



Växt- och miljöavdelningen
Staffan Eklöf

BESLUT
2016-04-25

Dnr 4.6.18-11847/15
Delg.

SweTree Technologies AB
Box4095
904 03, Umeå

Fältförsök med genetiskt modifierad hybridasp

Jordbruksverkets beslut

Jordbruksverket ger er tillstånd till avsiktlig utsättning av hybridasp genetiskt modifierad med de sökta konstruktionerna. Detta tillstånd gäller från och med 1 juni 2016 till och med 31 december 2020.

Villkor för beslutet

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

1. Ni ska varje år som försöket pågår skriftligen informera de berörda kommunerna och annonsera i relevant lokalpress om de planerade försöken. Det ska framgå av annonserna i vilka kommuner försöken kommer att ske. Kopior av informationen och av de publicerade annonserna ska ha kommit in till Jordbruksverket före utsättning det första året. Följande år ska de ha kommit in senast den 15 mars.
2. Ni ska ge försöksutförarna noggranna skriftliga instruktioner om hur försöken ska genomföras och skötas. En kopia av de skriftliga instruktionerna ska ha kommit in till Jordbruksverket före utplantering.
3. Inom en vecka efter plantering av de genetiskt modifierade hybridasparna ska uppgifter om försöksytornas faktiska storlek och planteringsdatum samt kartor som anger de enskilda genetiskt modifierade trädens position ha kommit in till Jordbruksverket. Ni ska även koordinatsätta försöksytan med GPS, alternativt mäta ut den i förhållande till fasta punkter i landskapet så att den är möjlig att hitta även efter att försöken har avslutats.
4. Utöver den inspektion som ni gör en gång i månaden under månaderna februari till och med september ska ni under månaderna mars, april och maj inspektera de genetiskt modifierade hybridasparna för eventuell förekomst av blomknoppar varannan vecka med maximalt 16 dagar mellan kontrollerna.

- Om ni påträffar blomanlag på hybridasparna ska ni rapportera fyndet snarast till Jordbruksverket.
- Senast den 31 december varje år som ni har utfört övervakningen ska ni lämna in en rapport om övervakningen. Rapporteringsformuläret som ni ska använda finns på Jordbruksverkets webbplats. Det sista årets rapport ska vara en slutrapport i samma formulär.
- Den skyddszon som ni har åtagit er att övervaka för förekomst av rotskott av hybridasp efter att försöket har avslutats och där ni ska förstöra eventuella rotskott ska vara minst 50 meter från utsättningsplatsen. Skott i andra, närbelägna försök undantas.

Beskrivning av ärendet

Den 4 december 2015 ansökte ni om tillstånd att utföra fältförsök med genetiskt modifierad hybridasp från juni 2016 till juni 2021.

Ansökan innehåller hybridaspplinjer genetiskt modifierade med sammanlagt 26 stycken olika genetiska konstruktioner, där 9 egenskapsgener kombineras med olika promotorer. Generna är utvalda för att de (vid högt uttryck och i flera vävnader) har visat sig ändra tillväxten hos hybridasper eller andra arter i växthusförsök eller i fältförsök. Gensekvenserna som är tänkta att ändra egenskaper kommer från hybridasp (5 st) eller backtrav (4 st). Generna uttrycks en och en från olika promotorer och resulterar i ett ökat uttryck av varje gen. Promotorerna kommer från blomkålsmosaikvirus eller eukalyptus. Markörgener och icke kodande sekvenser finns även från andra arter, såsom *Agrobacterium tumefaciens* och tobaksmosaikvirus. För selektion av transformerade växtceller har en gen för kanamycinresistens, nptII, från *Esheria coli* använts. Konstruktionerna innehåller följande egenskapsgener och produkter.

Konstruktion	Egenskapsgen/produkt
F127, F129, F131, F134 och F136	Ett enzym från backtrav som medverkar i biosyntesen av gibberellin.
F138	Ett enzym från hybridasp som medverkar i biosyntesen av gibberellin.
F120, F122, F123 och F124	TF0109 från hybridasp, transkriptionsfaktor i familjen WRKY.
F111, F112, F113, F114 och F118	TF0132 från hybridasp, transkriptionsfaktor i familjen WRKY.

