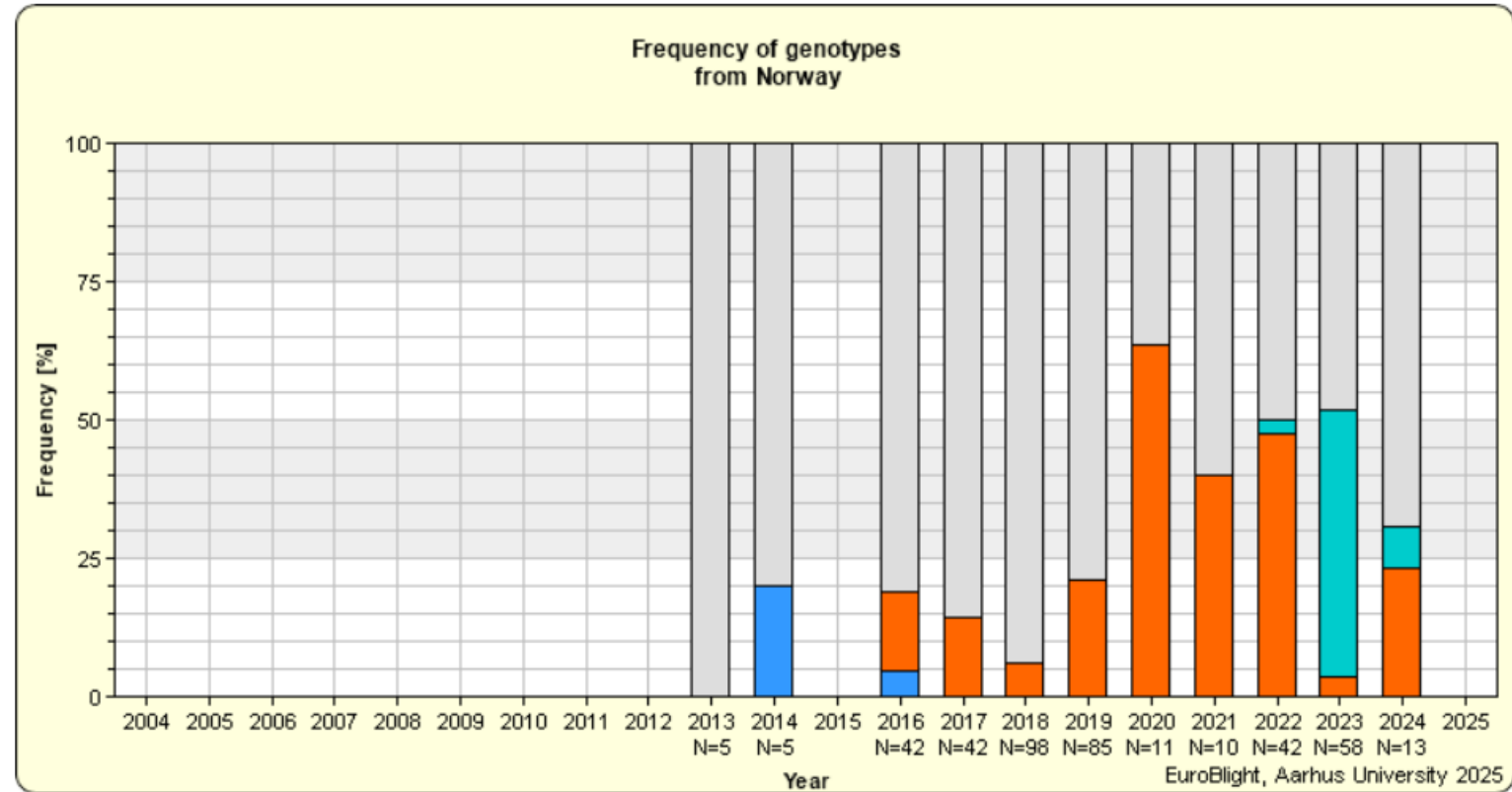
Show

Genotype legend ?

