

Fältförsök med genetiskt modifierad asp och hybridasp

BESLUT

Jordbruksverket avslår den del av ansökan som omfattar icke definierade genkonstruktioner för upp- eller nedreglering av alla aspgener (del 2).

Jordbruksverket avslår ansökan om utsättning i Umeå kommun. Jordbruksverket godkänner dock att avhärdning av plantor i krukor får ske i Umeå kommun.

Jordbruksverket bifaller den del av ansökan som omfattar 28 beskrivna genkonstruktioner (del 1) och utsättning i Laholms kommun.

Detta tillstånd gäller till och med 31 december 2017. Som villkor för beslutet gäller att odling och hantering av de genetiskt modifierade asparna och hybridasparna ska ske i enlighet med vad som har angetts i ansökan. Dessutom ska nedanstående villkor följas.

1. Ni ska varje år senast den 1 mars skriftligen informera de berörda kommunerna och annonsera i relevant lokalpress om att försök med genetiskt modifierad asp och hybridasp pågår. Kopior av informationen och av de publicerade annonserna ska ha kommit in till Jordbruksverket senast den 15 mars varje år. För 2013 ska villkoret vara uppfyllt för Umeå innan avhärdningen påbörjas och för Laholm innan planteringen påbörjas.
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 innan avhärdningen påbörjas.
3. Inom en vecka efter start av avhärdning ska uppgift om datum för detta ha kommit in till Jordbruksverket.
4. Inom en vecka efter plantering ska uppgifter om försöksytans storlek och planteringsdatum samt kartor som anger försöksytans exakta läge ha kommit in till Jordbruksverket. Försöksytan ska även koordinatsättas med GPS, alternativt mätas ut i förhållande till fasta punkter i landskapet så att den är möjlig att hitta även efter att försöken har avslutats. Eventuella förändringar i fältstorlek ska meddelas årligen.
5. Senast den 1 mars varje år som plantering på en ny försöksyta kommer att ske ska uppgift om försöksytans planerade läge ha kommit in till

Jordbruksverket, t.ex. koordinater för en punkt i försöksytans ungefärliga centrum.

6. Om blomanlag eller blommor påträffas ska detta omedelbart rapporteras till Jordbruksverket.
7. Inom en omgivande zon om 50 meter från försöket ska vilda aspar bekämpas. Bekämpning ska ske kemiskt eller mekaniskt minst en gång per år. Träd eller skott där bekämpning har påbörjats, men där plantan fortfarande lever, ska märkas upp så att det är tydligt att bekämpning pågår.
8. Inom en 10 meter bred zon i anslutning till försöket ska växtligheten hållas tillbaka genom att den slås av minst en gång per växtsäsong. Inom denna zon ska förekomst av rotskott kontrolleras en gång per månad under maj till och med september. Påträffade rotskott ska avdödas kemiskt eller grävas upp.
9. Provmaterial från försöket och plantor som tas bort ska tas om hand på ett sätt som gör att spridning inte sker.
10. När försöket har avslutats ska försöksplantorna avdödas.
11. Efter avslutat försök ska försöksplatsen och en omgivande zon om 20 meter från försöket övervakas under minst tre år för förekomst av rotskott. Eventuella rotskott ska förstöras. Om ni hittar rotskott ska övervakningen fortsätta ytterligare två år.
12. Under de år som platsen övervakas för rotskott ska eventuell odling på fältet utgöras av växter som medger övervakning.
13. På begäran ska ni tillhandahålla en karta eller liknande där det framgår var hybridaspaspar och aspar med de olika konstruktionerna är planterade.
14. Senast den 31 december varje år som fältförsöket 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. Rapport om resultatet av övervakningen ska även skickas in de påföljande åren då området inspekteras för förekomst av rotskott. Rapport om rotskott behöver inte lämnas i något särskilt formulär.

ÄRENDET

Den 11 mars 2012 ansökte ni om att få genomföra fältförsök med genetiskt modifierade aspar och hybridaspaspar. Ansökan har kompletterats vid ett flertal tillfällen och gäller i den slutliga versionen att under åren 2013-2017 få sätta ut genetiskt modifierade aspar och hybridaspaspar på maximalt 10 ha i Laholms kommun och Umeå kommun samt avhärdning av samma växter i Umeå kommun.

Den första delen av ansökan gäller hybridaspaspar och aspar som är modifierade med 28 olika genkonstruktioner med gensekvenser från asp eller havre.

Modifieringarna resulterar i nedreglering respektive uppreglering av uttrycket av den mottagande aspens eller hybridaspens gener och i ett fall uttryck av en gen från havre. Markörgener och genetiska element för genuttryck ingår också i konstruktionerna. Syftet med försöken i den första delen av ansökan är att studera aspens fenologi, dvs. årstidsbundna processer.

Den andra delen av ansökan omfattar upp- och nedreglering av aspens samtliga gener med hjälp av sju olika vektorer. Det innebär ett, förvisso inom vissa ramar men likväl obegränsat, antal icke definierade genkonstruktioner och därmed obegränsat antal olika genmodifierade aspar och hybridaspar. Syftet med den andra delen av ansökan är att förstå funktionen av aspens samtliga gener och utveckla asp som modellväxt.