F101, F104, F105, F106, F107, F108 och F109	TF0097 från hybridasp, transkriptionsfaktor i familjen basic helix-loop-helix proteiner (bHLH).
M151	Transkriptionsfaktor från backtrav i familjen B-box-zinkfingerproteiner.
M152	Transkriptionsfaktor från hybridasp i familjen B-box-zinkfingerproteiner.
M153	Transkriptionsfaktor från backtrav i familjen HD-ZIP-proteiner.
M157	Modifierad transkriptionsfaktor från backtrav i familjen HD-ZIP-proteiner

Syftet med utsättningen är kunskapsinhämtning om tillväxt, fysiologi och vedegenskaper. Det framtida syftet är att ta fram träd med ökad produktion av vedbiomassa genom ökad tillväxt. Dessa framtida träd kan komma att tas fram med genteknik eller annan förädlingsteknik. Studier ska göras av tillväxt och angrepp av skadegörare och sjukdomar.

Fältförsök kommer att utföras i Laholms kommun. Avhärdning görs i Umeå kommun. Den sökta försöksytan är 1,2 ha.

Föreslagna skyddsåtgärder i ansökan

Ni har i enlighet med 2 kap. 3 § miljöbalken (1998:808) föreslagit en rad förebyggande skyddsåtgärder. De mest betydande redovisas nedan.

Området är inhägnat av ett ca 2 m högt stängsel, vilket minskar risken för att obehöriga kommer in.

Inom 50 meter från försöket kommer ni att kontrollera förekomst av asp och destruera eventuella träd, med undantag för träd som ingår i andra fältförsök, för att minska risken för att rotskott tar sig in i försöket.

Träden kommer inte att tillåtas blomma. Ni kommer att göra kontroll av blomanlag vid inspektioner en gång i månaden under februari, till och med september.

Skulle ni notera antydning till ”svällda knoppar” på någon planta kommer ni att plocka ned dessa och öppna dem för att se om de utvecklar blad eller blommor. Skulle det visa sig att det är blomanlag, kommer ni att avverka samtliga träd av den aktuella genotypen.

Inom försöksytan och i den omgivande 10 m zonen kontrollerar ni förekomst av rotskott en gång i månaden under maj till september. Vegetationen inom zonen håller ni dessutom ned. Om ni skulle påträffa rotskott från försöksplantorna utanför den planterade försöksytan kommer ni att avdödas rotskottet genom att det och dess rötter grävs upp, alternativt avdödas kemiskt.

När försöket avslutats kommer ni att avverka hybridasparna. Kvarvarande stubbar och rotsystem eliminerar ni med maskin och ni avdödar (Roundup) dem vid behov. Under

påföljande år kommer ni att övervaka försöksytan och en omgivande zon om minst tio meter i minst tre år eller tre år efter att senaste restplanta hittades. Rotuppslag kommer ni att behandla kemiskt och/eller mekaniskt.

Inkomna synpunkter på ansökan

Ekologiska lantbrukarna, Gentekniknämnden, Greenpeace, Lantbrukarnas riksförbund, Naturvårdsverket, Skogsstyrelsen, Stockholms universitet, Svenska naturskyddsföreningen och Uppsala universitet har fått möjlighet att yttra sig över ansökan. Inkomna synpunkter från remissinstanserna redovisas 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. Jordbruksverket har fått in en synpunkt. Där yrkas avslag på ansökan för fältförsök med hybridasp med hänvisning till att den kan sprida sig i naturen.

EU-kommissionen och behöriga myndigheter i EU enligt direktiv 2001/18/EG om avsiktlig utsättning av genetiskt modifierade organismer i miljön, har givits möjlighet att yttra sig över en sammanfattning av ansökan. Jordbruksverket har inte fått in några synpunkter från dessa myndigheter.

Naturvårdsverket har fått tillfälle att yttra sig över förslag till beslut i detta ärende och valde att inte lämna några synpunkter på det.

Motivering

Sammantagen bedömning

Vid en sammantagen bedömning av miljöriskbedömningen, hälsobedömningen, den etiska bedömningen och bedömningen av miljöbalkens hänsynsregler anser Jordbruksverket att fältförsöket är säkert för människors hälsa och miljö, är etiskt försvarbart samt uppfyller kraven i miljöbalkens hänsynsregler. Jordbruksverket bedömer att de risker som kan finnas motverkas av de riskhanteringsåtgärder som vidtas och de villkor som ställs i beslutet.

Jordbruksverket anser därmed att tillstånd för verksamheten kan lämnas.

