



Norsk Viken
Landbruksrådgiving

Tørråte i potet, og tiltak

Kari Bysveen, jan 2017

For Foregangsfylket Økologiske
Grønnsaker



- Det er mye tekst i dette foredraget, så det egner seg nok best til sjølstudium.
- Dette er del 2 av totalt 4 foredrag – må leses i sammenheng



Skadegjører nr 1 i potet!

- Stor innsats for å redusere avlingstap både i konvensjonell og økologisk driftsform
- Årvisse angrep i sør, og ved fuktige forhold.
- Sjeldnere angrep av tørråte i fjellbygder eller Nord-Norge. Derfor er dette aktuelle områder for øko settepotetdyrking
- Bare dyrkingstekniske tiltak som kan redusere skadeomfanget:
 - **Mål: sørge for at potetknollen oppnår salgbar str før tørråtesoppen angriper!**
 - **Ikke ETT tiltak, men fler – sjå Del 1.**



Historie

- Latin: phyton = plante, phtora = destruksjon
Infestare=fientlig
- **Tørråte = *phytophthora infestans***
- Kom fra Sør-Amerika. Kjent siden ca 1800.
- Totalskade i Irland i 1845-46: 1 million omkommer i hungerskatastrofen "The Great Famine"
- Tørråteangrep omtalt i Norge 1845-46
- 1861 oppdaga deBary at tørråten var en sopp
- To kryssningstyper A1 og A2 kjent fra Mexico
- Ca 1980 kommer kryssningstypen A2 til Europa.
- To kryssningstyper gir muligheter for kjønnet formering, jordsmitte (oosporer ligger lenge i

jorda)



Norsk
Landbruksrådgiving

Viken

Biologi

- "Algesopp" ikke i slekt med vanlig sopp
- Avdeling og klasse eggsporesopper – eggsporesoppene har fått sitt eget rike, nemlig "Chromista", men både her og litteratur sier vi nok fortsatt tørråtesoppen lenge enda
- Nekroparasitt som angriper blad og stengel på potetplanta
 - nekroparasitt = dreper vevet til vertsplanten og er hele tiden avhengig av friskt vev for å klare seg
- Liker varmt og fuktig vær, kan gi epidemisk spredning
- Knoller infiseres ved at sporangier følger fritt vann.
- Ukjønna formering mest vanlig, men kjønna formering anses som en kommende fare i Norge.
- Vannfilm 3-5 timer øker fare for spiring av sporer (10-12 timer på knoll)



