

# Bioforsk Rapport

Bioforsk Report

Vol. 9 Nr. 39 2014

## Virus i stauder – forekomst og spredning

Dag-Ragnar Blystad

Bioforsk Plantehelse

[www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no)





*Tittel/Title:*

Virus i stauder - forekomst og spredning

*Forfatter(e)/Author(s):*

Dag-Ragnar Blystad

<i>Dato/Date:</i> 2014	<i>Tilgjengelighet/Availability:</i> Åpen	<i>Prosjekt nr./Project No.:</i>	<i>Saksnr./Archive No.:</i>
<i>Rapport nr./Report No.:</i> 9 (39) 2014	<i>ISBN-13 nr./ISBN-13 no:</i> 978-82-17-01242-9	<i>Antall sider/Number of pages:</i>	<i>Antall vedlegg/Number of appendices:</i>

<i>Oppdragsgiver/Employer:</i> Norsk Genressursenter	<i>Kontaktperson/Contact person:</i> Åsmund Asdal
---	--

<i>Stikkord/Keywords:</i> Stauder, virus,	<i>Fagområde/Field of work:</i> Plantehelse
--	--

*Sammendrag:*

*Stauder kan i stor grad bidra til å spre virus, men viser ofte svake symptomer.*

*Stauder er spesielt utsatt for infeksjon av agurkmosaikkvirus (Cucumber mosaic virus), som er bladlusoverført, og jordboende nematodeoverførte virus. Blant de jordboende, nematodeoverførte virus er rattelvirus (Tobacco rattle virus), Arabis-mosaikkvirus (Arabis mosaic virus), og tomat-svartringvirus (Tomato black ring virus) mest vanlig i stauder i Norge og Norden for øvrig.*

*Noen av de aktuelle, jordboende virus, har en stor naturlig utbredelse i Norge (rattelvirus), mens andre jordboende virus har en begrenset utbredelse selv om vektoren har stor utbredelse (tomat-svartringvirus).*

*Stauder, generelt sett, bidrar til å spre jordboende virus, noe som på sikt kan gi avlingstap i følsomme vekster som bringebær og jordbær.*

*Det er grunn til å merke seg at økt bruk av veksthus gir nye risikomomenter. De som oppformerer stauder bør være observante på mulighetene for spredning av tospovirus når en bruker veksthus til oppformering og eventuell overvintring av planter.*

*Det er også grunn til å merke seg nye trusler som kan ødelegge for viktige stauderarter. De som oppformerer, samler og planter bladlilje (Hosta) bør følge med på spredningen av Hosta virus X. Dette viruset har forårsaket stor skade i USA. Vi bør, om mulig, prøve å unngå at dette viruset spres i Norge.*

*Ideelt sett burde vegetativt formerte stauder vært en del av et fremavlssystem slik at formeringsmaterialet var dokumentert fritt for virusjukdommer. Det er imidlertid bare et fåtall stauder som har blitt renset for virus i Norge. En må derfor stort sett forholde seg til mormateriale som ikke har blitt renset og testet.*

*Stauder kan som vist i dette dokumentet, være infisert av virus. Det er imidlertid ingen grunn til å tro at oppformering og distribusjon av stauder fra Genressursenterets samlinger (planteavlen) representerer noen større risiko for virusspredning enn salg og distribusjon av stauder fra annet opphav.*

*Summary:*

Land/Country:	Norge
Fylke/County:	Akershus
Kommune/Municipality:	Ås
Sted/Lokalitet:	Ås

Godkjent / Approved



Arne Hermansen

Prosjektleder / Project leader



Dag-Ragnar Blystad

# 1. Forord

---

Dette notatet er utarbeidet på forespørsel av Norsk genressurscenter. Genressurscenteret har i sitt arbeid tatt vare på gamle stauder. Samtidig som en ønsker å ta vare på sortsmaterialet vil en også fremme aktiv bruk av det. I den sammenheng er et naturlig spørsmål om Genressurscenter sin spredning av staudemateriale kan bidra til å spre virus. I det følgende blir dette belyst gjennom en beskrivelse av aktuelle virus og en gjennomgang av staudene som det er aktuelt for Genressurscenteret å ta vare på og oppformere til videre bruk.

Ås, 17. mars 2014

Dag-Ragnar Blystad



## Innhold

1.	Forord .....	1
2.	Spredning av virus med stauder .....	5
3.	Er stauder utsatt for spesielle virus? .....	7
3.1	Bladlusoverførte virus .....	7
3.1.1	Agurkmosaikkvirus .....	7
3.2	Jordboende virus .....	9
3.2.1	Rattelvirus .....	10
3.2.2	Arabis-mosaikkvirus .....	12
3.2.3	Tomatsvartringvirus .....	13
3.2.4	Bringebær-ringflekkvirus .....	15
3.2.5	Strawberry latent ringspot virus .....	15
3.3	Tripsoverførte virus .....	16
3.3.1	Tospovirus .....	16
3.4	Andre virus og viroider .....	17
4.	Bekjempelse av virus i stauder .....	18
5.	Stauderarter som er spesielt utsatte for virus .....	19
6.	Diskusjon og konklusjon .....	22
7.	Litteratur .....	24





## 2. Spredning av virus med stauder

---

Plantevirus består av en nukleinsyre omgitt av en beskyttende proteinkappe. Det er nå beskrevet omlag tusen forskjellige plantevirus-arter og hver art kan infisere mange vertplanter. Mange plantevirus kan infisere flere stauderarter. Stauder er en stor og mangeartet gruppe. "Encyclopedia of perennials" (RHS 2006) lister over 5000 plantevarianter knyttet til mer enn 2000 arter i over 450 slekter. Det er umulig å ha full oversikt over hvilke virus som kan opptre og eventuelt gjøre skade i alle disse artene og sortene. Men det fins etter hvert en god del informasjon om virus i de viktigste slektene. Mange stauder infiseres av flere forskjellige virus.

For å vurdere hvor mye stauder kan bidra til å spre virus, må vi ta inn i vurderingen hvor utsatt de er for å bli smittet av virus og hvor følsomme de er for selve virusinfeksjonen.

Formeringsmåten er helt avgjørende for hvor utsatt de er for å bli smittet av virus. Frøformerte stauder, som sås i veksttorv, for deretter å prikles, pottes og selges, er mye mindre utsatt for virus enn vegetativt formerte planter. Dette skyldes at de fleste virus ikke er frøoverført, og om de er frøoverført er det vanligvis bare en liten prosent av frøene som er infisert.