I ansökan föreslagna skyddsåtgärder

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

Avhärdning av plantorna kommer att ske i Umeå kommun inom ett låst stängsel på universitetsområdet. Då kommer plantorna att stå i krukor.

Därefter planteras träden på försöksplatsen i Laholms kommun. Då gäller följande.

Området är inhägnat av ett ca 2 m högt stängsel.

De genetiskt modifierade träden kommer inte att tillåtas blomma. Kontroll av blomanlag görs vid inspektioner en gång i månaden under perioden februari t.o.m. juli. Om en antydning till svällda knoppar noteras på någon planta plockas knoppar ned och öppnas för att se om de utvecklar blad eller blommor. Om det är blomanlag, avverkas samtliga träd av den aktuella genotypen. Under perioden från lövsprickning och två månader framåt görs kontroller varannan vecka för att upptäcka om blommor skulle kunna bildas på andra ställen än de normala.

Inkomna synpunkter på ansökan

Gentekniknämnden, Livsmedelsverket, Naturvårdsverket, Skogsstyrelsen, Stockholms universitet, Sveriges lantbruksuniversitet, Ekologiska Lantbrukarna, Greenpeace, Lantbrukarnas Riksförbund (LRF) och Svenska Naturskyddsföreningen har getts möjlighet att yttra sig över ansökan. Synpunkter från remissinstanserna redovisas i bilaga 3 tillsammans med Jordbruksverkets kommentarer.

En sammanfattning av ansökan har lagts ut på Jordbruksverkets webbplats. Det har därigenom funnits möjlighet att lämna synpunkter på ansökan.

Jordbruksverket har fått in synpunkter från enskilda personer. De synpunkter som berör ansökan redovisas i bilaga 3 tillsammans med Jordbruksverkets kommentarer.

Behöriga myndigheter i EU enligt direktiv 2001/18/EG om avsiktlig utsättning av genetiskt modifierade organismer i miljön, har getts möjlighet att yttra sig

över en sammanfattning av ansökan. Jordbruksverket har inte fått in några synpunkter från dessa myndigheter.

Gentekniknämnden och Naturvårdsverket har getts tillfälle att yttra sig över ett förslag till beslut. Gentekniknämnden har inga invändningar mot Jordbruksverkets förslag. Naturvårdsverket bifaller Jordbruksverkets förslag. Naturvårdsverket anser att de kompletteringar som Jordbruksverket har begärt från sökanden tillsammans med Jordbruksverkets egen riskbedömning gör att miljöriskerna kan bedömas och uppfyller kraven i 13 kap. 8 § miljöbalken. Naturvårdsverket anser att det är mycket viktigt att villkoren i tillståndet efterlevs.

SKÄL FÖR BESLUTET

Tillämpliga bestämmelser

Enligt 13 kap. 12 § miljöbalken krävs tillstånd för att genomföra en avsiktlig utsättning av genetiskt modifierade organismer. Jordbruksverket är tillsynsmyndighet för avsiktlig utsättning av genetiskt modifierade växter enligt 18 § andra punkten i miljötillsynsförordningen (2011:13). Enligt 2 kap. 2 § förordningen (2002:1086) om utsättning av genetiskt modifierade organismer i miljön prövar också tillsynsmyndigheten frågor om tillstånd.

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

Enligt 2 kap. 3 § i förordningen om utsättning av genetiskt modifierade organismer i miljön ska ansökan innehålla uppgifter enligt bilaga 2 till förordningen. I bilaga 2 framgår att uppgifterna är obligatoriska i den utsträckning de är relevanta och behövs för prövningen i det enskilda fallet.

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 innan Jordbruksverket beslutar i ärendet.

Enligt 2 kap. 12 § samma förordning ska Jordbruksverket beakta eventuella synpunkter från andra länder i EU.

Avslag av den andra delen av ansökan

Eftersom den andra delen av ansökan gäller ett godkännande i förväg av genetiskt modifierade växter som ännu inte har tagits fram så saknas en rad av de uppgifter som krävs enligt 2 kap. 3 § i förordningen om utsättning av genetiskt modifierade organismer i miljön. Det gäller t.ex. beskrivning av de egenskaper som har införts eller modifierats, uppgifter om sekvenser som faktiskt har införts eller tagits bort, uppgifter om hur den genetiskt modifierade växten skiljer sig från den mottagande växten samt den införda sekvensens genetiska stabilitet och den modifierade växtens fenotypiska stabilitet.

Bilaga 2 till förordningen om utsättning av genetiskt modifierade växter i miljön säger att de uppgifter som krävs är obligatoriska om de behövs i det enskilda fallet.

För att avgöra om den andra delen av ansökan kan godkännas ska alltså Jordbruksverket avgöra om det i detta fall går att göra en tillfredsställande riskbedömning utan dessa uppgifter.

