

## Faktaark 7. Mulige planteskadegjørere i avløpsslam

Forfatter(e): Jan Netland (Helge Sjørnsen, Bonsak Hammeraas og A. Sletten), Bioforsk (tidligere Planteforsk).

**Avløpsvann, slam og kompost er potensielle smittekilder for ulike planteskadegjørere. Gjennom kontrollert behandling elimineres smittefaren på en effektiv måte.**

Ubehandlet avløpsvann kan inneholde smitte av planteskadegjørere som sopp, bakterier, nematoder og ugrasfrø. Vann som passerer gjennom landbruksarealer, spesielt i flompeperioder, kan frakte smitten med seg til avløpsnett. Avløpsvann fra møller, kornlagre, sorteringsanlegg og gårder kan også inneholde smitte. Det samme kan avløpsvann fra husholdningene fra skylling og rengjøring av poteter og grønnsaker. For ren kornproduksjon er planteskadegjørere i slam ikke noe problem. Tabell 1 viser den temperatur og tid som er dokumentert å gi full desinfiserende virkning på smitte av de beskrevne planteskadegjørerne.

### Krav til innhold av planteskadegjørere i slam

*Gjødselvarerforskriften* (Landbruks- og matdepartementet, 2003) har ingen spesifikke paragrafer om innhold av planteskadegjørere, men § 4 om aktsomhetsplikt pålegger enhver som disponerer slam å unngå at dette fører til bl.a. 'jordbruksfaglige' skader eller ulemper. Ifølge *Floghavreforskriften (LMD, 1988)*, er det forbudt å omsette produkter som inneholder floghavre. Slike produkter kan for eksempel være kompost og/eller slam. Forskrift om *plantehelsetilstand* (LMD, 2000) setter også strenge krav til å forhindre spredning av planteskadegjørere.

### Desinfiserende behandling av planteskadegjørere i slam

Sopp- og bakteriesykdommene nevnt på side 3, samt floghavrefrø, forventes å bli drept i den grad disse organismene blir utsatt for høy temperatur over tid, kombinert med lav/høy pH, og anaerobe forhold. Ved høy ammonium-konsentrasjon vil floghavrefrø dø.

**Tabell 1. Ulike slamtyper og dokumentert desinfiserende virkning på noen viktige planteskadegjørere. + = drepende virkning, - = ikke sikker virkning.**

Slamtype	Temperatur som oppnås i behandlingen	Sopp	Bakterier	Floghavre	PCN
1 Anaerobt stab. + termisk tørket eller vakuomtørket	80°C i tørkefasen mens vannet fordampes, minst ½ time	+	+	+	+
2a Rankekompostert	Vanlig med over 55°C i 3 uker + flere vendinger	+	+	+	+
2b Reaktorkompostert	55°C i 10døgn + 65°C i over 2 døgn	+	+	+	+
3 Kalkbehandlet (Orsa-metoden)	Over 55°C i minst 2 timer	+	+	+	-
4 Aerobt forbehandlet + anaerobt stabilisert + avvannet	60 – 65°C i 1,5 timer	+	+	+	+
5 Pasteurisert + anaerobt stabilisert + avvannet	65°C i minimum 30 min.	+	+	+	+
6 Langtidslagret	Ingen bestemte	-	-	-	-
7 Termofilt anaerobt stabilisert + avvannet	52 – 55°C. Oppholdstid må dokumenteres	-	-	- *)	-

8	Termisk hydrolysert + anaerobt stabilisert + avvannet	165°C i ca 20 min.	+	+	+	+
9	Våtkompostert + avvannet	Over 50°C i 23 timer	+	+	-	-

\*) Floghavre stryker med under anaerobe forhold i fem dager ved 35°C.

Tabell 1 oppsummerer drepende virkning og hvilke temperaturer som oppnås ved de ulike slambehandlinger. Ut fra dette er det antydning desinfiserende virkning på de ulike skadegjørerne. For slamtype 2a må flere vendinger gjennomføres i 3 ukers perioden for å være sikker på at alle planteskadegjørerne oppnår lang nok tid i høy nok temperatur til å bli drept. For slamtype 7 er temperaturen som oppnås i laveste laget. Derfor er det i tillegg der denne metoden blir benyttet, avgjørende å dokumentere at oppholdstiden ved angitte temperaturer blir lang nok. Slamtype 6, hvor avvannet slam blir lagt ut i hauger, kan ikke regnes som en tilstrekkelig metode for å drepe planteskadegjørerne.

### Sopp og bakterier

Sopp og bakterier kan gjøre betydelig skade ved dyrking av potet og korsblomstrede vekster. De kan alle spres med jord, slam og vann. Soppenes seiglivete hvilesporer kan leve mange år i jord, kompost eller slam. De drepes ved 70 – 80°C i 5 - 10 minutter. Bakterier som skader planter har ikke hvilesporer. De vil drepes ved oppvarming til 60-70°C i 5 minutter.

**Potetkreft**, forårsaket av soppen *Synchytrium endobioticum*, lager blomkållignende utvekster på knollene. Utvekstene kan bli flere ganger større enn knollene, og inneholder store mengder av soppens tykkveggede hvilesporer. Sporene overlever i jord minst 20 år.

**Vorteskurv**, forårsaket av soppen *Spongospora subterranea*, gir vorteformete utvekster på knollene. Soppens hvilesporer kan overleve i jord i minst 5 år, trolig lenger.

**Klumprot**, forårsaket av soppen *Plasmodiophora brassicae*, gir svulstaktige utvekster på røttene. Soppen angriper de fleste dyrkede og viltvoksende arter i korsblomstfamilien. Soppens hvilesporer kan overleve i jord i minst 5 år.