Situasjonen er imidlertid helt annerledes for vegetativt formerte planter. Vegetativt formerte planter vil over tid samle opp virus fra de forskjellige voksestedene morplantene har stått. Ett sted kan planten ha blitt smittet av et jordboende virus, ett annet sted har den blitt smittet av et bladlusoverført virus. Over tid vil det derfor bli flere og flere virus i mormaterialet.

Dersom planten skulle være svært følsom for et virus og dø, vil den jo selvsagt ikke fungere som morplante, men dersom den bare skades litt og viser svake symptomer, vil en planteoppformerer lett overse infeksjonen og kunne bruke planten som en morplante. Over tid - tiår og hundreår - vil en derfor få en seleksjon av virus og virusstammer som ikke skader morplantene for mye.

I praksis vil stauder som har vært brukt i flere tiår, eller flere hundre år, vært gjennom en seleksjonsprosess. Det har blitt selektert både plantemateriale og virusstammer som gjør at det har blitt minst mulig skade. Dette tilsier at stauder som formeres vegetativt, bidrar til å spre virus, men stort sett virus som gjør lite skade i staudene. Det kan imidlertid dreie seg om virus som kan infisere mange plantearter og som derfor kan gjøre skade i andre kulturvekster.



### 3. Er stauder utsatt for spesielle virus?

På 1990-tallet ble det gjort en undersøkelse av virus i både norske og importerte stauder (Netland et al. 1995). Hovedresultatene er vist i tabell 1 nedenfor.

Tabell 1. Oversikt over virus som ble isolert fra utvalgte importerte og norske stauderarter

Plantart	Virus	Norsk	Importert
Astilbe	ukjent	2/4	1/3
	tobakknekrosevirus	0/4	1/3
Aubrieta	Tomatsvartrivir	1/4	3/6
	<i>Arabis</i> -mosaikkvirus	1/4	0/6
	Agurkmosaikkvirus	0/4	1/6
Dicentra spectabilis	Rattelvirus	3/4	1/1
	<i>Arabis</i> -mosaikkvirus	2/4	0/1
Hemerocallis	Tomatsvartrivir	-	1/1
Liatris spicata	Rattelvirus	0/2	1/1
Phlox spp	Tomatsvartrivir	1/4	1/3
	Rattelvirus	0/4	1/3
Saxifraga spp	<i>Arabis</i> -mosaikkvirus	1/4	0/3
	ukjent	1/4	0/3
Viola sp	<i>Arabis</i> -mosaikkvirus	1/2	0/2
	ukjent	0/2	1/2

Denne undersøkelsen viste at staudene som ble undersøkt, ofte var infisert av agurkmosaikkvirus og jordboende, nematode-overførte virus (Blystad et al. 1995). Dette sammenfaller med data fra andre nordiske land (Paludan 1985, Rydén & Eriksson 1978, Tapio & Bremer 1986)

Omtalen nedenfor har derfor fokusert spesielt på disse virusene.

I omtalene av det enkelte virus er det tatt inn vertplanteoversikter i tabellform hentet fra Blystad og Munthe (1997) der originaldataene er fra Kristensen et al. (1975) og Kristensen (1986) med nyere tillegg for Norge merket «DRB/TM».

Bokstavene D, N, S og F indikerer hvilket nordisk land som har hatt påvisning i arten av Danmark, Norge, Sverige og Finland.

#### 3.1 Bladlusoverførte virus

##### 3.1.1 Agurkmosaikkvirus

Agurkmosaikkvirus (*Cucumber mosaic virus*, CMV) i *Cucumovirus*-slekten har en svært vid vertplantevidde og kan infisere flere hundre forskjellige plantearter tilhørende forskjellige plantefamilier.

I Norge kjenner vi til infeksjon av CMV i blomsterkulturene *Lobelia*, *Begonia*, *Nematanthus*, og staudene *Aubrieta*, *Scabiosa*, *Heliopsis* og *Echinacea*. CMV er også påvist i agurk og salat. Symptomene som CMV forårsaker i infiserte vekster kan variere fra latent infeksjon til mosaikk og nekroser. En ser ofte at symptomene variere mellom årstidene.

CMV kan overvintre i frø og flerårige vekster. CMV kan være frøoverført i flere ugrasarter, blant annet har en i England funnet at 4-5% frøsmitte var vanlig i frø av vassarv (*Stellaria media*). CMV spres med bladlus. Mer enn 60 bladlusarter kan overføre dette viruset. Etter at noen planter i en kultur har blitt infisert kan viruset spres videre ved hjelp av bladlus eller mekanisk (saftsmitte) ved håndtering og stell av plantene. Oversikten nedenfor (tabell 2) viser at CMV har blitt funnet i mange vertplanter i Norden, og at dette viruset er et virus som må regnes blant de viktige skadegjørerne i stauder.