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

Jordbruksverkets miljöriskbedömning

Slutsatser av miljöriskbedömningen

Sammantaget har Jordbruksverket identifierat en viss risk för ökad konkurrensförmåga av vissa av de linjer som ni vill sätta ut och viss risk för påverkan av andra organismer. Så länge hybridasparna bara växer på utsättningsplatsen blir all eventuell påverkan på andra organismer tillfällig och begränsad till utsättningsplatsen.

Jordbruksverket har identifierat en viss sådan risk, som eventuellt kan realiseras vid spridning av pollen, frön eller rotskott. Därför utökar Jordbruksverket riskhanteringen med ett villkor om tätare inspektioner för samtliga linjer av att blomning inte sker och ett villkor om utvidgning av det område som ska övervakas efter avverkning. Dessutom ställer vi villkor på snar rapportering om blomanlag påträffas.

Jordbruksverket anser därmed att fältförsöket är säkert för miljön med de åtaganden och villkor som gäller för försöket.

De införda genernas effekter på plantorna

Den avsiktliga utsättningen avser 26 linjer av hybridasp som har modifierats genetiskt med 5 hybridaspgener och 4 gener från backtrav i konstruktioner med olika promotorer. Varje konstruktion uttrycker en viss gen som redan finns i hybridaspens genom eller en gen för vilken det troligen finns en likadan funktion i hybridasparna. Resultatet blir en uppreglering av en befintlig funktion. Egenskapsgenerna förekommer en och en. Generna kodar för proteiner som påverkar tillväxten på olika sätt, som även kan ge andra ändrade egenskaper än ändrad tillväxt.

Två gener (i konstruktionerna F127 - F138) är gener som kodar för ett enzym som ger upphov till aktiva former av hormonet gibberellin. Gibberellinerna bidrar till att inducera tillväxt kopplad till daglängden. I lövträd kan överproduktion av aktiva gibberelliner även leda till fördröjd blomning. Hybridasparna med dessa gener har ökad tillväxt.

Sju av de introducerade generna är transkriptionsfaktorer, dvs. proteiner som reglerar andra geners uttryck. De har valts ut från ett screeningsprogram av transkriptionsfaktorer, där många växtgener har överuttryckts. Urvalet har gjorts av de som kan påverka tillväxt. Fyra av dessa gener har visats öka tillväxten i växthus eller fält. För de flesta konstruktionerna är hypoteser som kan förklara varför modifieringen ger upphov till den observerade tillväxtförändringen svaga. Kunskapen om de sju genernas funktion i växten baserar sig huvudsakligen på genens likhet med gener i andra växtarter vilkas funktion är känd, växthusstudier och fältstudier.

Genen TF0109 (i konstruktionerna F120-124) är en transkriptionsfaktor i familjen WRKY, från hybridasp. Den är associerad till mekanismer för resistens mot bakterieinfektioner. Hybridasp med dessa gener har ökad tillväxt.

Genen TF0132 från hybridasp (i konstruktionerna F111-118) är även den en transkriptionsfaktor i familjen WRKY. Den är involverad i respons mot patogener och eventuellt i abiotisk stressrespons. Hybridasp med dessa gener har ökad tillväxt.

Genen TF0097 från hybridasp (i konstruktionerna F101-109) är en transkriptionsfaktor i familjen basic helix-loop-helix proteiner (bHLH). Den är associerad till ljusets kontroll av blomningstid och kan eventuellt resultera i tidigare blomning. Hybridasp med dessa gener har ökad tillväxt.

Genen i konstruktion M151 är en transkriptionsfaktor från backtrav i familjen B-box-zinkfingerproteiner. Den är inblandad i ljusreglerad tillväxt och eventuellt även i dygnsrytm. Tillväxt hos hybridasp med dessa gener är inte signifikant ändrad.

Genen i konstruktion M152 är samma transkriptionsfaktor från hybridasp. Hybridasp med dessa gener har minskad tillväxt.

Genen i konstruktion M153 är en transkriptionsfaktor från backtrav i familjen HD-ZIP-proteiner. Den är associerad till hormonet ABA och eventuellt saltstress. Eventuellt kan den även ge något tidigare blomning. Hybridasp med dessa gener har oförändrad tillväxt.

Genen i konstruktion M157 är samma transkriptionsfaktor från backtrav men är modifierad så att den reglerar färre gener. Hybridaspaspar med dessa gener har minskad tillväxt.

Konstruktionerna innehåller även markörgenen nptII, som katalyserar nedbrytning av antibiotikumet kanamycin och neomycin.