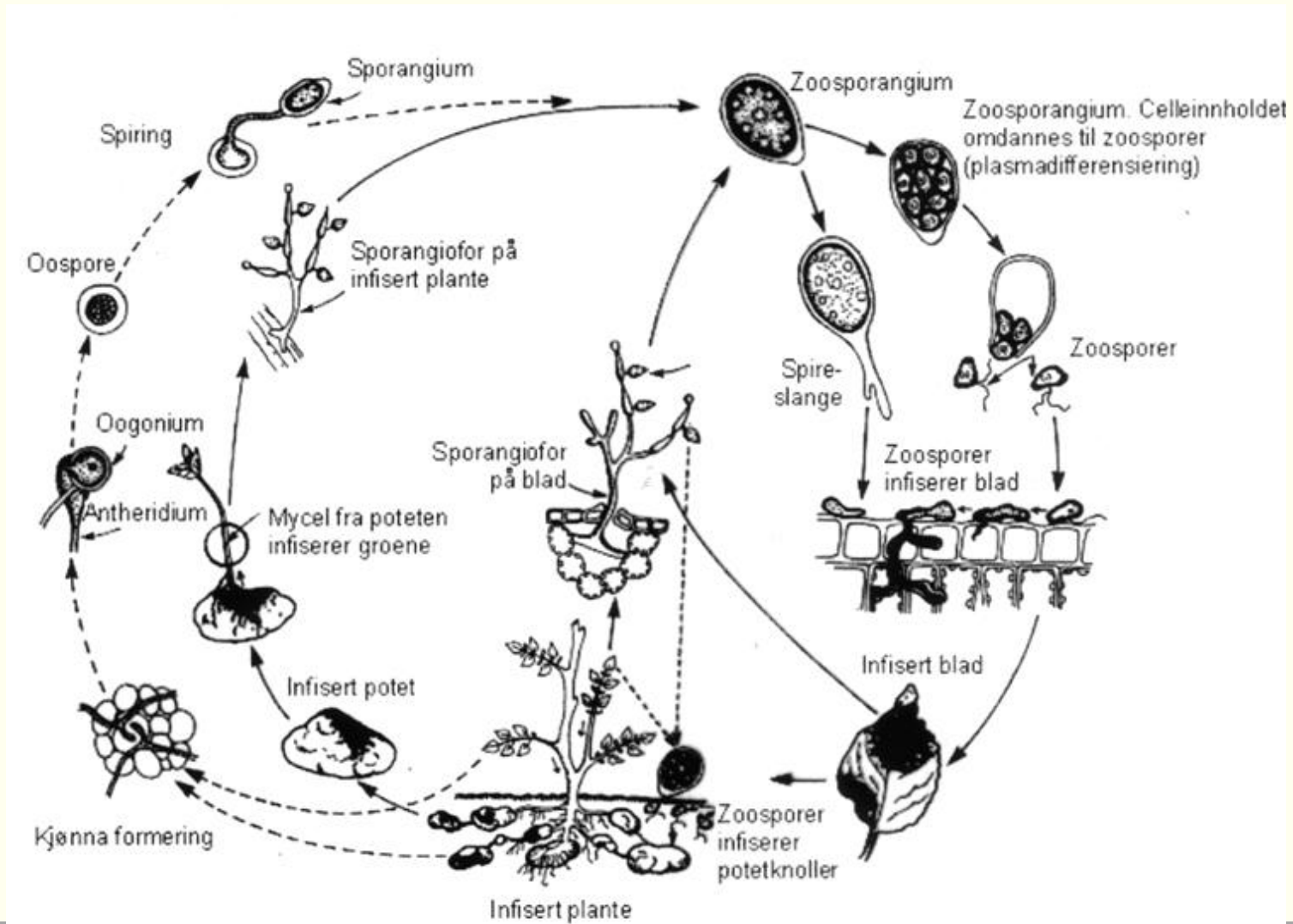
Biologi-spredning

Det må være primærsmitte i området:

- Primærsmitte på settepotet, potet fra avfallshauger, eller overlevende potet fra fjorårets åker.
- Sporer (Oosporer) som overlever minst 6 år i jord (fra 6 årig prøving i Sverige)
- Optimalt klima: 17-22 ° C, >90 % RH midt på dagen og målbar nedbør (evt. nattedogg).
- Sporangiene spres med vind (60 km) og vann
- Angrep på knoller skjer ved nedvasking fra blad, eller direkte kontakt med sporer, eks ved opptak, eller at e knollene har for lite jord over seg (dårlig hypping, svartskurv, etv.)



Livssyklus



A1 og A2

- Gir muligheter for kjønnnet formering
- Begge typer finnes i de typiske potetdistriktene
- Oosporene er tjukkvegga og kan overleve lenge i jord – 6 år registrert
- Økt genetisk variasjon
- Kan sannsynligvis vokse i andre temperaturer
- Enda tidligere og mer aggressive angrep
- Kryssning skjer når to tørråteflekker på blad/stengel, en A1 og en A2 overlapper hverandre

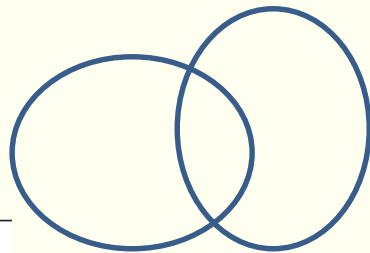




Foto: G.J.Åsgård, Økogudbrand



Hvordan bestemme:

Finnes mange bladflekksjukdommer i potet. For å være helt sikker på at det er tørråte:

- Legg blad med symptom i en plastpose, med litt fuktet tørkepapir. Legg påsan litt mørkt og varmt.
- Den karakteristiske grå ringen dukker opp igjen etter ½-1 døgn i mørke ved 15-20°C
- Den grå ringen er sporangioforer med sporer
- I åkeren finne man som regel tørråte først i skygge, eller der det er mye ugras (gjelder ikke for primærsmitte – den oppstår der primærkilden er)



Tørråten finnes på stengel også, da er det ikke lett å se denne ringen som beskrevet foran.