Tabell 2. Forekomst av agurkmosaikkvirus i Norden

Navn	Acronym	Norsk navn	Vertplanter i Norden	Referanser
CUCUMBER MOSAIC	CMV	Agurkmosaikkvirus	Agurk ( <i>Cucumis sativus</i> ), D,N,S,F	
			Akeleie ( <i>Aquilegia sp.</i> ), D,N	
			Aphelandra ( <i>Aphelandra sp.</i> ), S	
			Ballblom ( <i>Trollius sp.</i> ), S	
			Begonia ( <i>Begonia sp.</i> ), D,N	DRB/TM
			Blåveis ( <i>Hepatica nobilis</i> ), D	
			Fiol ( <i>Viola sp.</i> ), D	
			Floks ( <i>Phlox sp.</i> ), D,F,S	
			Fløyelsesblomst ( <i>Tagetes sp.</i> ), D	
			Gladiolus ( <i>Gladiolus sp.</i> ), D,N,F,S	
			Gresskar ( <i>Cucurbita sp.</i> ), D,N,S	
			Gullkorg ( <i>Doronicum sp.</i> ), D	
			Salat ( <i>Lactuca sativa</i> ), S,D,N	
			Hagepute ( <i>Aubrieta x cultorum</i> ),N	DRB/TM
			Holurt ( <i>Aristolochia sp.</i> ), D	
			Ildtopp ( <i>Kalanchoe sp.</i> ), D	
			Julerose ( <i>Helleborus sp.</i> ),D	
			Kattemynte ( <i>Nepeta sp.</i> ),D	
			Klematis ( <i>Clematis sp.</i> ), D	
			Klokke ( <i>Campanula sp.</i> ), D,N	
			Krokus ( <i>Crocus sp.</i> ), D	
			Purpursolhatt ( <i>Echinacea purpurea</i> ), N	DRB/TM
			Krysantemum ( <i>Dendranthema sp.</i> ), D,N,S	
			Lilje ( <i>Lilium sp.</i> ), D	
			Melon ( <i>Cucumis melo</i> ), D,N,S	
			Paprika ( <i>Capsicum annum</i> ), F	
			Pelargonium ( <i>Pelargonium sp.</i> ), D	
			Peperomia ( <i>Peperomia sp.</i> ), D	
			Peruskjelfrø ( <i>Galinsoga pariflora</i> ), D	
			Piggfrukt ( <i>Datura sp.</i> ), S	
			Primula ( <i>Primula sp.</i> ), D	
			Ridderspore ( <i>Delphineum sp.</i> ), D	
			Ringblomst ( <i>Calendula officinalis</i> ), D	
			Rosenjasmin ( <i>Jasminum polyanthum</i> ), D	
			Salvie ( <i>Salvia sp.</i> ), D	
			Selleri ( <i>Apium graveolens</i> ), S,D	
			Solbrud ( <i>Helenium sp.</i> ), D,N	DRB/TM
			Solhatt ( <i>Rudbeckia sp.</i> ), D	
			Soløye ( <i>Heliopsis sp.</i> ), D	
			Sommerfuglbusk ( <i>Buddleia sp.</i> ),D	
			Springfrø ( <i>Impatiens sp.</i> ), D	
			Stjernetopp ( <i>Deutzia sp.</i> ), D	
			Symre ( <i>Anemone sp.</i> ), D	
			Tomat ( <i>Lycopersicum esculentum</i> ), S	
			Tulipan ( <i>Tulipa sp.</i> ), D	
			Villgulrot ( <i>Daucus carota</i> ), S	
			Vinstokk ( <i>Vitis vinifera</i> ), D	
			Vortemelk ( <i>Euphorbia sp.</i> ), D,S	
			Åkersvineblomst ( <i>Senecio vulgaris</i> ), D	
			( <i>Hippeastrum sp.</i> ), D,N,S,F	
			( <i>Nerium</i> ), D	

Etter Blystad og Munthe (1997)



Bilde 1  
Mosaikk i purpursolhatt (*Echinacea purpurea*) forårsaket av agurkmosaikkvirus.  
(Foto: D.-R. Blystad)



Bilde 2  
Mosaikk og ringflekker i hengebegonia forårsaket av agurkmosaikkvirus  
(Foto: D.-R. Blystad).

### 3.2 Jordboende virus

Stauder har tidligere i all hovedsak blitt oppformert utendørs i planteskoler der de har forholdsvis lett og moldrik jord. Dette er jordarter der også jordboende nematoder trives. Det er derfor en stor sjanse for at stauder over tid blir utsatt for smitte av jordboende, nematodeoverførte virus. Nematoder er ørsmå markere (rundormer) som er ca. 1 millimeter lange. Når disse nematodene suger på røttene til virusinfiserte planter, blir de bærere av virus. Når de så i neste omgang suger på røttene til friske planter vil de overføre smitten til de nye plantene. Nematodeoverførte virus er hjemmehørende i slektene *Nepovirus* og *Tobravirus*. Tabell 3 nedenfor gir en oversikt over jordboende virus som er aktuelle i forhold til stauder i Norge.

Tabell 3. Oversikt over jordboende, nematodeoverførte virus som kan opptre i norske stauder

Virusart	Virusslekt	Nematodevektor
Rattelvirus ( <i>Tobacco rattle virus</i> , TRV)	Tobravirus	<i>Trichodorus</i> , <i>Paratrichodorus</i>
<i>Arabis</i> -mosaikkvirus ( <i>Arabis mosaic virus</i> , ArMV)	Nepovirus	<i>Xiphinema</i>
Jordbær-latentringflekkvirus ( <i>Strawberry latent ringspot virus</i> , SLRSV)	"Nepovirus"	<i>Xiphinema</i>
Tomatsvartringvirus ( <i>Tomato black ring virus</i> , TBRV)	Nepovirus	<i>Longidorus</i>
Bringebær-ringflekkvirus ( <i>Raspberry ringspot virus</i> , RpRSV)	Nepovirus	<i>Longidorus</i>

### 3.2.1 Rattelvirus

Rattelvirus (*Tobacco rattle virus*, TRV) ble i sin tid beskrevet som årsak til inntørking og visning av blad på tobakk. Disse tørre bladene lagde raslelyd når det strøk vindpust gjennom tobakksåkrene - en kunne faktisk høre at dette viruset hadde skadet plantene. Dette ga også navn til viruset - "rattle" som betyr "rasling".

I Norge gir dette viruset først og fremst skade i potet og stauder. Det er ett av to virus som gir nekrotiske ringer i potetknoller. Men som hagebruker blir en først og fremst kjent med viruset gjennom de symptomene en kan se i stauder, og blant dem er peon den viktigste. Symptomene i peon kan bestå i alt fra svak fargeskifting i de grønne bladene - mosaikk - til kraftige, gule båndmønstre og ringstrukturer. Det er vanlig å se slike symptomer i peon her i landet. Sannsynligvis har viruset fulgt med plantene fra lang tid tilbake. Peon blir formert vegetativt og derfor vil virus som er i morplanten også følge med over til avkommet.

I naturen spres rattelvirus ved frø og nematoder. Dersom en andel av frøene fra infiserte ugress eller ville vekster er infisert av viruset (som oftest uten å vise symptomer) fører dette til at viruset holdes ved like i en plantebestand. Rattelvirus spres i tillegg fra plante til plante ved hjelp av jordboende nematoder i slektene *Trichodorus* og *Paratrichodorus*. Rattelvirus er funnet i flere potetåkre på lettere jordarter, fortrinnsvis i kyststrøk. Det har også fra gammelt av vært vanlig å ha planteskoler på lettere jordarter. I driftsopplegg der en dyrker stauder på jordet vil en derfor være utsatt for en innsmitting av rattelvirus i mottakelige arter. I dag dyrkes det meste av stauder i potter og faren for innsmitting fra jord er minimal. En må imidlertid ha et rent utgangspunkt for oppformering. Dersom en oppformerer fra infiserte morplanter vil en spre TRV videre gjennom vegetativ formering.