EU_13_A2 EU_41_A2
EU_43_A1 Other

Genotype frequency distribution

Help



3 viktige punkt for å unngå resistensproblemer

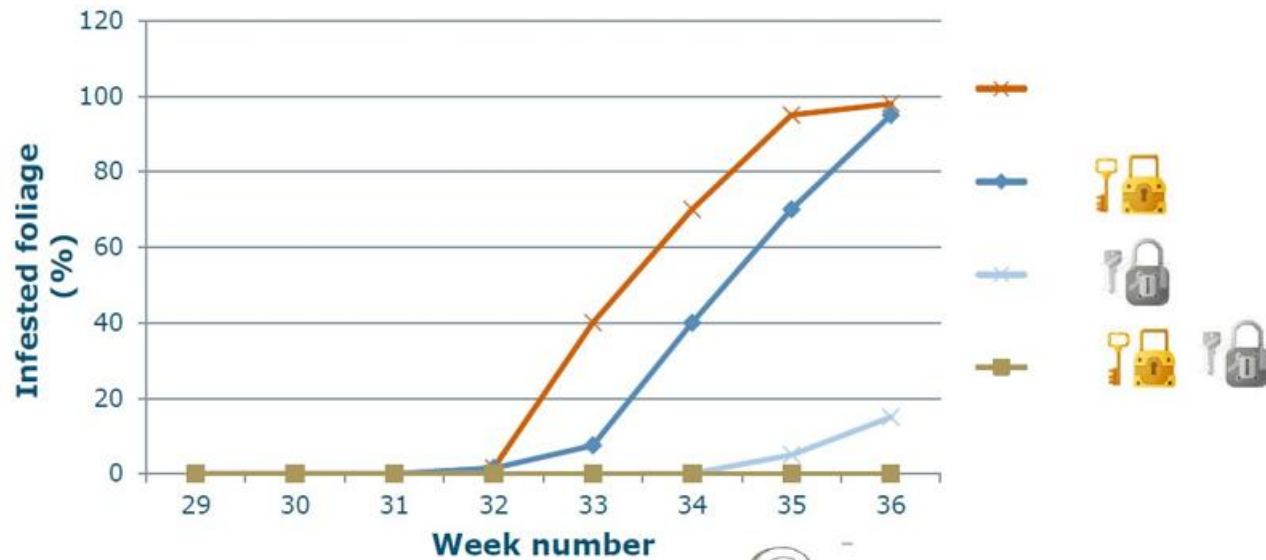
- Sprøyt **forebyggende** når det er fare for infeksjoner (unngå unødvendige behandlinger)
- **Veksle** mellom fungicider med ulike virkningsmekanismer
- **Bruk blandinger** av fungicider med ulik virkningsmekanisme i høyrisikoperioder

Foredling for sortsresistens – en nøkkel til å kunne redusere sprøytingene

- **Bioteknologiske metoder** brukes for fullt: Kombinere markør assistert seleksjon (MAS) med genetisk seleksjon for å velge ut de beste «foreldre» til nye sorter
- Potensialet med disse metodene er stort siden man kan gjøre mer presist **utvalg i tidlige generasjoner** og dermed sparer tid og ressurser på å dyrke fram planter som senere viser seg å ikke holde mål
- Kombinere metodene med vanlig utvalg, og **benytte ulike typer resistens** (oligoresistens – styrt at flere gener, og R-gen resistens)
- **CRISPR – genredigering** – slå ut mottakelighetsgen i potet –dvs. gjøre endringer i planta sitt DNA (regelverket er en utfordring)

Antall resistensgen

- Flere resistensgener er sikrere (mer effektivt og varig) enn et resistensgen
- «Stable» ulike resistensgener sammen for å gjøre resistensen så stabil som mulig i sorten



Hovedmålet i NoBlight (2025-2028)