Foto: G.J.Åsgård
Økogradbrand



Angrep synes ofte først i søkk, eller der skyggen er skyggefylte steder. Dette henger sammen med at spora må ha fuktighet en viss tid før den spirer, og planta er fuktigere i lengre tid på slike steder.

Dersom man har satt en knoll med smitte (primærsmitteren!) vil flekken oppstå uavhengig av nevnte mikroklima.



Foto: G.J.Åsgård,
Økogudbrand



Som navnet sier: en tørr, brun råte.



Foto:G.J.Åsgård, Økologudbrand



Vekst

På Blad:

- Spiring og infeksjon med 3-5 timer med vannfilm på blad
- Sammenheng med tid for fuktig bladflate og spredning
- Sporangeir (strukturen som danne zoosporer (m/flagell) – sjå fig. livssyklus
 - Zoosporer kan spire ved 12°C
 - Sporangien (strukturen som danner sporer – kan spire direkte - ved høgere temp.
- Spiretråden vokser raskest ved 21-24 °C

På knoll:

- Knoll smittes ved at vatn fører med seg sporer, eller ved opptak
- Infisering ved vannfilm 10-12 timer, alt etter temp.
- Sjukelige symp ved 20 °C etter 3-5 dager
- 3-4 °C, mange mnd.



Tiltak mot tørråte:

- I konvensjonell potetdyrking sprøytes det veldig mange ganger i vekstsesongen.
- I økologisk dyrking er det foreløpig ingen tiltak mot selve soppen. (Enkelte EU land har tillatt bruk av kobbermiddel) **Det eneste tiltaka , er derfor forebyggende tiltak:**
- Friske settepoteter
 - Skift hvert 2-3 år - kanskje oftere i økologisk
 - Mest mulig fri for andre sykdommer også, som gjør at springa forstyrres (sølvskurv, svartskurv etc.)



- Best mulig resistens på ris og spesielt sterk på knoll, se sortstabeller (Troll er spesielt sterk på knoll)
- Sorter som har naturlig få ansett og/eller store knoller kan være aktuelle (eks Oleva, Peik, Grom – men snart ute av sortslista)
- Sorter med kort veksttid (mitt innspill)
- Alle tiltak som gjør at planta har fått en viss knollstr før tørråteangrepet (også sortsavhengig)
- Ikke for mye jord på drillen ved start - hylpe gradvis opp – dette for å få opp poteten kjapt.
 - NB! Finnes primærsmitte i åkeren da – så drar man det utover
- Alle tiltak som gjør at bladverket tørker opp raskt:
 - Vatning om natta, når det av og til likevel er fuktig
 - Velg vanningsdyser som gir små dråper og lite sprut
 - Godt ugrasrenhold
 - Unngå skyggefulle steder



Sorter

- Velg sorter som du får solgt!
- Levering til storkjøkken, krever sorter med grunne grohull, og som event kan foredles og leveres som ferdigkokt
- Sterkest mulig tørråteresistens – på blad og knoll
- Troll har vært enerådende, fordi den har sterk resistens mot tørråte på knoll.
 - men er på vei ut. For store grohull, utsatt for kolv mm



	Sort	Styrke mot tørråte 1-9 der 9 er best		Flatskurv 1-9 der 9 er best
		ris	knoll	
Tidlig	Solist	4	7	-
	Aksel	3	6	6
Halvtidlig	Brage	3	7	1
Halvsein	Asterix	3	7	6
	Troll	4	8	3

Andre sorter som er under prøving, og som virker sterke mot tørråte:
Nansen (Norsk) og Carolus (NL)

Andre sorter er sjølsagt også aktuelle – men er det svakere mot tørråte, eller andre sykdommer, må du være enda mer nøye med f.eks. lysgroing, hypping, lagring etc. Gamle sorter er viktige å ta vare på, men de er ofte svært svake mot tørråte. Ikke spre farlige sykdommer (eks potetcystenematoder) ved å ta i mot usertifisert potet.