Förändringar till följd av omflyttning av DNA-sekvenser

Med de metoder för genetisk modifiering som har använts på växterna i ansökan kan man inte styra var i växtens arvs massa den insatta genen hamnar. Den nya genen kan integreras i en annan gensekvens. Det kan till exempel leda till att den gensekvensen inte kan avläsas (inget protein bildas), avläses ofullständigt (ett ofullständigt protein bildas), uttrycket av den genen eller den införda genen påverkas eller att två kodande sekvenser sammansmältes så att ett nytt hybridprotein bildas. Genetisk modifiering kan även leda till att omvända eller repetitiva sekvenser bildas eller att gensekvenser förloras. Det kan i sin tur leda till minskat eller ökat uttryck av befintliga gener samt att ett felaktigt protein bildas.

Alla dessa processer kan även ske naturligt. Rearrangering (omflyttning) eller deletion (förlust) av DNA-sekvenser kan ske t.ex. vid rekombinering då könsceller bildas. Dessutom kan naturligt förekommande strålning och mutagena ämnen orsaka deletioner eller rearrangering. De fusionsproteiner som teoretiskt kan uppstå mellan införda hybridaspgener och gener i hybridaspens genom kan alltså också uppstå naturligt.

De främmande generna som har införts inklusive markörgenen skulle dock kunna vara nya källor till fusionsprotein. Generna från backtrav är dock lika de som redan finns i hybridasp. Jordbruksverket har inte identifierat någon realistisk risk knuten till en hypotetisk fusionsproteinprodukt bildad mellan de införda främmande generna och gener i hybridaspens genom.

Potential för genöverföring till andra växter

De använda växterna är hybrider mellan asp, *Populus tremula*, och nordamerikansk asp *P. tremuloides*. De kan med lätthet korsa sig med föräldraarterna och troligen även med vissa andra poppelarter.

Konstruktionerna F101-109 och kanske även M153 och M157 skulle kunna ge tidigare blomning. Tidigare blomning på året ger troligen minskad förmåga till genöverföring till andra växter, eftersom det kan saknas mottagliga honblommor och blommorna riskerar att frysa. Om blomningen sker hos yngre plantor skulle genöverföringsförmågan kunna öka genom att generationstiden blir mindre och växten eventuellt får fler reproduktiva säsonger.

De genetiskt modifierade hybridasparna får inte blomma. Ni har åtagit er att inspektera för eventuella blomknoppar en gång i månaden under månaderna februari till och med september. Till följd av en eventuell tidigare blomning hos vissa konstruktioner har ni föreslagit att F101 - F109 ska kontrolleras för eventuella blomknoppar var fjortonde dag under månaderna mars till maj.

Potential för genöverföring till bakterier

Genöverföring från växter till bakterier, s.k. horisontell genöverföring, är ett fenomen som är extremt ovanligt. Vid användning av antibiotikaresistensgener i GMO brukar man diskutera horisontell genöverföring. Det beror på att vissa sådana gener i vissa situationer skulle kunna ge bakterien en överlevnadsfördel. Det är svårt att se att de jordbakterier som eventuellt skulle kunna bli mottagare av antibiotikaresistensgenen *nptII* vid horisontell genöverföring i försöket skulle ha en fördel av genen. Höga nivåer av kanamycin eller neomycin förekommer inte i naturen. I laboratoriestudier designade för horisontell genöverföring har man sett att likhet i DNA-sekvenser i genomet med det DNA som tas upp av bakteriecellen är en avgörande förutsättning för horisontell genöverföring. I hybridasparnas införda sekvenser finns sekvenser av prokaryot ursprung runt *nptII*. Dessa kommer emellertid från *Agrobacterium tumefaciens* sekvenser som är ämnade för att reglera gener i en värdväxt. Sekvenserna är således anpassade till att fungera i eukaryoter och det är inte troligt att de återfinns i andra bakterier.

Även om frekvensen för horisontell genöverföring skulle vara mycket högre än vad man kan anta idag, utifrån resonemangen ovan, skulle fältförsöken inte kunna vara annat än en mycket liten källa för bakteriepopulationerna för gener som ger resistens mot kanamycin och neomycin. Resistensgenen för detta antibiotikum har isolerats från en bakterie. Med tanke på det och att sådana bakterier och andra mikroorganismer med sådan resistens förekommer naturligt, torde det eventuella bidrag som horisontell genöverföring skulle kunna ge till poolen av mikroorganismer vara försumbart.

Det är även svårt att se en miljörisk om en horisontell genöverföring av en antibiotikaresistensgen väl skulle ske.

