



Växt- och miljöavdelningen

**BESLUT**  
2017-03-15

Dnr 4.6.18-10775/16

Sveriges lantbruksuniversitet  
Inst. för växtskyddsbiologi  
230 53 Alnarp

## Fältförsök med genetiskt modifierad potatis

### Jordbruksverkets beslut

Jordbruksverket ger er tillstånd att utföra fältförsök med genetiskt modifierad potatis med de ansökta modifieringarna. Detta tillstånd gäller till och med den 31 december 2021.

### Villkor för beslutet

Ni ska följa det ni har åtagit er att genomföra i ansökan. Utöver det ska ni följa nedanstående villkor.

1. Senast den 1 mars varje år som utsättning kommer att ske ska uppgift om varje försöksytas planerade läge ha kommit in till Jordbruksverket, t.ex. med koordinater för en punkt i försöksytans ungefärliga centrum.
2. Ni ska varje år skriftligen informera de berörda kommunerna om den planerade utsättningen. En kopia av informationen ska ha kommit in till Jordbruksverket innan utsättningen påbörjas.
3. Ni ska varje år ge försöksutförarna noggranna skriftliga instruktioner om hur försöken ska genomföras och skötas, inklusive skörd och efterbehandling av försöksytan. En kopia av de skriftliga instruktionerna ska ha kommit in till Jordbruksverket innan första årets utsättning påbörjas. Ni ska även skicka oss en kopia om ni ändrar i instruktionerna.
4. Inom en vecka efter sådd ska uppgifter om försöksytornas storlek och sättdatum samt kartor som anger försökens exakta läge ha kommit in till Jordbruksverket. Försöksytor ska även koordinatsättas med GPS, alternativt mätas ut i förhållande till fasta punkter i landskapet så att de är möjliga att hitta även efter att försöken har avslutats.
5. Under de år som överliggare övervakas ska eventuell odling på fältet utgöras av gröda som medger övervakning och där inget material från potatisplantorna kommer att komma in i foder- eller livsmedelskedjan.
6. Senast den 31 december varje år som fältförsök genomförs ska ni lämna in en rapport. Rapporteringsformuläret som ni ska använda finns på Jordbruksverkets

webbplats. Det sista årets rapport ska vara en slutrapport i samma formulär. Samma datum ska även rapporter om förekomst av spillplantor skickas till Jordbruksverket

### Beskrivning av ärendet

Den 2 december 2016 ansökte ni om tillstånd att utföra fältförsök med genetiskt modifierad potatis från 2017 till 2021. Ansökan omfattar 3 sorter av potatis med fem olika genetiska konstruktioner. Potatissorterna som har modifierats är Desiree, Kuras och King Edward. Fyra av konstruktionerna bär på resistensgener, så kallade R-gener, som ger resistens mot oomyceten *Phytophthora infestans* som orsakar bladmögel och brunröta hos potatis.

Resistensgenen i konstruktionen Blb1 kommer från *Solanum bulbocastanum* och kontrolleras av sin endogena promotor och terminator. I konstruktionen 3R finns tre olika resistensgener: *Rpi-vnt1.1* från *Solanum venturii*, samt *Rpi-blb1* och *Rpi-blb2* från *Solanum bulbocastanum*. Konstruktionen innehåller de endogena promotor-terminatorsekvenserna. Två av konstruktionerna uttrycker en resistensgen från *Solanum dulcamara*. I konstruktionen Dlc1 används den endogena promotorn och i konstruktionen 35S-Dlc1 CaMV 35S promotorn från blomkålsmosaikviruset.

I den femte konstruktionen, DMR6, nedregleras ett oxygenas genom RNA interferens. Oxygenaset kan bland annat fungera som en så kallad känslighetsfaktor i växten som gör den mer känslig för angrepp. Genfragmenten är från *Solanum tuberosum* och regleras genom CaMV 35S promotorn.

För selektion har kanamycinresistensgenen neomycin fosfotransferas II, *nptII*, använts.