Fysiologisk ung settepotet	Fysiologisk gammel settepotet
<ul style="list-style-type: none"> • Spirer langsomt • Mer vegetativ plantevekst • Riset fortsetter veksten lengre • Stort ris • Senere knollsetting • Ved full utvikling – større avling 	<ul style="list-style-type: none"> • Spirer raskt • Rask risvekst i starten • Tidligere vekstavslutning • Mindre ris – visner raskere • Tidlig knollutvikling • Mindre avling ved full utvikling
<ul style="list-style-type: none"> • Lysgroing gir fysiologisk gamle settepotet • I økologisk er vekstsesongen kortere pga tørråte <p>Kilde: Bjor og Roer!</p>	



<p>Store settepotet</p>	<ul style="list-style-type: none"> • (Fysiologisk eldre) • Spirer raskere • Flere groer utvikles, og det blir mange stengler (må styres i lysgroinga) • Gir mange små knoller • Høgere/kraftigere, men mer bladfattig ris
<p>Små settepotet</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Spirer senere (men begynn lysgroinga i tide, så styrer man det) • Færre groer utvikles = færre stengler • Færre, men større knoller • Mindre, men mer bladrikt ris



Stor setteavstand	Færre knoller pr daa, men større knoller
Liten setteavstand	Flere små knoller pr daa, jammere størrelse i avlinga

Konklusjon:

Fortrinnsvis små settere (>40 mm pga få stengelanlegg)

25-30 cm setteavstand, men man som regel bruke hva man haver. Får man store settepotet, må setteavstanden øke.

Unntak:

F.eks. i Gudbrandalen, får de enkelte år svært store knoller på sorten Troll. Dette er i år med varmt, drivende vær, og uten tørråte. Man kan da med fordel, stimulere settepoteten til utvikling av flere stengler.

Troll er spes utsatt for kolv (forstyrrelser i Ca opptak). Færre stengler, hadde gitt flere poteter, som ikke rekker å bli store før sesongen er over.



Hindre ny smitting

- God hypping, ca 10 cm jord over morpoteten
- God form på drillen, slik at mest mulig vatn renner av, og ikke ned i drillen.
- God slutthypping – ca 7 cm jord over alle knoller!
- God jordstruktur, slik at fåra ikke "sprekker"
- Risknusing + flammaing ca 10-14 dager før opptak (flere og flere kutter ut denne flammainga – kan drepe noen sporer, men....)
- Unngå skader under opptak
- God sårheling
- Unngå kondens på lager – se lager og lagersjukdommer



- **God hypping gir kvalitetspotet**

- (Tiltak mot ugras)

Kaster nok jord over knollene:

- Mindre grønnfarging
- samtidig som man reduserer faren for at tørråtesporer vaskes nedover i jorda, og smitter knollene (ca 7 cm +/- litt avhengig av jord art).
- Ei potetfår skal være vond å gå i: nok jord også på sidene



Ulike behandlinger før opptak av poteten for å redusere skadeomfanget av tørråten

(Kilde: G.J.Åsgård, Økologudbrand)

Fig. 1 Avling og tørråte i Troll. Vestre Slidre 2004.

Behandlinger	% tørråte ris 25/8	% tørråte ris, 1/9	% tørråte ris ved høsting 22/9	avling kg/daa > 42	vekt- % småpotet	TS - %	vekt- % grønne	vekt % bløtåte	vekt% tørråte
Ubehandlet	10	48	100	2745	7,6	24,2	0,0	1,0	0,0
Knuse 1 uke før	10	52		2589	7,5	23,9	1,4	0,3	1,4
Knuse + flamme 1 uke før	20	44		2454	8,9	23,6	2,8	0,9	0,0
Knuse 2 uker før	17			1962	10,3	22,8	3,4	2,6	0,4
Knuse + flamme 2 uker før	8			2405	9,9	23,4	2,1	0,0	0,0
Totalt				2431	8,8	23,6	1,9	0,9	0,4



Knuse eller fjerne ris?