Moderväxternas konkurrensförmåga och spridning

P. tremuloides är en Nordamerikansk asp som förekommer odlad i Sverige. Asp, *P. tremula*, är ett inhemskt träd som finns i hela landet i till exempel hagmarker, bryn, skogar och bergbranter. Asp har mycket god spridningsförmåga. Pollen och frön är vindspridda och sprids långt. Aspen kan sprida sig med rotskott.

Asp och andra popplar blommar i Sverige under perioden april till början av juni.

Konventionell hybridasp har stor invasiv förmåga och stor förmåga att hybridisera med inhemsk asp. Generellt angrips hybridasp mindre av herbivorer och patogener än europeisk asp. Träden är inte domesticerade på samma sätt som grödor, varför de har en större konkurrensförmåga i naturen än grödor.

Den använda klonen, T89, har odlats i fält sedan 2009 och har hittills inte blommat.

Konkurrensfördel av infört DNA

Jordbruksverket bedömer att markörgenen *nptII* saknar möjligheter att öka hybridaspens konkurrensförmåga. Genen ger resistens mot kanamycin och neomycin. Växter utsätts inte för det i naturen.

Fem av genkonstruktionerna har givit ökad tillväxt i tidigare försök. Förhållandena i fält är mer komplexa. Det finns mer som kan begränsa tillväxten i fält. Det gör det osäkert om dessa linjer kommer att ha ökad tillväxt i fält. Har de det, har de en egenskap som Jordbruksverket bedömer ökar konkurrensförmågan, särskilt vid tät vegetation i

småplantstadiet. Det kan heller inte uteslutas att ökad tillväxt skulle kunna leda till kraftigare rotskottsuppslag.

Generna i de sex konstruktionerna F127 - F138, som ger ökade nivåer av aktiva gibberelliner kan även eventuellt leda till fördröjd blomning. Om blomning sker senare på året minskar sannolikheten till befruktning. Fördröjs blomningen till senare år, så att plantorna är äldre när de blommar, ger den ökade generationstiden och det troligen minskade antalet reproduktiva år sannolikt en konkurrensnackdel. Gibberelliner medverkar i flera olika responser i växter, men Jordbruksverket har inte identifierat ytterligare koppling till konkurrensförmåga med hybridaspår med förhöjda nivåer av aktiva gibberelliner.

Konstruktionerna F101-109 och kanske även M153 och M157 skulle kunna ge tidigare blomning. Tidigare blomning på året ger troligen minskad reproduktiv konkurrensförmåga, eftersom det kan saknas mottagliga honblommor och blommorna riskerar att frysa. Om blomningen sker hos yngre plantor skulle konkurrensförmågan kunna öka genom att generationstiden blir mindre och växten eventuellt får fler reproduktiva säsonger.

Generna TF0109, TF0132 samt generna i konstruktionerna M153 och M157 är på något sätt associerade med respons mot biotisk eller abiotisk stress. Om de ger hybridaspårna tolerans mot sjukdomar eller torka kan de ge hybridaspårna en konkurrensfördel. Särskilt om de ger tolerans mot en sjukdom som är vanlig på hybridasp och begränsar trädens tillväxt eller etablering. Träden som har fått genen TF0132 är de som har störst sannolikhet att vara toleranta mot sjukdom enligt Jordbruksverkets bedömning. Träd med den genen växer redan i ett tidigare fältförsök och det har inte observerats någon skillnad i känslighet för sjukdomar eller annan stresstolerans mellan dessa och andra hybridaspår.

Jordbruksverket har inte identifierat någon koppling till ökad konkurrensförmåga med ändrad dygnsrytm, som inte handlar om ändrad tillväxt eller ändrad blomningstid.

Jordbruksverket har inte identifierat någon koppling mellan ändrad ABA-respons och ökad konkurrensförmåga som inte handlar om abiotisk stress.

Det finns en stor variation i nivån av uttryck av aspens gener i naturliga asppopulationer. Det gör att de linjer som har konstruktioner som medför en uppreglering av en av aspens egna gener tillför något som inte alls, eller bara till viss del är nytt i naturliga populationer. Mutationer som resulterar i uppreglering kan även ske i naturen. Skulle det vara så att uppreglering av en enskild gen gav en stor konkurrensfördel sett till aspens hela livscykel, borde rimligen ett sådant genuttrycksmönster för den genen redan dominera i naturliga populationer. Det betyder att de risker som har identifierats för dessa linjer ovan blir betydligt mindre när man tar hänsyn till naturlig variation i genuttryck och lättheten för mutationer att ske i naturliga bestånd av asp. Det är vidare sannolikt att de konkurrensfördelar som kommer genom modifieringarna även ger konkurrensnackdelar på annat vis. Exempelvis kan en ökad tillväxt gå ut över toleransen av biotisk och abiotisk stress. Resonemanget ovan gäller delvis även för de gener som har ursprung från backtrav. Genernas motsvarigheter och troligen motsvarande funktioner finns redan i hybridaspårna.