I Norge har TRV blitt påvist i staudene akksøyleblomst (*Liatris spicata*), høstfloks (*Phlox paniculata*), løytnantshjerte (*Dicentra spectabilis*) (Blystad og Munthe, 1997). I tillegg har det også vært påvis TRV i pion (*Paeonia sp*) og bispehue (*Epimedium sp*) (Blystad, upublisert).

Tabell 4. Forekomst av rattelvirus i Norden

Navn	Acronym	Norsk navn	Vertplanter i Norden	Referanser
TOBACCO RATTLE VIRUS	TRV	Rattelvirus	Akksøyleblomst ( <i>Liatris spicata</i> ), N	DRB/TM
			Bete ( <i>Beta sp.</i> ), D	
			Høstfloks ( <i>Phlox paniculata</i> ), F, N	DRB/TM
			Kinakål ( <i>Brassica pekinensis</i> ), D	
			Løvetann ( <i>Taraxacum officinalis</i> ), F	
			Løytnantshjerte ( <i>Dicentra spectabilis</i> ), F, N	DRB/TM
			Paprika ( <i>Capsicum annum</i> ), D	
			Potet ( <i>Solanum tuberosum</i> ), D, F, N, S	
			Storfløyelsesblomst ( <i>Tagetes erecta</i> ), F	
			Tomat ( <i>Lycopersicum esculentum</i> ), D	
			Vassarve ( <i>Stellaria media</i> ), F, N	DRB/TM
			Vårkrokus ( <i>Crocus vernus</i> ), F	
			Åkersvineblom ( <i>Senecio vulgaris</i> ), F	
			Agurk ( <i>Cucumis sativus</i> ), D	

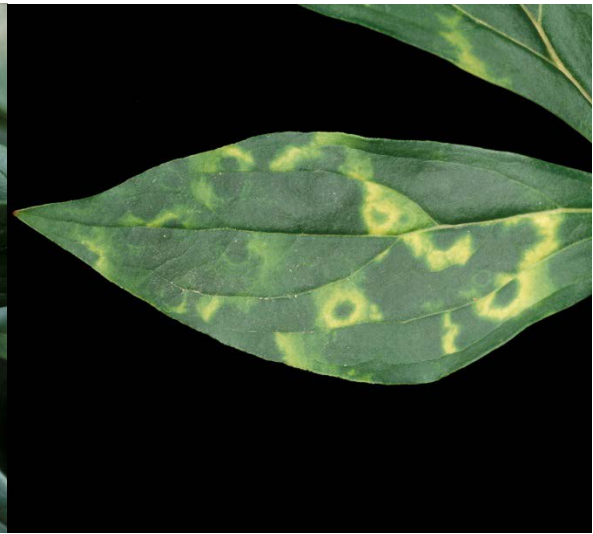
Etter Blystad og Munthe (1997)





Bilde 3  
Ringflekker og gule bånd forårsaket av  
rattelvirus i pion (*Paeonia lactiflora*).

(Foto: D.-R. Blystad)



Bilde 4  
Ringflekker og gule bånd forårsaket av  
rattelvirus i pion (*Paeonia lactiflora*).

(Foto: D.-R. Blystad)



Bilde 5  
Mosaikk og ringflekker i bispehue  
(*Epimedium sp*) forårsaket av rattelvirus  
(Foto: D.-R. Blystad)



Bilde 6  
Rustflekksjuka i potet forårsaket av  
rattelvirus  
(Foto: D.-R. Blystad)

### 3.2.2 Arabis-mosaikkvirus

*Arabis-mosaikkvirus* (*Arabis mosaic virus*, ArMV) har en vid vertplantekrets. Hovedverter er jordbær, humle, vindruer, bringebær, rabarbra, svarthyll og mange staudearter.

Vektor for dette viruset er nematoden *Xiphinema diversicaudatum*. Nematoder med virusmitte kan leve i jorda inntil 15 mnd. uten vertplanter. Både virus og vektor spres effektivt med vegetativt formert plantemateriale. ArMV er frøoverført i flere vekster og kan ha en høy prosent smittede frø. I vill vegetasjon spres viruset først og fremst med frø, og over kortere avstander med nematoder.

ArMV er påvist på flere av de lokalitetene i Norge der *X. diversicaudatum* forekommer, dvs lokaliteter med forholdsvis lett jord i Østfold, Vestfold og Buskerud.



Figur 1. Utbredelsen av *Xiphinema diversicaudatum* i Norge (Støen & Markussen 1985)

Jordbær og bringebær kan bli sterkt påvirket og noen sorter er så følsomme at planter kan dø ut dersom de blir infisert av ArMV. ArMV har blitt funnet i flere stauder i Norden. Særlig ser løytnantshjerte ut til ofte å være infisert. Stiklinger tatt fra infiserte morplanter vil gi økt spredning av dette viruset, noe som på sikt kan gi skade i bærvekster.



Bilde 5

Mosaikk i bladene på løytnantshjerte, sannsynligvis forårsaket av virus.

Rattelvirus og *Arabis-mosaikkvirus* har vært funnet i denne staudearten.

(Foto: D.-R. Blystad)



Tabell 5. Funn av Arabis-mosaikkvirus i Norden:

Navn	Acronym	Norsk navn	Vertplanter i Norden	Referanser
ARABIS MOSAIC	ArMV	Arabis-mosaikkvirus	Agurk ( <i>Cucumis sativus</i> ), D	
			Bringebær ( <i>Rubus idaeus</i> ), D	
			Daglilije ( <i>Hemerocallis sp.</i> ), D	
			Hagepute ( <i>Aubrieta x cultorum</i> ),N	DRB/TM
			Inkaliije ( <i>Alstromeria aurantiaca</i> ), D	
			Jordbær ( <i>Fragaria ananassa</i> ),N	DRB/TM
			Løytnantshjerte ( <i>Dicentra spectabilis</i> ),N	DRB/TM
			Matrabarbra ( <i>Rheum rhaponticum</i> ), S,F	
			Sildre ( <i>Saxifraga sp.</i> ),N	DRB/TM
			Stemor ( <i>Viola sp.</i> ),N	DRB/TM
			Svarthyll ( <i>Sambucus nigra</i> ), D	
			Vanlig liguster ( <i>Ligustrum vulgare</i> ), D	
			Vårfloks ( <i>Phlox subulata</i> ), D	
			Julerose ( <i>Helleborus purpurescens</i> ), D	

Etter Blystad og Munthe (1997)

### 3.2.3 Tomatsvartringvirus

Tomatsvartringvirus (*Tomato black ring nepovirus*, TBRV) infiserer svært mange vertplanter blant både urter og treaktige vekster. Dette inkluderer mange frukt og bærarter (*Rubus*, *Ribes*, *Fragaria* og *Prunus*), vindrue, poteter og mange grønnsaksslag.