- Fordeler og ulemper:
- Kommer an på hvor man bor.
- Låglandet (sånn ca Sør Norge 0-350 + m.o.h) langs kysten til Nordland - antas å være tørråteområder.
- Fjerne ris med Ijå – litt usikker på hensikt og resultat.
 - Risikerer at jord dras ned fra drillen, når man går der, og så blottlegges knoller og utsettes for smitte
 - Riset dør ofte så raskt at man nesten ikke rekker det.
 - Langt mot nord/fjells – der det ikke er tørråte må riset knuses. Gir signal til knoll om å danne godt skall før opptak- opptak på grønt ris er ikke bra



Oversikt over forsøksfeltene i de tre risfjerningsforsøkene 2001 (Norsøk/Fabio)

Felt- plassering		Tidspunkt for fjerning av ris (etter tørråteangrep)				
		1	2	3	4	5
Sande	Dato for risfjerning	15.08.01	22.08.01	30.08.01	06.09.01	Ikke fjerna
	Dato høsting	30.08.01	06.09.01	25.09.01	25.09.01	25.09.01
	% tørråte på ris Kers Pink	11	42	90	97	
Våle	Dato for risfjerning	15.08.01	23.08.01	29.08.01	07.09.01	Ikke fjerna
	Dato høsting	29.08.01	07.09.01	18.09.01	24.09.01	24.09.01
	% tørråte på ris Kers Pink	2	36	92	98	
	% tørråte på ris Troll	1	27	92	99	
Larvik	Dato for risfjerning	16.08.01	24.08.01	Ikke fjerna		
	Dato høsting	05.09.01	05.09.01	12.09.01		
	% tørråte på ris, Kers Pink	16	95			
	% tørråte på ris, Troll	32	100			



Tørråte på knoll, % av total antall knoller på Troll og Kerss Pink i forsøksfelt med ulike tidspunkt for fjerning av potetris, 3 felter 2001 (Norsøk/Fabio 2001)

Felt- plasseing	Sort	Tørråte på knoll, % av ant knoller, 5 ulike tidspunkt for risfjerning (etter tørråteangrep) se forrige tabell				
		1	2	3	4	5
Sande	Kerss Pink	5,99	3,99	7,0	8,09	6,16
Våle	Kerss Pink	1,36	1,9	2,82	5,33	6,68
	Troll	0,48	0,43	0,7	5,36	4,26
Larvik	Kerss Pink	4,36	3,54	2,45		
	Troll	0,8	0,82	1,28		

Ikke veldig stor forskjell på smitte på knoll mellom ulike behandlinger – så er det noen vits egentlig å fjerne riset? De lærde strides. Begrenser smitte til andre felt.



- Konklusjon på forsøkene foran: Troll hadde signifikant mindre andel knoller med tørråte enn Kerrs Pink, uavhengig av stadium for risdreping. Troll hadde en merkbar økning av tørråte på knoll der riset visnet av seg selv. Mengden av tørråte på knoll er stort sett mer avhengig av sort enn tidspunkt for risdreping. (Forsøksferien det refereres til fra Valdres , har også denne konklusjonen)



Radavstand?

- I forsøket ovenfor, hadde halvparten av rutene dobbel radavstand (160 cm kontra 80 cm), for å finne ut om:
 - Nedsmittinga gikk langsommere
 - Salgbare avlinga økte

Resultat:

- Salgbare avlinga økte pr løpemetere
- Dette var IKKE tilstrekkelig for øke salgbareavlinga pr daa. Ble redusert fra 1,5 t/daa til 0,95 t/daa eller (fra 81% ved dobbel radavstand, og 78 ved vanlig radavstand)



Varmebehandling av knoll?

- Termoterapi av settepoteten: drepe sopphyfene i knollen ved en temperatur som knollen tåler
- Termoterapi kan benyttes når temperaturoverførelse i verten er større enn i parasitten
- Må bruke tid og temp som er noe høyere enn letalkurva:
 - 45°C I 2 timer , eller 43 °C I 4 timer
 - Potetknollene drepes ved 45 °C I 10 timer
 - Sortsforskjeller i varmetolerans
 - Første synlige varmeskade: innvendig svartfarging = melanose
 - Termoterapi har aldri vært prøvd i praskis
 - (Kilde: Sundheim,1998, Potetsjukdommer, NLH komp)