Syftet med försöket är att undersöka om potatis med dessa olika genetiska modifieringar har en förändrad sjukdomsresistens under normala odlingsbetingelser för potatis samt att undersöka om resistensen medför eventuella nackdelar för växten. Försöket utförs i forskningssyfte med ett långsiktigt mål att få ökade kunskaper om resistens mot patogener.

Fältförsök kommer att utföras i en eller flera av kommunerna Kristianstad, Kävlinge och Lomma. Den sammanlagda försöksytan är maximalt 4500 m<sup>2</sup> per år.

### Era föreslagna skyddsåtgärder

Ni har föreslagit en rad förebyggande skyddsåtgärder.

Det kommer att vara minst 20 meter mellan försöket och annan odlad potatis. Försöket, som utförs av Hushållningssällskapet, kommer att inspekteras minst en gång per vecka. Observationer som t.ex. uppkomst, morfologi, blastlängd, blomningstidpunkt, avkastning och sjukdomsangrepp kommer att dokumenteras.

Blomknoppar från de genetiskt modifierade växterna kommer att tas bort. Alternativt kommer ett avstånd om minst tre km hållas till registrerade uppställningsplatser för bikupor.

Skörd kommer ske med stor noggrannhet och maskinellt om det är möjligt. Efter upptagning kommer fälten att inspekteras för att i största möjliga mån eliminera antalet oupptagna knölar.

Alla maskiner, verktyg och transportfordon kommer noggrant rengöras efter hantering med de modifierade plantorna.

Potatisknölar från fältodling och skörd kommer att destrueras antingen genom förångning, autoklavering eller frysning och komposteras eller förbrännas.

Transport av skördad potatis kommer att ske med bil eller lastbil i tillslutna dubbla säckar. Transport kommer inte ske tillsammans med annan odlad potatis. Analys och lagring av växtmaterialet kommer att ske i SLU:s lokaler med tillstånd för sådan verksamhet.

Fälten kommer att övervakas så länge det finns överliggare kvar. Överliggare förstörs mekaniskt eller med herbicider. Annan potatis kommer inte att odlas på fälten förrän det gått en odlingssäsong utan överliggare.

### **Inkomna synpunkter på ansökan**

Ekologiska Lantbrukarna, Gentekniknämnden, Greenpeace, Lantbrukarnas Riksförbund (LRF), Livsmedelsverket, Naturvårdsverket, Stockholms universitet, Svenska Naturskyddsföreningen och Uppsala universitet har fått möjlighet att yttra sig över ansökan. Gentekniknämndens etiska bedömning redovisas under rubriken Motivering. I övrigt redovisas inkomna synpunkter från remissinstanserna i bilagan.

En sammanfattning av ansökan har lagts ut på Jordbruksverkets webbplats och det har därigenom funnits möjlighet för allmänheten och andra intresserade att lämna synpunkter på ansökan. Inga synpunkter har lämnats.

Behöriga myndigheter i EU enligt direktiv 2001/18/EG om avsiktlig utsättning av genetiskt modifierade organismer i miljön, har fått möjlighet att yttra sig över en sammanfattning av ansökan. Inga synpunkter har lämnats.

Naturvårdsverket har fått tillfälle att yttra sig över ett förslag till beslut i enlighet med 2 kap. 11 § förordningen om utsättning av genetiskt modifierade organismer i miljön.

Naturvårdsverket hade inget att tillägga till förslag till beslut om fältförsök med genetiskt modifierad potatis

### **Motivering**

#### **Sammantagen bedömning**

Vid en sammantagen bedömning av miljöriskbedömningen och den övriga bedömningen anser Jordbruksverket att fältförsöket är säkert för människors hälsa och miljö, är etiskt försvarbart samt uppfyller övriga krav.

Jordbruksverket anser att ni har lämnat en riskbedömning som är rimlig.

Vi anser att tillstånd för verksamheten kan lämnas.

#### **Jordbruksverkets miljöriskbedömning**

##### *Egenskaperna*

Det finns många olika sätt för en växt att försvara sig mot patogener. Många patogener tillverkar proteiner, så kallade effektorer, som manipulerar växtens försvarsreaktioner som leder till mottaglighet för patogenen. Om växten känner igen dessa effektorer resulterar det i effektortriggad immunitet, det vill säga växten blir resistent. En sorts effektork hos *Phytophthora infestans* kallas avirulensfaktorer som kan identifieras av växten genom R-proteiner. Igenkänningen via R-proteiner aktiverar immunförsvaret och resistensen mot patogenen återställs.