TBRV spres ved frø og nematoder under naturlige forhold. Nematodeartene *Longidorus elongatus* og *L. attenuatus* er de viktigste vektorene. Utbredelsen av *Longidorus spp* er vist i figur 2. Jord som følger med plantemateriale og som har smittebærende nematoder kan derfor også føre til spredning av TBRV. Vegetativ formering med utgangspunkt i infiserte morplanter fører til spredning av viruset. Mange vekster viser lite symptomer ved infeksjon av TBRV. I jordbær og bringebær kan en i følsomme sorter se kloroser, svak mosaikk og ringflekker.

I Norge har TBRV blitt påvist i klokke (*Campanula sp.*), daglilije (*Hemerocallis sp.*), hagepute (*Aubrieta x cultorum*), og høstfloks (*Phlox paniculata*).



Bilde 6.  
Floks med gule ringflekker i bladene, sannsynligvis forårsaket av tomat-svartringvirus.  
Foto: Dag-Ragnar Blystad



Bilde 7  
Floks med striping og mosaikk i kronbladene, sannsynligvis forårsaket av tomat-svartringvirus.  
Foto: Dag-Ragnar Blystad



Bilde 8  
Naboplanten uten mosaikk i kronbladene.  
Foto: Dag-Ragnar Blystad

Tabell 7. Funn av tomat-svartringvirus i Norden:

Navn	Acronym	Norsk navn	Vertplanter i Norden	Referanser
TOMATO BLACK RING	TBRV	Tomatsvartringvirus	Arendspir ( <i>Astilbe arendsii</i> ), F	
			Bete ( <i>Beta sp.</i> ), F	
			Daglilje ( <i>Hemerocallis sp.</i> ), N	DRB/TM
			Hagepute ( <i>Aubrieta x cultorum</i> ), N	DRB/TM
			Høstfloks ( <i>Phlox paniculata</i> ), N	DRB/TM
			Løvetann ( <i>Taraxacum officinalis</i> ), F	
			Solbær ( <i>Ribes nigrum</i> ), F	
			Skrinneblom ( <i>Arabis sp.</i> ), D	
			Småsyre ( <i>Rumex acetosella</i> ), F	
			Vassarve ( <i>Stellaria media</i> ), F	
			Vårfloks ( <i>Phlox subulata</i> ), D,F	
			Åkersvineblom ( <i>Senecio vulgaris</i> ), F	

Etter Blystad og Munthe (1997)



Figur 2. Utbredelsen av *Longidorus spp* i Norge (Støen & Markussen 1985)

### 3.2.4 Bringebær-ringfleckvirus

Bringebær-ringfleckvirus (*Raspberry ringspot virus*, RpRSV) finnes naturlig i mange arter av ville vekster og kulturplanter. Hovedvertplanten blant kulturplantene er bringebær. Andre arter av *Rubus* kan også bli infisert av viruset. Andre viktige vertplanter er jordbær og kirsebær. RpRSV forekommer også i enkelte staudearter, men er ikke så skadelig i disse.

RpRSV spres under naturlige forhold med frø og jordboende, frittlevende nematoder i slekten *Longidorus*, viktigst er *L. elongatus* og *L. macrosoma*. Både larver og voksne av *Longidorus elongatus* overfører viruset, men voksne nematoder overfører ikke virus til avkom. Naturlig spredning av RpRSV skjer over lange avstander ved transport av smittede frø med dyr og vind. Over korte avstander spres viruset ved hjelp av virusmittede nematoder

RpRSV forårsaker stor skade i jordbær og bringebær, men er ikke spesielt skadelig i stauder. En økt spredning av viruset ved infisert staudemateriale kan på sikt gi økt skade i de følsomme bærvekstene.

Tabell 6. Funn av bringebær-ringfleckvirus i Norden:

Navn	Acronym	Norsk navn	Vertplanter i Norden	Referanser
RASPBERRY RINGSPOT	RpRSV	Bringebær-ringfleckvirus	Arendspir ( <i>Astilbe arendsii</i> ), F	
			Bringebær ( <i>Rubus idacus</i> ), F,N	
			Hagerips ( <i>Ribes rubicum</i> ), F	
			Høstflops ( <i>Phlox paniculata</i> ), F	
			Klosterpion ( <i>Paeonia officinalis</i> ), F	
			Perikum ( <i>Hypericum sp.</i> ), D	
			Solbær ( <i>Ribes nigrum</i> ), F	
			Vårflops ( <i>Phlox subulata</i> ), F	
			Vårgyvel ( <i>Cytisus praecox</i> ), D	
			Åkersvineblomst ( <i>Senecio vulgaris</i> ), F	
			( <i>Tamarix sp.</i> ), D	

### 3.2.5 Strawberry latent ringspot virus

Jordbærlatentringfleckvirus (*Strawberry latent ringspot virus*, SLRSV) har mange vertplanter. Infiserer jordbær, bringebær, bjørnebær, solbær, rips, kirsebær, grapefrukt, plommer, fersken og svarthyll. Også funnet i asparges, selleri, gladioler, narcisser, rabarbra og roser. Viruset forekommer naturlig i mange arter av ville vekster og kulturplanter.

SLRSV blir naturlig overført med nematoden *Xiphinema diversicaudatum* og er frøoverført i mange plantearter.