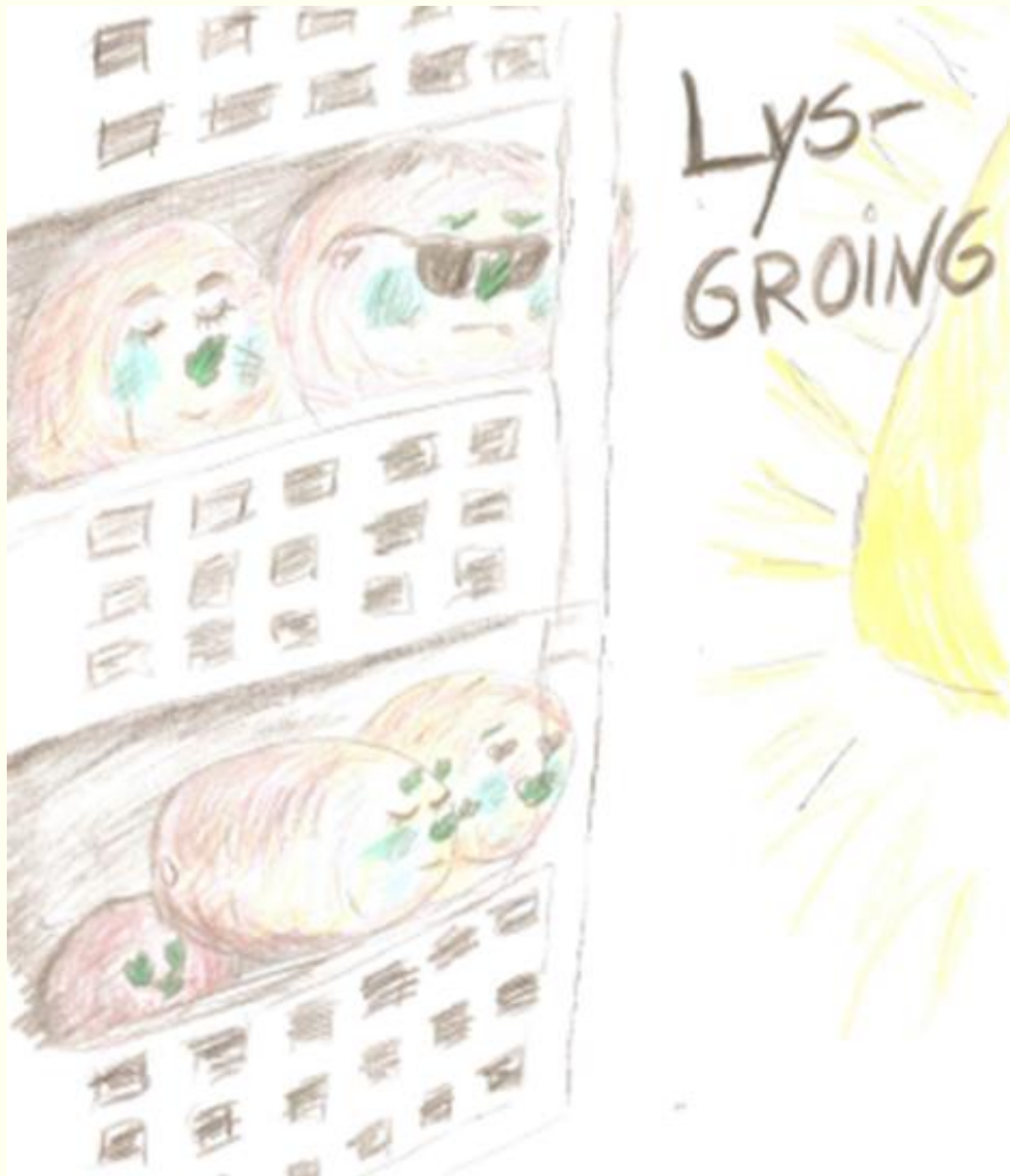
Tenk som en tidligpotetdyrker!

I områder med tørråte, kan økopotet-dyrkeren, med fordel tenke som en tidligpotet-dyrker:

Mål: færrest mulig knoller som oppnår størst mulig str på raskest mulig tid!

- Settepotet: ca 40 mm stor, er den større – reguler med setteavstand, lysgroing etc.
- Kontroll på lysgroinga:
 - Mål: max 3-4 groer pr knoll
 - Mye lys
 - Lågest mulig temp
 - Lengre tid
 - Start i tide!
- Forholdsvis stor setteavstand - ca 30 cm - pluss!