Effekter på spridning till följd av ökad konkurrensförmåga

Konkurrensförmågan som sådan har ingen effekt på den primära spridningen. En ökad konkurrensförmåga oavsett skälet för den ökade konkurrensförmågan gör att en genotyp kan öka sin andel av populationer inom reproduktivt avstånd. Det innebär en sekundär spridning

av anlagen. Den primära spridningen är stor för hybridasp, medan den sekundära spridningen dämpas av att generationstiden är tämligen lång.

Effekter på målorganismer

Hybridasparna har modifierats för ökad tillväxt. Modifieringarna och träden har alltså inga målorganismer.

Effekter på icke-målorganismer

Hybridasparnas antibiotikaresistens påverkar inga andra organismer.

Ökad tillväxt kan i naturliga bestånd påverka andra växter annorlunda genom ändrade konkurrensförhållanden.

Tidigare- eller senarelagd blomning påverkar troligen inte andra organismer på ett betydande sätt.

Om vissa linjer har ökad biotisk stresstolerans genom ökad eller tidigare aktivering av försvarssubstanser kan dessa linjer påverka insekter, bakterier eller svampar som angriper hybridasparna. Det handlar dock om en ökning av försvarssubstanser som redan finns i hybridasparna och inte om någon ny substans. Redan idag finns säkert en variation av nivåerna av ämnena i naturliga populationer av asp.

Jordbruksverket har inte identifierat någon risk för andra organismer med ändrad dygnsrytm hos hybridasparna och ändrad ABA-respons.

Effekter på icke-målorganismer till följd av spridning

Om hybridasparna skulle ha en förmåga till sekundär spridning och således successivt kunna öka sin andel av asppopulationerna skulle de kunna tränga undan vanlig asp och därmed påverka dessa negativt.

Ökad tolerans mot torka eller annan abiotisk stress skulle med måttlig sannolikhet kunna göra att hybridasparna kan etablera sig på något annorlunda växtplatser. Om så, skulle de kunna påverka växter som vanligen växer där.

Effekter på biogeokemiska processer

Biogeokemiska effekter skulle tänkbart kunna uppstå genom att en växt utsöndrar något ämne som ändrar förhållandena i jorden, genom kraftig negativ påverkan på jordlevande nedbrytare eller möjligen genom kraftigt förändrat nedbrytningsmönster av växtvävnader.

Med kännedom om de gjorda modifieringarna bedömer Jordbruksverket att det inte finns någon anledning att förvänta sig att de genetiskt modifierade hybridasparna skulle utsöndra något ämne som ändrar markförhållandena.

Förhöjda nivåer av stilbener skulle eventuellt kunna påverka nedbrytande svampar och insekter som skulle bryta ned just denna ved. Som mest torde det leda till sänkt nedbrytningstakt.

För flera av linjerna har en förändrad vedkvalitet påvisats. En förändrad vedkvalitet skulle kunna påverka nedbrytningshastigheten. Två av generna kan även minska förekomsten av fria radikaler. Det skulle eventuellt kunna minska polymeriseringen av lignin-monomerer till

lignin, vilket i sin tur skulle kunna göra veden mer lättnedbrytbar. Det är dock svårt att se en negativ miljöeffekt till följd av en något minskad eller ökad nedbrytningshastighet.

Effekter på människors hälsa

Fältförsöket omfattar odling och hantering av plantorna. Ingen del kommer att användas som foder eller livsmedel.

Plantorna kommer inte att blomma, så de kommer inte att producera något pollen.

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 tidigare erfarenhet av fältförsöksverksamhet med genetiskt modifierade växter. I ansökan finns information som visar att kunskapen om den genetiskt modifierade växten är tillräcklig. Försöksupplägg och föreslagna skyddsåtgärder visar på en insikt i den potentiella miljöpåverkan som kan föreligga med verksamheten. Jordbruksverket bedömer att ni uppfyller kunskapskravet.