Inom potatissläktet har man identifierat en mängd R-proteiner och de avirulensfaktorer som de kan känna igen. Detta har till viss del kunnat användas även i den konventionella växtförädlingen. En begränsning i det förädlingsarbetet är svårigheten att korsna olika potatissläktingar. Detta på grund av att potatis har flera uppsättningar av kromosomer, de är så kallat tetraploida. *P. infestans* är dessutom högst effektiv i att bryta resistens hos potatis. Potatisen är modifierad med fyra olika gener som kodar för sådana R-proteiner. Två av genkonstruktionerna har en enstaka R-gen: *Rpi-blb1* från *Solanum bulbocastanum* respektive *Dlc1* från *Solanum dulcamara*. Den tredje genkonstruktionen, 3R, har tre olika R-gener *Rpi-vnt1.1* och *Rpi-blb1* samt *Rpi-blb2*. *Rpi-blb2* kommer också från *S. bulbocastanum* medan *Rpi-vnt1.1* har klonats från *Solanum venturii*.

R-gener är vanligt förekommande inom familjen potatisväxter. Det är därmed inte sannolikt att de införda generna påverkar nya försvarsmekanismer eller syntes av nya försvarssubstanser. Resistensproteinet har i den konventionella förädlingen inte visat sig påverka ursprungsgrödan mer än att den eftersökta egenskapen tillförts. Det har även utförts fältförsök tidigare i Sverige med några av de aktuella generna utan att någon negativ effekt noterats hos de potatisarna.

Växter innehåller även proteiner som kan göra dem mer känsliga för angrepp av patogener. Sådana proteiner fungerar som regulatorer för växtens försvarsmekanismer för att förhindra överaktivering. Mutationer i sådana gener (benämns vanligen S-gener, "susceptibility") gör däremot växten resistent eller mindre mottaglig för angrepp. Den femte genkonstruktionen *dmr6-RNAi* nedreglerar ett sådant protein, DMR6. DMR6 är ett oxygenas som katalyserar en mängd reaktioner. Det finns åtminstone en publicerad studie där denna gen nedreglerats genom RNA interferens i potatis. I det försöket uppnåddes resistens utan att andra förändringar rapporterades. Det finns också fler exempel på naturliga mutationer i bland annat backtrav och gurka där förändringar i liknande S-gener lett till resistens. Nedreglering av DMR innebär att vissa delar av växtens försvarsmekanism är konstant påslagna. Kostnaden för det skulle kunna påverka plantan negativt.

#### *Selektionsgenerna*

Som markörgen har genen *nptII* som kodar för enzymet neomycinfosfotransferas använts. Denna katalyserar nedbrytning av vissa antibiotika. Därigenom möjliggörs för modifierade skott att överleva selektion i odlingsmedium som innehåller antibiotika. Markörgener används vid själva transformationsprocessen för att selektera de celler som tagit upp och integrerat genen av intresse. Markörgenerna uttrycks som protein och uttrycks i hela plantan.

#### *Miljöeffekter vid odlingen*

Potatis förökar sig främst vegetativt med knölar men det finns sorter som kan bilda frön. Korsning mellan potatis och vilda släktingar som finns i Europa ger under naturliga förhållanden inte upphov till livskraftiga hybrider. Den korsbefruktning som kan ske är till annan odlad potatis. Risken för detta är låg då potatispollen endast sprids korta sträckor och potatis inte är en attraktiv växt för bin även om de kan samla pollen. Eventuell korsbefruktning påverkar dessutom inte knölar. Eventuella fröplantor och plantor från kvarblivna knölar i odlingen förstörs i regel av jordbearbetning och kemisk ogräsbekämpning samt konkurreras ut av den efterföljande grödan.