I Norge er SLRSV påvist i jordbær og klematis (Blystad og Munthe 1997)

Tabell 8. Funn av jordbær-latentringfleckvirus i Norden:

Navn	Acronym	Norsk navn	Vertplanter i Norden	Referanser
STRAWBERRY LATENT RINGSPOT	SLRSV	Jordbær-latentringfleckvirus	Arendsspir ( <i>Astilbe arendsii</i> ), F	
			Høstflops ( <i>Phlox paniculata</i> ), F	
			Klematis ( <i>Clematis sp.</i> ), N	DRB/TM
			Klosterpion ( <i>Paeonia officinalis</i> ), F	
			Vårflops ( <i>Phlox subulata</i> ), F	
			Jordbær ( <i>Fragaria ananassa</i> ), N	DRB/TM

Etter Blystad og Munthe (1997)

### 3.3 Tripsoverførte virus

Med økende krav til effektivitet i oppformeringen av stauder kan bruken av veksthus øke. Økt bruk av veksthus vil øke sannsynligheten for forekomst av amerikansk blomstertrips (*Frankliniella occidentalis*) og spredning av tospovirus (tomatbronsetoppvirus og *Impatiens*-nekroseflekkvirus) i stauder.

#### 3.3.1 Tospovirus

To karanteneskadegjørere i virusslekten tospovirus har gjort skade i norske veksthuskulturer. Tomatbronsetoppvirus (*Tomato spotted wilt virus*, TSWV) og *Impatiens*-nekroseflekkvirus (*Impatiens necrotic spot virus*, INSV) står på listen over karanteneskadegjørere som ikke skal finnes her i landet. Begge virus kan forekomme i våre veksthuskulturer, har samme spredningsmåte og ofte like symptomer. De omtales derfor her under betegnelsen tospovirus.

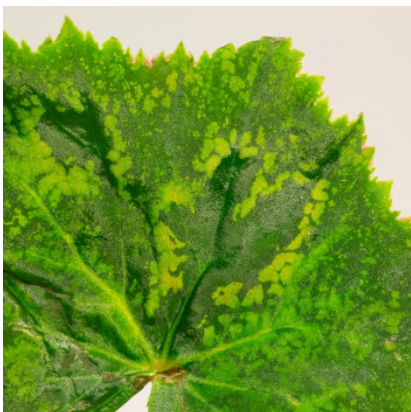
Tospovirus har mange vertplanter. For tomatbronsetoppvirus alene er det kjent over 400 arter på verdensbasis. Mange av våre vanlige veksthuskulturer, stauder, ville urter og ugras er mottakelige. Tospovirus har i Norge blitt påvist i flere blomsterkulturer i veksthus, men det er særlig når en har fått spredning over i begonia at gartnerne har blitt oppmerksomme på skaden.

Tospovirus gir ofte mer nekroser (dødt plantevev) enn det som er vanlig ved virusangrep. Typiske symptomer er ringflekker, (ofte konsentriske), i tillegg til mosaikk og gulflekking. Planter som er infisert, men symptomløse, kan lett fungere som smittekilde.

Symptomene varierer svært mye - både planteart, sort, virusstamme, klima og dyrkingsforhold virker inn. Skaden og påfølgende tap som følge av tospovirusinfeksjon kan være stor.

Tospovirus spres med plantemateriale og tripsartene amerikansk blomstertrips (*Frankliniella occidentalis*) og nelliktrips (*Thrips tabaci*). Ingen av de andre, vanlige tripsartene i Norge spres tospovirus. Amerikansk blomstertrips lever skjult. En må følge tripssituasjonen ved å bruke limfeller.

Lov om plantehelse og forskrift om planter og tiltak mot planteskadegjørere pålegger eier eller bruker av eiendom straks å melde kjennskap til, eller mistanke om, angrep av tospovirus til Mattilsynet, fylkesmannen eller kommunal landbruksmyndighet.



Bilde 7

Mosaikk i begoniablod forårsaket av tospovirus.

Foto: Dag-Ragnar Blystad

### 3.4 Andre virus og viroider

Det har blitt funnet mange virus i slekten *Potyvirus* i planter. Dette er bladlusoverførte virus som ofte har en begrenset vertplantekrets. Vi kjenner ikke til spesifikke problemer med potyvirus i stauder i Norden.

Tomatdvergbuskvirus er et virus i *Tombusvirus*-slekten. Dette er ikke vanlig forekommende i Norge, men det har blitt funnet i tilknytning til produksjon av *Gentiana* til snittdyrking (Lilleby 2001).

*Hosta virus X* har ikke blitt påvist i Norge, men har gjort mye skade i bladlilje i USA. Dette viruset spres med kontaktsmitte fra plante til plante.

## 4. Bekjempelse av virus i stauder

---

For vegetativt formerte stauder er det grunnleggende å bruke friske morplanter for all planteproduksjon.

Det beste hadde derfor vært å ha testet, dokumentert virusfritt mormateriale av alle stauder. Men i og med at det er så mange arter og sorter av stauder, og at hver enkelt betyr forholdsvis lite økonomisk, er det lite sannsynlig at vi når dette målet. For de fleste staudekulturer er det ikke virustestet morplantemateriale å få tak i. En som vil plante stauder må som oftest basere seg på å bruke morplanter som viser lite eller ingen symptomer til oppformering. Dette gjelder enten en driver med formering av planter i planteskole eller som hobby.

Oppformering av stauder bør foregå på jord som er ikke smittet med aktuelle jordboende virus.

Flere av de jordboende virusene har alternative vertplanter blant vanlige ugras. Et godt ugrasrenhold i er derfor viktig slik at ikke ugrasplanter blir smittekilder.

Det er vanskelig å bekjempe bladlus for å hindre virusspredning i stauder, men det kan være riktig å bruke tiltak mot bladlus i oppformeringsfasen.

Dersom bare noen få planter i en kultur er infisert og spredningen videre ikke er hurtig, vil det være nyttig å fjerne de infiserte plantene. Disse bør brennes eller graves ned slik at de ikke blir liggende som smittekilde på en nærliggende komposthaug.

En bør unngå saftsmitte ved håndtering og stell ved å stelle eventuelt smitta planter til slutt og vaske hender og beskjæringsredskap grundig etter at de virusinfiserte plantene er stelt.