Lysgroing - et viktig forebyggende tiltak mot sjukdommer

- Hindrer ikke sjukdommer, men gjør at poteten vokser raskere, og danner knoller raskere enn om vi ikke hadde lysgrodd
- Sparer mye tid – og knolldanninga og knollvekst blir tidligere.
- Bedre avling enn om du ikke hadde lysgrodd



- For å redusere skadeomfanget av tørråte, må vi også redusere skadeomfanget av mange andre sykdommer som senker veksthastigheten – spes. spirehemmende sykdommer
- Sopp som ødelegger spirene forsinkes potetplanta

Viktigste:

Svartskurv



Sølvskurv



Lysgroing

- **Lysgroing i seg selv reduserer ikke tørråten, men lysgroing gir oss mer tid før tørråtenangrepet kommer!**
- Lysgroing – sparer inn 10-14 dager
- Har gitt 10% avlingsøkning ved samme høstetid som ikke lysgrodde settere
- God styring av lysgroinga:
 - Låg temp – og godt lys – fører til at få groer dannes
 - Få groer = få stengler → færre potetanlegg dannes, og det blir større str på de få som er.
- Tidligere opptak – sannsynligheten for bedre vær er større → mindre skade pga dårlige opptaksforhold = bedre kvalitet



- 4°C regnes som dvaletilstand for potet
- Det trengs minst 224 °C døgngrader over 4 °C – mer på spiretrege sorter
- Lysbehov:
 - Grokasser 50-100 lux (leselys)
 - Sekkestativ 1000-2000 lux (dagslys)
- 90%luftfuktighet
- Groene skal være 5-10 mm ved setting



Bildet viser sekkestativ for lysgroing av potet. Utstyret er rasjonel, kan kjøres ut i dagslys, og inn igjen ved fare for nattefrosk. Er rasjonelt, men kan lett skade spirene ved tømning av sekk. Se mer på www.wassen.se

Finnes mange hjemme snekra versjoner av dette sekkestativet. Noen har spikra det opp på en tilhenger, så kan man bare rygge den innomhus om natta i tilfelle frost

Grokasser er nok det beste



Sammenheng temperatur og døgn med forgroing (husk: temp over 4°)

Temperatur	8	10	12	14	16
Ant.døgn	56	38	28	22	19
Døgngrader	224	224	224	224	224



Noen sorter er mer spiretrege enn andre, og trenger flere døgngrader

Sort	Antall døgngrader
Troll	150-220
Beate	Ca 220
Peik	300-330
Danva	Ca 330
Pimpernell	330-360

Døgn grader telles fra temperatur OVER grader.

Sjå fin artikkel: <http://agropub.no/id/8217.0>



Viktig at det ikke blir for varmt. Da vekkes for mange groer. På bildet ser dere at riktig nok er endegroen litt større (skyldes apikal dominans), men nesten alle groene spirer. Disse potetene har ligget i vinduskarmen 18° C +/- i 15 dager



Forvarming, bedre enn ingenting

- Nødløsning om lysgroing er vanskelig
- Vekking av settepoteten med høyere temperatur
 - 14-16°C - i ca en uke
 - Luftfuktigheten kan økes ved å spyle vatn på golvet
 - Kan risikere at groene blir for lange
 - Groene er sprø, og detter av ved setting
 - Nye groer må dannes – mange stengelanlegg – mange småknoller.
- Varmebehandling gir halv effekt av lysgroing. Utsettes settinga, og groene faller av ved setting, gir det 10% lågere avling enn om groene ble bevart



- Her er bilde av nye settepotet av Juno. De har hatt ganske låg temperatur. Dere ser at den ytterste groen dominerer
- Fra disse knollene utvikles det få stengler, og knolldanninga kommer raskt i gang.
- Juno er en tidlig sort, med rask vekst. Men man bør tenke det samme med seine sorter spesielt i økologisk. Nettopp fordi man med lang og forholdsvis kjølig lysgroing fører til at få stengler utvikles, og planta bruker energien på å danne færre med større knoller. Mange stengler (ris) gir mange små knoller om man bor i låglandet med mye tørråte. Knollene rekker ikke å nå opp i salgbar stør før tørråten har tatt knekken på planta.