Utanför odlingslandskapet har potatis mycket liten konkurrensförmåga gentemot annan växtlighet. Resistens mot *P. infestans* eller andra skadegörare skulle i teorin kunna ge ett övertag mot potatissorter som inte är resistenta. Det finns redan idag mer eller mindre toleranta sorter i odling och en resistent planta klarar sig bättre på ett smittat fält än en mottaglig planta. Det finns inga uppgifter om att andra toleranta sorter skulle vara mer invasiva eller konkurrenskraftiga utanför fält.

I växthusförsök har inga skillnader noterats jämfört med modersorterna avseende fenotyp. Med de modifieringar som gjorts av potatisarna finns det inte skäl att anta att pollenproduktion, groningsegenskap eller någon annan egenskap som ändrar spridning eller reproduktion har förändrats. Observationer under fältodling avseende sådana parametrar kommer att dokumenteras.

I försöket kan man förvänta sig ökad resistens mot vissa svampsjukdomar. Det är inte osannolikt att även andra organismer kan påverkas av de försvarsmekanismer som uttrycks i plantorna. Särskilt för konstruktionen dmr6-RNAi som torde ha ett konstant försvar igång. Ändrad förmåga till resistens skulle även kunna påverka marklevande organismer. En sådan påverkan är högst tillfällig. Infektionstrycket av *P. infestans* är stort på de flesta platser där potatisodling förekommer, och även där fältförsöken kommer att ske. I områdena runt fältförsöken behandlas potatisodlingar rutinmässigt med fungicider mot *P. infestans*.

Jordbruksverket bedömer att även om resistens mot förmodan skulle ge en ökad konkurrensförmåga så finns inte en ökad risk för miljön på grund av potatisens övriga begränsningar för spridning. Odlingen kommer att vara begränsad till vissa fält en viss tid och åtgärder kommer att vidtas för att hindra eventuell oväntad spridning från fälten. Sannolikheten för en icke obetydlig effekt på andra organismer i jämförelse med odling av konventionell potatis, direkt eller indirekt och för ökad spridning är mycket liten.

Genöverföring från växter till bakterier, s.k. horisontell genöverföring, är ett fenomen som är extremt ovanligt om det överhuvud taget sker under naturliga förhållanden. Även om frekvensen för horisontell genöverföring skulle vara mycket högre än vad man idag vet skulle fältförsöken inte kunna vara annat än en mycket liten källa för bakteriepopulationer för resistensgener. Med tanke på att resistensgenerna ursprungligen har isolerats från olika mikroorganismer och att mikroorganismer med sådan resistens förekommer naturligt torde det eventuella bidrag som horisontell genöverföring skulle kunna ge till poolen av mikroorganismer vara försumbart. Antibiotikaresistens ger inte en gröda konkurrensfördel under fältförhållanden. Denna resistens ger en fördel under laboratorieförhållande då materialet avsiktligt utsätts för antibiotika för selektion av transformerade skott.

**Effekter på människors hälsa**

Fältförsöket omfattar odling och hantering av potatisen och den kommer inte att användas som foder eller livsmedel. De införda generna kodar inte för några kända toxiner eller allergener. Proteinsekvenserna bedöms inte vara allergena efter en sökning i två olika allergendatabaser. Det är inte analyserat om modifieringarna har påverkat nivåerna av de toxiner som redan förekommer i potatis. Det finns ingen rimlig anledning att misstänka att utsättningen av den genetiskt modifierade potatisen skulle ge några negativa effekter på människors eller djurs hälsa

**Övrig bedömning***Slutsats av övrig bedömning*

Vi bedömer att miljöbalkens hänsynsregler är uppfyllda. Jordbruksverket har identifierat samhällsnytta med fältförsöket och har inte kunnat identifiera några särskilda etiska aspekter som talar emot ett godkännande av ansökan.

*Miljöbalkens hänsynsregler*

Ni har mångårig erfarenhet av genetiskt modifierade växter och erfarenhet av försöksverksamhet med genetiskt modifierade växter. I ansökan finns information som visar att kunskapen om den genetiskt modifierade växten är tillräcklig och försöksupplägg och föreslagna skyddsåtgärder visar på en insikt i den potentiella miljöpåverkan som kan föreligga med verksamheten. Vi bedömer att ni uppfyller kunskapskravet.