## 5. Staudearter som er spesielt utsatte for virus

Kunnskapen om virus i stauder har kommet gjennom år med diagnostikkvirksomhet her i landet, nordiske oversikter som tidligere har blitt utarbeidet knyttet til virus i stauder eller jordboende virus (Blystad & Munthe 1997, Blystad et al. 1995, Paludan 1985, Rhønde Kristensen et al. 1971, Tapio & Bremer 1986), og en voksende internasjonal litteratur, særlig gjennom Acta Horticulturae.

I tabell 2 vises staudeartene som Norsk Genressurscenter har i sine samlinger og som en ønsket vurdert med hensyn på sykdomsrisiko. Noen av disse staudene representerer planteslekter har pekt seg ut gjennom flere virusfunn eller observasjoner av tydelige skade på grunn av virus. Denne vurderingen er gjort av forfatteren og er merket med «+» (pluss) i tabellen. Flere plussmerker angir flere funn og/eller større følsomhet for å skades av virus.

**Tabell 2. Arter av stauder i PLANTEARVEN-samlinger som ønskes vurdert for sykdomsrisiko**

Slekts- / artsnavn	Norsk navn	Risiko med hensyn på virus
Achillea millefolium	Ryllik	-
Achillea ptarmica	Nyseryllik	-
Acogonum alpinum	Alpeslirekne	-
Aconitum napellus	Storhjem	+
Aconitum x camarum	Prakthjem	+
Aconitum.l.ssp. lycoctonum	Ulvehjem	+
Aconogonum divaricatum	Toppslirekne	-
Allium victorialis	Seiersløk	+
Artemisia abrotanum	Abrodd	-
Astilbe	Arendsspir	+++
Astilbe x arendsii	Rød arendsspir	+++
Astrantia major	Stjerneskjerm	-
Bellis perennis	Tusenfryd	-
Bistorta officinalis	Ormeslirekne	-
Caltha palustris 'Multiplex'	Fylt bekkeblom	-
Campanula glomerata	Toppklokke	++
Cardamine heptafylla	Hagetannrot	-
Corydalis nobilis	Sibirlerkespore	-
Delphinium elatum	Ridderspore	++
Delphinium hybridum	Hvit Ridderspore	++
Dianthus sp.	Nellik	++
Dicentra formosa	Småhjerte	+++
Dictamnus albus ssp. albus	Askrot	-
Doronicum columnae	Smågullkorg	-
Echinops ritro	Ekte kuletistel	-
Filipendula kamtschatica	Kjempemjødurt	-
Filipendula angustiloba	Smalbladet mjødurt	-
Filipendula purpurea	Purpurmjødurt	-
Filipendula rubra	Præriemjødurt	-
Galanthus nivalis	Snøklokke	-
Gentiana sino-ornata	Kinasøte	+
Geranium sanguineum	Blodstorkenebb	-



Geranium x magnificum	Prydstorkenebb	-
Hablitia tamnoides	Stjernemelde	-
Hemerocallis sp.	Daglilije	++
Heuchera sanguinea	Blodalunrot	-
Hosta lancifolia	Smalbladlilije	+++
Hosta sieboldiana	Breidbladlilije	+++
Hyacinthoides hispanica	Spaniablåstjerne	-
Iris aphylla	Iris	+
Iris latifolia	Englenderiris	+
Iris pseudoacorus	Sverdlilje	+
Iris pumila	Dvergiiris	+
Iris sambucina	Iris	+
Iris sibirica	Sibiriris	+
Iris x germanica	Hageiris	+
Leucojum vernum	Klosterklokke	-
Lilium bulbiferum	Brannlilije	++
Lilium martagon	Kranslilije/Martagonlilije	++
Lilium monadelphum	Steigenlilije	++
Mertensia primuloides	Fjelløstersurt	-
Meum athamanticum	Bjørnerot	-
Mimulus guttatus	Gjøglerblom	-
Paeonia lactiflora	Peon	+++
Phlox paniculata	Floks	+++
Polemonium boreale x caeruleum	Fjellflokk	-
Polygonatum multiflorum	Storkonvall	-
Potentilla x bicolor	Mure	-
Primula x pubescens	Aurikkel	-
Pulmonaria rubra	Rød lungeurt	-
Pulmonaria saccharata	Flekklungeurt	-
Ranunculus aconitifolius	Dupessoleie	+
Ranunculus acris	Gullknapp, fylt engsoleie	+
Rudbeckia laciniata	Gjerdeshatt	+
Saponaria officinalis	Såpeurt	-
Saxifraga x geum	Pyreneersildre	-
Sinacalia tangutia	Tangutnøkketunge	-
Stachys byzantina	Lammeøre	-
Stachys macrantha	Prydsvinerot	-
Symphyotrichum novi-belgii	Høstasters	+
Symphyotrichum cordifolium	Asters	+
Tanacetum minus ssp adanthifolium	Hagekystfrøstjerne	-
Tanacetum vulgare	Frøstjerne	-
Tanacetum vulgare	Reinfann	-
Tellima grandiflora	Tellima	-
Thalictrum aquilegifolium	Akeleieføstjerne	-
Thermopsis montana	Gul lupinsøster	-
Trollius europaeus	Ballblom	-
Tulipa sp.	Tulipan	++
Viola cornuta	Hagefiol	+



Kommentarer for enkelte av artene:

Astilbe

I de tabellene ovenfor ser vi at det i Norden har vært funn av både TBRV, RpRSV og SLRSV i denne arten.

Campanula

I Norge har vi påvist TBRV i klokke uten at dette viruset ser ut til å gi tydelige symptomer.

Dianthus

Lisa (1995) nevner 5 virus som er spesifikke for *Dianthus barbatus* og i tillegg CMV. For nellik som brukes til snitt er det beskrevet 12 virus (Lisa, 1995b)

Dicentra

I Norge har vi funnet både TRV og ArMV i løyntnanshjerte. I enkelte tilfeller har det blitt observert symptomer og redusert vekst og blomstring i virusinfiserte planter.

Gentiana

Vi har ikke påvist virus i *Gentiana sino-ornata* i Norge, men i høye *Gentiana*-sorter dyrket til snitt har det blitt påvist tomatdvergbuskvirus (++) Lilleby (2001).

Hosta

Bladlilje (*Hosta spp.*) har fått en økt popularitet, både til bruk i offentlige anlegg og i private hager.

**Hosta virus X (HVX)** har dominert skadebildet de siste 10 årene, men Ryu et al. (2006) beskriver i tillegg fire andre virus som også kan infisere bladlilje: ArMV, Tomato ringspot virus (TomRSV), INSV og et virus i slekten *Tobravirus*.