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

Försöket kommer att utföras i ett jordbruksområde, på befintliga fält. Det kommer att ligga som närmast en km från officiellt erkända biotoper eller skyddade områden. Jordbruksverket gör bedömningen att valet av försöksplats inte kommer att innebära att verksamheten medför någon olägenhet för människors hälsa eller miljön.

Gentekniknämndens etiska bedömning

Fältförsöket är en del av ett forskningsprojekt för att studera olika geners påverkan på bland annat tillväxt. Detta gagnar samhället i stort då det långsiktigt kan ha betydelse för ett hållbart och resurseffektivt skogsbruk och förädling av träd som energigrödor.

Jordbruksverkets etiska bedömning

Jordbruksverkets etiska överväganden i det här beslutet berör bara fältförsöket i fråga. Fältförsöket har möjlighet att öka kunskapen om vad som styr tillväxt och om tillväxtens betydelse i ett större, naturligt sammanhang. Det innebär en samhällsnytta. Vi har inte identifierat några negativa etiska aspekter med fältförsöket och finner ingen anledning varför organismerna eller användningen skulle uppfattas som stötande.

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.

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
- 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 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.

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

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

Magnus Franzén

Staffan Eklöf

Bilaga

Remissammanställning

Inkomna synpunkter och Jordbruksverkets kommentarer

	Synpunkter i sammandrag från remissinstanserna
Genteknik-nämnden	<p>Gentekniknämnden har inga invändningar mot att fältförsök med de 26 hybridaspplinjerna genomförs.</p> <p>Tillstånd för fältförsök ges i maximalt fem år, med möjlighet till förlängning. Det tar vanligtvis 5-20 år innan asp blommar för första gången. När det gäller den hybridasp (T89) som modifierats har blomning aldrig observerats. Genmodifierade hybridasp som bygger på T89 har till exempel odlats i fältförsök sedan 2009 utan att blomknoppar har bildats.</p> <p>Fältförsöket är en del av ett forskningsprojekt för att studera olika geners påverkan på bland annat tillväxt. Detta gagnar samhället i stort då det långsiktigt kan ha betydelse för ett hållbart och resurseffektivt skogsbruk och förädling av träd som energigrödor.</p> <p>Nämnden anser att den åtgärdsplan för kontroll, övervakning och avfallshantering som redovisas i ansökan är tillräcklig för att säkerställa att fältförsöket inte leder till några negativa konsekvenser för miljön.</p>
Naturvårdsverket	<p>Naturvårdsverket tillstyrker att genetiskt modifierad hybridasp godkänns för fältförsök under förutsättningar som beskrivs i detta yttrande samt att skyddsåtgärderna som föreslås i ansökan noggrant följs.</p> <p>Naturvårdsverket anser generellt att genetiskt modifierade träd utgör en högriskgrupp avseende genspridning. Naturvårdsverket anser därför att risken med genspridning från hybridasp till vild asp med pollen eller rotskott kan bli stor om inte försiktighetsåtgärder för att förhindra genspridningen omsorgsfullt följs.</p> <p>Naturvårdsverket anser att efter avverkningen av hybridasp ska området för försöket, inklusive skyddszon om 50 m runt försöket, inspekteras fortlöpande de påföljande 3 åren efter att något rotskott påträffas för att upptäcka eventuella rotskott.</p> <p>Träden kommer enligt ansökan att kontrolleras för blomknoppar och blomning en gång i månaden under februari till slutet av vegetationsperioden. Naturvårdsverket anser att en sådan inspektion bör ske en gång var 14:e dag. Vidare framgår det av ansökan att om blomknoppar hittas ska det leda till att samtliga träd av den aktuella genotypen avverkas. Naturvårdsverket anser att en sådan händelse även omgående bör rapporteras till Jordbruksverket.</p>