Vi bedömer att försöksupplägg och föreslagna riskhanteringsåtgärder, tillsammans med villkoren i detta beslut, innebär att bästa möjliga teknik används vid försöket.

Försöken kommer att utföras i jordbruksområden, på befintliga fält. De kommer inte att ligga i närheten av officiellt erkända biotoper eller skyddade områden. Vi gör bedömningen att valet av försöksplats inte kommer att innebära att verksamheten medför någon olägenhet för människors hälsa eller miljön.

*Gentekniknämndens etiska bedömning*

Forskning kring resistensmekanismer som i slutänden kan komma att leda till odlingsvärda potatissorter med motståndskraft mot bladmögel är av vikt för samhället.

Detta eftersom det skulle kunna leda till en minskad användning av bekämpningsmedel vilket är positivt för såväl människors och djurs hälsa som för miljön.

Fältförsöket är en del i ett forskningsprojekt vars långsiktiga mål är att få kunskap om växters resistens mot patogener. Oavsett vilken skadegörare det rör sig om och vilken teknik som använts för att förädla grödan kommer skadegöraren med största sannolikhet förr eller senare att överlista växtens försvar. Gentekniknämnden anser därför att kontinuerlig forskning och utveckling inom resistensförädling är av stor vikt.

Gentekniknämnden bedömer att fältförsök med potatis med motståndskraft mot patogener inte innebär någon risk för människors hälsa eller för miljön och har därför inga invändningar mot att försöket genomförs.

### *Jordbruksverkets etiska bedömning*

Jordbruksverket anser att endast etiska aspekter som rör den ansökta verksamheten ska bedömas. De etiska överväganden som görs i det här beslutet berör därmed bara fältförsöket i fråga.

Ett enskilt fältförsöks allmännyttiga värde handlar vanligen i första hand om kunskapsinsamlande och utveckling av handlingsalternativ för jordbruket. Försöken med de genetiskt modifierade potatisarna är ett forskningsprojekt. Det är kunskapsinsamlandet som är det väsentliga och hur den kunskapen kan komma att användas i framtiden återstår att se. En resistent potatis skulle avsevärt minska användandet av kemisk bekämpning i potatisodling vilket skulle vara ett viktigt steg i arbetet med att uppnå miljökvalitetsmålet Giftfri miljö. Om kunskap genom fältförsöket kan leda till en mer beständig resistens mot *Phytophthora infestans* vore det en stor allmännytta genom de positiva miljö- och hälsoeffekter det skulle medföra.

Jordbruksverket kan inte se att närvaron av de införda generna eller egenskaperna som uttrycks vid den sökta användningen skulle kunna uppfattas som stötande eller stridande mot god sed och allmän ordning. Jordbruksverket kan inte heller se att fältförsöket nämnbart skulle kunna påverka andra etiska aspekter negativt såsom ändrade arbetsförhållanden eller kulturmiljö.

### **Tillämpliga bestämmelser**

Enligt 2 kap. 2 § miljöbalken ska alla som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd skaffa sig den kunskap som behövs med hänsyn till verksamhetens eller åtgärdens art och omfattning för att skydda människors hälsa och miljön mot skada eller olägenhet.

Enligt 2 kap. 3 § miljöbalken ska alla utföra de skyddsåtgärder, iaktta de begränsningar och vidta de försiktighetsmått i övrigt som behövs för att förebygga, hindra eller motverka att verksamheten eller åtgärden medför skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. I samma syfte ska vid yrkesmässig verksamhet användas bästa möjliga teknik. Försiktighetsprincipen framgår även av 1 kap. 3 § förordningen om utsättning av genetiskt modifierade organismer i miljön.

Av 2 kap. 6 § miljöbalken framgår att för verksamheter som tar i anspråk markområden ska en sådan plats väljas att ändamålet kan uppnås med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön.