Det er imidlertid HVX som utgjør størst trussel både når det gjelder skadepotensiale for oppformeringen i planteskoler og når det gjelder tapt pryddverdi.

HVX er et virus i Potexvirus-familien som først ble beskrevet fra Minnesota, USA av Currier & Lockhart (1996). Siden da har det blitt påvist i Finland, Frankrike, Italia, Nederland, Polen og Tsjekkia blant Europeiske land (EPPO 2013). Vi kjenner til nå ikke til funn i Norge.

HVX er svært smittomt og spres lett med kontaktsmitte fra plante til plante.

Smitten vil lett holde seg i jorda så lenge det fins infisert rotmateriale tilstede.

Dersom det plantes smittede planter i et anlegg eller hage kan det derfor være vanskelig å holde nyplantinger av *Hosta* friske.

Phlox

Gera og Cohen (1995) lister følgende virus for slekten *Phlox*: CMV, TRV, SLRSV, RpRSV, TBRV. Alle disse virus, pluss ArMV er funnet i floks i Norden - se listene under de beskrevne virus.

Tulipa

Mowat (1995) rapporterer om 22 virus som kan infisere tulipan.

## 6. Diskusjon og konklusjon

---

Stauder kan i stor grad bidra til å spre virus, men viser generelt lite symptomer på grunn av utvelgelsesprosesser som har gått over lang tid.

Noen av de aktuelle virus er jordboende, som allerede har en stor naturlig utbredelse i Norge (rattelvirus), mens andre jordboende er virus med en begrenset utbredelse selv om vektoren har stor utbredelse (tomat-svartringvirus).

Stauder, generelt sett, bidrar til å spre jordboende virus, noe som på sikt kan gi avlingstap i følsomme vekster som bringebær og jordbær.

Det er grunn til å merke seg at økt bruk av veksthus gir nye risikomomenter. De som oppformerer stauder bør være observante på mulighetene for spredning av tospovirus når en bruker veksthus til oppformering og eventuell overvintring av planter.

Det er også grunn til å merke seg nye trusler som kan ødelegge for viktige staudearter. De som oppformerer, samler og planter *Hosta* bør derfor følge med på spredningen av *Hosta virus X* slik at en unngår problemer med dette viruset framover.

Ideelt sett burde vegetativt formerte stauder vært en del av et fremavlssystem slik at formeringsmaterialet var dokumentert fritt for virussjukdommer. Det er imidlertid bare et fåtall stauder som har blitt renset for virus i Norge. En må derfor stort sett forholde seg til mormateriale som ikke har blitt renset og testet.

Stauder kan som vist i dette dokumentet, være infisert av virus. Det er imidlertid ingen grunn til å tro at oppformering og distribusjon av stauder fra Genressurscenterets samlinger (plantearven) representerer noen større risiko for virusspredning enn salg og distribusjon av stauder med annet opphav.



## 7. Litteratur

---

- Blystad DR & Munthe T. 1997. Plantevirus i Norge. Planteforsk Rapport 10/97. 150ss.
- Blystad D-R, Ørstad K & Haugslie S. 1995. Forekomst av virus i importerte og norske grøntanleggsplanter. Gartneryrket 15, 10-11.
- Currier S & Lockhart BEL. 1996. Characterization of a potexvirus infecting *Hosta* spp. *Plant Disease* 80, 1040-1043
- EPPO 2013. [http://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert\\_List/viruses/HVX.htm](http://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert_List/viruses/HVX.htm)
- Gera A & Cohen J. 1995. Phlox, ss 421-425, i Loebenstein G, Lawson RH & Brunt AA (red). Virus and virus-like diseases of bulb and flower crops. 543 ss.
- Lilleby, M.J. 2001. Virus i *Gentiana x makinoi*, *Scabiosa caucasica* og *Sedum telephium*. Virusidentifikasjon og produksjon av friskt plantemateriale. 70 ss + vedlegg.
- Kristensen H Rhønde, Munthe T, Lihnell D & Tapio E. 1971. List of plant viruses occurring in the Nordic countries. 32 ss.
- Kristensen H Rhønde. 1986. Nye virus- og mykoplasmaforekomster I Norden 1975-1985. Nordisk Plantevernkonferanse, Sundvollen, Norge. 5 ss.
- Lisa V. 1995. *Dianthus barbatus*, ss 460-463, i Loebenstein G, Lawson RH & Brunt AA (red). Virus and virus-like diseases of bulb and flower crops. 543 ss.
- Lisa V. 1995b. *Carnation*, ss 385-395, i Loebenstein G, Lawson RH & Brunt AA (red). Virus and virus-like diseases of bulb and flower crops. 543 ss.
- Lochart BEL, Fetzer J & Westerndrop J. 2002. Previously unreported viral diseases of *Aster*, *Heuchera*, *Lobelia*, *Pulmonaria*, and *Phusostegia* in the USA. *Acta Horticulturae* 568:221-224.
- Mowat WP. 1995. *Tulip*, i Loebenstein G, Lawson RH & Brunt AA (red). Virus and virus-like diseases of bulb and flower crops. 543 ss.
- Netland J, Blystad D-R, Semb L, Hofsvang T & Knudsen R. 1995. Internasjonal handel med grøntanleggsplanter og spredning av skadegjørere. Rapport Planteforsk Plantevernet. 67 ss.
- Paludan N. 1985. Virussygdomme i stauder. *Gartner Tidende* 42, 1332-1333
- Rice G (ed). 2006. *Encyclopedia of perennials*. Royal Horticultural Society, London. 496 ss.
- Rydén K & Eriksson B. 1978. *Jordburna virus* och deras vektorer I svenske plantskolor, *Växtskyddsrapporter Trädgård* 3. 50 ss.
- Ryu K H, Park M H, Lee M Y & Lee J S. 2006. Characterization and Seed Transmission of *Hosta virus X* Isolated from *Hosta* Plants. *Acta Horticulturae* 722, 91-94
- Støen M & Markussen E. 1985. i Alpey TJW (red): *Atlas of plant parasitic nematodes of Fennoscandia*. 38ss.
- Tapio E & Bremer K. 1986. *Jordburna virus* i finska undersökningar. *Växtskyddnotiser* 50 (4-5), 119-122.