- Redusere bruk av plantevernmidler i norsk potetproduksjon for å gjøre den **mer bærekraftig**
- Utvikle **ny kunnskap** om sjukdommene **tørråte og tørrflekksjuka** og IPV verktøy og strategier slik at pesticidforbruket kan **reduseres med 20% innen 2030 og med 50 % innen 2035**

Prosjektet finansieres av FFL/JA og av bedrifter

Tørrflekksjuka (*Alternaria solani*, mfl)



- Et økende problem trolig pga klimaendringer og at dagens tørråtemidler virker dårlig mot denne sjukdommen



UC Statewide IPM Project
© 2000 Regents, University of California

<http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r607101311.html>

Delmål i NoBlight



1. Kartlegge sykdomsorganismer i potet i ulike regioner i Norge
2. Undersøke populasjonene av tørråteorganismen (*P. infestans*) og tørrflekksjukesoppen (*A. solani*) og velge ut isolater som er relevante for potetforedlingen
3. Undersøke effekten av lav-risiko plantevernmidler mot sjukdommene
4. Utvikle metoder og verktøy som kan brukes i anti-resistens strategier
5. Utvikle forbedrede varslingsmodeller til bruk i bestemmelse av tidspunkt for behandling med plantevernmidler
6. Utvikle forbedrede IPV strategier, inkludert resistente sorter, plantevernmidler og varslingsmodeller
7. Øke Nordisk samarbeid og samarbeid innen nettverket EuroBlight

WP1: Status om sjukdommer på potetriset og karakterisering av patogenene

(May Bente Brurberg)



- **Kartlegging** av *P. infestans* og *A. solani*, isolering av patogener og innsamling ved bruk av FTA kort
- **Karakterisering av fenotyper** (aggressivitet, virulens, resistens mot fungicider)
- **Karakterisering av genotyper** av *P. infestans* fra blad og kulturer ved bruk av SSR markører
- Karakterisering av genotyper av *P. infestans* ved å bruke **effektor gener**
- Genetisk bakgrunn for **pesticid resistens**

WP2: IPV verktøy

(Håvard Eikemo)



- Testing av **sorter og foredlingslinjer** for **resistens** mot *P. infestans* og *A. solani*
(ledes av Graminor v/Hans Arne Krogsti)
- Undersøke effekten av **nano-biopesticider** mot tørråtegenotyper og **kitosan** mot genotyper av tørråte og tørrflekksjuke og sammenligne det med tradisjonell kjemisk bekjempelse
- **Undersøke hvordan nye genotyper av *P. infestans* kommer til Norge**
- Evaluere **varslingsmodeller for første utbrudd av tørråte** og mulig utvikle en ny modell
- Forbedre **Tomcast-modellen for bekjempelse av tørrflekksjuke**

WP3: IPV strategier

(Arne Hermansen)



- Testing av IPV strategier ved tre lokaliteter
- Sammenligning av tradisjonell kjemisk bekjempelse med alternative midler

Prosjektpartnere i NoBlight - nasjonalt



- Graminor AS
- Norsk landbruksrådgiving (NLR)
- BAMA Gruppen AS
- Gartnerhallen SA
- Findus Norge AS
- Hoff SA
- Maarud AS
- NIBIO

Prosjektpartnere i NoBlight - internasjonalt



- Århus Universitet (AU), Danmark
- Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Sverige
- James Hutton Institute (JHI), Skottland
- Technical University of Munich (TUM), Tyskland

Potettørråte – integrert bekjempelse – hva fokuseres på i NoBlight (i rødt) ?

- **Smittekilder**
- Vekstskifte
- Friske settepoteter
- **Resistente sorter**
- Rask opptørking av riset (feltplassering og vanning)
- Hypping
- **Sprøyting og timing ved hjelp varsling**



Takk for oppmerksomheten!

arne.hermansen@nibio.no



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI



NIBIO_no



NIBIO.no



NIBIO_no

www.nibio.no