**Lys ringråte** på potet, forårsaket av bakterien *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*, gir ris som visner og råtning av knoller. Bakterien overlever bare få dager fritt i jord, slam eller vann.

**Mørk ringråte** på potet, forårsaket av bakterien *Ralstonia solanacearum*, gir visning av ris og råtning av knoller. I tillegg til potet kan også tomat og noen viltvoksende arter i søtvierfamilien angripes. Bakterien kan overleve i vann, slam og jord mer enn ett år. Den er ennå ikke påvist i Norge.

### Floghavre

Floghavre er et skadelig ugras i landbruket, spesielt ved dyrking av korn. Planten, som tilhører grasfamilien, er 30 - 150 cm høy. Stråene er lange og ofte myke. Rislene (toppene) er åpne med slappe greiner, og hengende småaks. Vanlig havre har tette risler med mer oppstående greiner. Floghavren rager ofte over åkeren. Dersom floghavren får formere seg fritt, kan antall planter tredobles hvert år. For hver plante en ser i åkeren er det frø til 10 nye i jorden.

Følgende behandlinger har påvist desinfiserende virkning på floghavrefrø:

- 1) fuktige frø: 75°C i 12 timer
- 2) anaerobe forhold: 35°C i 5 dager

- 3) rankekompostering: 55 – 65°C i 2 uker
- 4) ammoniakkbehandling: 4 uker
- 5) trykk- og vakuumbørking ved henholdsvis 4,5 og –0,92 bar i 2,5 timer ved 78 - 81°C.

### Potetcystenematoder (PCN)

Smitte av PCN finnes som egg og larver i cyster i jorda. Her kan nematoden overleve i mer enn 20 år uten vertsplante, som i Norge hovedsakelig er potet og tomat, samt ugras i søtvierfamilien. Skadeterskel for potet er så lav som 1 - 2 egg/larver pr. gram jord. Avlingen kan reduseres betydelig, og ved høye smittenivåer dør plantene. Forskning viser at smitten i tørre cyster drepes ved 70°C i 24 timer, mens den i våte cyster uskadeliggjøres ved 60°C i 30 minutter. Slam- og kompostanlegg er viktige sentraler hvor spredningsfaren kan elimineres på en effektiv måte.

1)

Faktaarket er utarbeidet av Jan Netland (Helge Sjørnsen, Bonsak Hammeraas og A. Sletten), Planteforsk, gjennom prosjektet: Bruk av slam på kornarealer – informasjonsprosjekt, med økonomisk støtte fra ORIO-programmet ([www.orio.no](http://www.orio.no)). Samarbeidspartnere i prosjektet: Norges Bondelag v/Kornutvalget, Handelsmøllenes Forening, Felleskjøpet Øst/Vest, Statens Landbrukstilsyn, Aquateam AS og Norsk Vann (tidligere NORVAR).

#### Referanser

Anonymus 1993. Bekæmpelse av flyvehavre. *Nordisk Seminar og Arbeidsrapport 1993*: 651. Nordisk Ministerråd, København: 1-50.

Bergjord, AK., A. Engødegård, A. Hermansen, H. Sjørnsen, B. Hammeraas, C. Magnusson & L. Sundheim. 1999. Damping av jord mot sopp, ugras og nematoder. *Grønn forskning 21/99*: 21 s.

Evans, K. 1991. Lethal temperature for eggs of *Globodera rostochiensis* determined by staining with New Blue R. *Nematologica*. 37: 225-299.

Fykse, H. og O.N. Johansen 1995. Spireevnen til floghavre (*Avena fatua* L.) i ammoniakkbehandlet kornavfall. *Planteforsk rapport nr. 108*. 8s.

Landbruks- og matdepartementet, 1988: Forskrift om floghavre. <http://www.lovddata.no>

Landbruks- og matdepartementet, 2004: Forskrift om plantevernmidler m.v. <http://www.lovddata.no>

Landbruks- og departementet, 2000: Forskrift om plantehelse. <http://www.lovddata.no>

Lindhart, K. 1959. Kartoffelål – en samlet oversigt. Statens Plantetilsyn, København. Opplysende Skriftrække. 52 sider.

Magnusson, C., B. Hammeraas, J. Netland og A. Folkedal 2000. Survival of potato cyst nematode (*Globodera rostochiensis*, PCN) and wild oat (*Avena fatua* L.) in the production of VEAS-Biosolids. *Planteforsk rapport nr. 22/2000*. 26s.

Miljøverndepartementet 1995 med endringer av 27. september 1996. T-1152 Saksnr. 92/4841 VA. ISBN 82-og Sosial- og helsedepartementet: Forskrift om avløpsslam av 2. januar 457-0117-3. <http://www.lovddata.no>

Thompson, A.J., N.E. Jones og A.M. Blair 1997. The effects of temperature on viability of imbibed weed seeds. *Annals of applied Biology* 130: 123-134.

Tompkins, D.K., D. Chaw og A.T. Abiola 1998. Effect of windrow composting on weed seed germination and viability. *Compost Science & Utilisation* 6(1): 30-34.

**Aktuelle myndigheter**

Mattilsynet, Felles postmottak Postboks 383, 2381 Brumunddal. Hovedkontoret Tlf. 23 21 68 00 eller 64 94 44 00 og distriktskontor 06040 <http://www.mattilsynet.no>

**Aktuelle kompetansemiljøer**

Bioforsk, Fr. A. Dahlsvei 20, 1432 Ås Tlf. 03 246, <http://www.bioforsk.no>

**Utgiver av faktaarket:**

**Norsk Vann (tidligere NORVAR)**, Vangsvegen. 143, 2317 Hamar

Tlf: 62 55 30 30. Faks: 62 55 30 31E-post: [post@norskvann.no](mailto:post@norskvann.no). Hjemmesider: [www.norskvann.no](http://www.norskvann.no)