	<p>Det är värdefullt om studier görs av hur herbivorer, patogener och andra mikroorganismer påverkas av de modifierade träden. Naturvårdsverket tar gärna del av en redogörelse för hur dessa observationer ska genomföras och redovisas.</p> <p>Jordbruksverkets kommentarer</p> <p>Jordbruksverket genomför varje år tillsynsbesök på varje aktiv fältförsöksplats för att säkerställa att villkoren i besluten följs.</p> <p>Vi ställer villkor att skyddszonen för kontroll av rotskott efter avverkning ska utvidgas till 50 m.</p> <p>Inspektion för att upptäcka eventuella rotskott de påföljande 3 åren efter att något rotskott påträffas är redan en del av sökandens åtaganden.</p> <p>Vi ställer villkor på att samtliga linjer ska inspekteras varannan vecka under månaderna mars, april och maj.</p> <p>Ett krav på omedelbar rapportering till Jordbruksverket om blomanlag påträffas ställs i villkoren.</p> <p>De sökande tänker utföra studier av tillväxt, fysiologi samt tålighet mot biotisk och abiotisk stress, dock ej av hur herbivorer, patogener och andra mikroorganismer påverkas av träden. Informationen kan dock komma att ge viss insikt även i de frågorna.</p>
Skogsstyrelsen	<p>Skogsstyrelsen anser att studier av olika promotorers betydelse för genuttrycket i anpassningsegenskaper, t ex tillväxt, kan vara av vetenskaplig signifikans. Skogsstyrelsen anser vidare att det är rimligt och relevant att försök med genetiskt modifierade hybridasp som bedrivits i laboratoriemiljö eller i växthus även studeras i en mer ”verklig” miljö, t ex i fältförsök.</p> <p>Utsättning av de genetiskt modifierade hybridasporna förutsätter att sökande vidtar tillräckliga åtgärder för att hantera eventuella risker i fältförsöket och dess närområde. Skogsstyrelsen anser att så är fallet.</p>
Stockholms universitet	<p>Stockholms universitet finner att det är av samhälleligt och vetenskapligt intresse att fältförsök med genetiskt modifierad hybridasp genomförs i enlighet med ansökan från Swetree Technologies i Umeå. Universitetet bedömer att fältförsöket inte utför någon risk för människors eller djurs hälsa eller miljön i övrigt.</p> <p>Det finns inga vetenskapliga belägg för att den metodik som använts för att ta fram det aktuella växtmaterialet i sig skulle medföra andra risker än andra metoder för förädling.</p> <p>Fältförsök är ett viktigt steg för att utvärdera egenskaperna hos växtmaterialet. Syftet med fältförsöket är att erhålla generell kunskap om olika genfunktioner hos träd. Detta är angelägen grundforskning som kan ha stor betydelse för växtforskningen generellt och för växtförädling.</p> <p>För studier av vedegenskaper i hybridasp bör vedens mycket stora betydelse för skogsindustrin och träförädlingsindustrin framhållas.</p>

	<p>De beskrivna åtgärderna vad gäller hybridasp innebär att genspridning via vindpollinering eller rotskott i det närmaste kan uteslutas. Skulle mot all rimlig förmodan arvsanlag från asp spridas utanför fälten är det sådana där genuttrycket redan finns och varierar i naturliga bestånd. Fyra gener är isolerade från backtrav. Det finns ingen anledning förmoda att de skulle bidra till högre överlevnadsförmåga om spridda i en naturlig population av asp.</p>
Uppsala universitet	<p>Sammanfattningsvis, med tanke på ansökans ganska oklara forskningsmål och risken för spridning av modifierade gener, är det tveksamt om de GMO-transformanter som beskrivs i ansökan bör testas i fält i detta skede.</p> <p>Uppsala universitet anger invändningar mot försöksupplägget. Det handlar om valet av transformerad klon och valet av testade gener.</p> <p>På många ställen i ansökan påpekas att eftersom transformationens syfte är ökad tillväxt, kommer transformationen inte att ändra trädens interaktion med sin biotiska omgivning. Detta resonemang är tveksamt: snabb tillväxt, särskilt när den erhållits genom förändringar i fenologin, kommer sannolikt att förändra förhållandet till den biotiska miljön.</p> <p>Sökanden anger att åtgärder kommer att vidtas för att minimera genspridning. Förekomst av reproduktiva knoppar kommer att kontrolleras en gång per månad från februari till september. Det kan finnas skäl att öka frekvensen av kontroller särskilt av äldre träd.</p> <p>Jordbruksverkets kommentarer</p> <p>Tidigare fältförsök med genetiskt modifierade växter har givit information som inte skulle ha varit möjlig att få från växthusförsök. Klonen T89 har fördelen att den är väl studerad i många sammanhang. De i försöket ingående generna är valda eftersom de påverkar tillväxt på olika sätt. Observationer av hur tillväxten och andra parametrar påverkas i de olika linjerna och i omodifierade hybridasp i fält kan komma att ge information som har betydelse för att bedöma tillväxtens betydelse i ett större, naturligt sammanhang och kan bland annat komma att indikera trade-offs.</p> <p>Vi ställer i villkoren krav på inspektion av förekomst av eventuella blomknoppar varannan vecka.</p>