Av 2 kap. 7 § miljöbalken framgår att kraven i 2 kap. 2-5 §§ och 6 § första stycket gäller i den utsträckning det inte kan anses orimligt att uppfylla dem. Vid denna bedömning ska särskilt beaktas nyttan av skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått jämfört med kostnaderna för sådana åtgärder. Av propositionen till miljöbalken 1997/98:45, del 1 s. 231f följer att hänsynsreglerna i miljöbalken ska tillämpas så att inte orimliga krav ställs på verksamhetsutövaren med hänsyn till den effekt som skyddsåtgärderna och försiktighetsmått kommer att ha på miljön och kostnaderna för dessa åtgärder. Vidare anges att någonstans går en gräns där marginalnyttan för miljön inte uppväger de kostnader som läggs ned på försiktighetsmått. Detta gäller oavsett vilken verksamhet det rör sig om.

Enligt 13 kap. 8 § miljöbalken ska avsiktlig utsättning av genetiskt modifierade organismer föregås av en utredning, som ska kunna läggas till grund för en tillfredsställande bedömning av vilka hälso- och miljöskador som organismerna kan orsaka.

Enligt 13 kap. 10 § miljöbalken ska särskilda etiska hänsyn tas vid verksamhet med genetiskt modifierade organismer. I propositionen till miljöbalken 1997/98:45, del 2, utreds vad det kan betyda att etiska hänsyn ska tas. Bland annat har människan ett ansvar att förhindra allvarliga störningar i de ekologiska systemen liksom att se till att olika gentekniska tillämpningar inte uppfattas som stötande eller stridande mot god sed och allmän ordning (sid. 159). Etisk värdering handlar om att göra en avvägning mellan olika intressen. I kraven på särskilda etiska hänsyn ligger enligt propositionen till miljöbalken även att genteknisk verksamhet bör tillåtas endast om den medför en samhällsnytta, dvs. en nytta som inte begränsar sig till verksamhetsutövaren, utan som också har ett allmännyttigt värde (sid. 160) De etiska hänsyn som ska tas vid användningen av genteknik rör inte bedömning av tekniken som sådan (sid. 163).

Enligt 13 kap. 13 § miljöbalken får tillstånd lämnas endast om den verksamhet som ansökan avser är etiskt försvarbar.

Enligt 16 kap. 2 § miljöbalken får godkännanden som har meddelats med stöd av balken förenas med villkor.

Enligt 2 kap. 10 § förordningen om utsättning av genetiskt modifierade organismer i miljön ska allmänheten och andra intresserade ges tillfälle att yttra sig innan Jordbruksverket beslutar i ärenden om fältförsök.

Enligt 2 kap. 11 § samma förordning ska Naturvårdsverket, och Gentekniknämnden om ärendet gäller en ny eller tidigare oprövad organism, nya egenskaper eller utsättning under väsentligt annorlunda förhållanden, ges tillfälle att yttra sig över Jordbruksverkets förslag till beslut.

## Hur ni överklagar

Ni kan överklaga detta beslut till Mark- och miljödomstolen i Växjö. Överklagandet ska vara skriftligt. När ni överklagar ska ni skriva

- vilket beslut ni överklagar,
- hur ni vill att beslutet ska ändras och
- varför ni tycker att det ska ändras.

Ni ska adressera ert överklagande till mark- och miljödomstolen, men skicka eller lämna det till:

### Jordbruksverket

#### 551 82 Jönköping

Ert överklagande måste ha kommit in till Jordbruksverket inom tre veckor från den dag som ni har tagit del av beslutet.



### **Övriga upplysningar**

Ändrade förhållanden samt nya uppgifter som har betydelse för riskbedömningen ska anmälas till Jordbruksverket. Detta framgår av 2 kap. 15 § förordningen om utsättning av genetiskt modifierade organismer i miljön.

För transport och märkning finns bestämmelser i Jordbruksverkets föreskrifter (SJVFS 2003:5) om avsiktlig utsättning av genetiskt modifierade växter.

I detta ärende har avdelningschefen Olof Johansson beslutat. Heléne Ström har varit föredragande. I den slutliga handläggningen har också Mona Strandmark, Staffan Eklöf och verksjuristen Stina Fritjofsson deltagit.

Olof Johansson

Heléne Ström

### **Bilaga**

Sammanställning av remissvar med Jordbruksverkets kommentarer