Ni hanterar dessa uppgifter på ett generellt sätt i ansökan och antar att de av aspens egenskaper som kan ha betydelse för människors hälsa och miljön är tillväxt/näringsupptag, motståndskraft mot biotisk och abiotisk stress, reproduktionsförmåga (t.ex. blomningstid, frögroning/etablering och förmåga att bilda rotskott) samt eventuell giftighet för människa eller boskap. Er miljöriskbedömning i ansökan utgår ifrån ett antaget värsta scenario för dessa egenskaper.

Jordbruksverket instämmer inte i er bedömning att det inte kan finnas några negativa effekter av spridning av någon av de aspar och hybridasp som omfattas av del två i ansökan. Jordbruksverket anser att det inte är möjligt att förutse alla risker utan att ha kunskap om de genkonstruktioner som har använts, de förändringar som avses och hypoteser om de egenskaper som kan påverkas. Eftersom ansökan omfattar upp- och nedreglering av alla tänkbara gensekvenser i asp och hybridasp så är det troligt att någon växt som skulle omfattas av tillståndet skulle ha betydande ökad konkurrensförmåga jämfört med den mottagande växten. Det är inte heller möjligt att utesluta att någon växt som skulle omfattas av tillståndet skulle ha en negativ effekt på andra organismer som skiljer sig från den mottagande växten.

Jordbruksverket delar inte er slutsats i ansökan att alla de genmodifierade aspar och hybridasp som omfattas av den andra delen av ansökan är jämförbara med aspar som kan uppkomma genom naturlig variation. Även om de egenskapsgener som förs in har hämtats från aspens eget genom, så kan man, inom ramen för det som omfattas av ansökans del två, förändra egenskaper som endast skulle uppkomma spontant med extremt låg frekvens. Det gäller t.ex. om fler än en modifiering förs in, eller genom att använda en redan muterad asp eller hybridasp som mottagande växt.

Jordbruksverket anser att observationer i växthus är ett viktigt verktyg för att bedöma vilka effekter en genkonstruktion har i den mottagande växten och för bedömning av eventuella risker. Steg för steg-principen, som uttrycks i direktiv 2001/18/EG om avsiktlig utsättning av genetiskt modifierade växter i miljön, beaktandesats 24, säger att genmodifierade växter bör införas i miljön steg för steg och att inneslutningsgraden kan minskas endast om en utvärdering visar att nästa steg är försvarbart. Jordbruksverket tolkar det som att grundprincipen är att genetiskt modifierade växter ska utvärderas vid innesluten användning innan de kan sättas ut i fält.

Ni föreslår att ni inför varje säsong ska anmäla vilka genetiskt modifierade växter som ska sättas ut. Jordbruksverket anser att det inte skulle vara tillräckligt. Vid en sådan anmälan skulle Jordbruksverket endast bedöma om växterna skulle omfattas av tillståndet och att eventuella villkor för tillståndet var uppfyllda. Vi skulle inte ha möjlighet att säga nej till utsättning av en växt som omfattades av tillståndet.

Jordbruksverket bedömer i detta fall att för att kunna göra en tillfredsställande bedömning av risker för människors hälsa och miljöns behovs uppgifter om genkonstruktionerna och indikationer från observationer vid innesluten användning om vilka effekter genkonstruktionerna har på den mottagande växten. Därmed kan inte den andra delen av ansökan godkännas.

Miljöriskbedömning

Miljöriskbedömningen tar endast upp den del av ansökan som omfattar beskrivna genkonstruktioner.

Miljöriskbedömningen är gjord i enlighet med bilaga 1 till förordningen om utsättning av genetiskt modifierade organismer i miljön och med beaktande av försiktighetsprincipen. Bedömningen omfattar såväl omedelbara som fördröjda, direkta som indirekta effekter. Jordbruksverket bedömer endast risker med den ansökta verksamheten, dvs. fältförsöket i fråga.

De införda genernas effekter i växterna

Den avsiktliga utsättningen avser linjer av asp och hybridasp som modifierats genetiskt med någon av 28 beskrivna genkonstruktioner. Vissa av genkonstruktionerna överuttrycker, dvs. ökar mängden av, produkt från egenskapsgenen. Andra genkonstruktioner nedreglerar, dvs. minskar mängden av, produkt från egenskapsgenen. Egenskapsgenerna kommer i 27 av konstruktionerna från asp eller hybridasp. I konstruktion nr 3 kommer egenskapsgenen från havre. Se bilaga 1 för tabell över genkonstruktionerna.

Kunskapen om de modifierade genernas funktion i växten baserar sig dels på tidigare försök med hybridasp i växthus och labb, dels på genens likhet med gener i andra växtarter där funktionen är känd.

Följande selektionsmarkörgener har använts i de delar av genkonstruktionerna som ska föras in i den mottagande växtens genom. Genen *nptII* som kodar för enzymet neomycinfosfotransferas, som ger resistens mot kanamycin och neomycin samt genen *hpt* som kodar för enzymet hygromycinfosfotransferas, som oskadliggör antibiotikat hygromycin. Uttrycket av dessa båda markörgener drivs av promotorer som ger uttryck i hela växten. Därigenom möjliggörs för modifierade skott att överleva en selektion i kanamycin- eller hygromycininnehållande odlingsmedium. Dessutom har det använts en gen som kodar för beta-laktamas, som bryter ned beta-laktamantibiotika såsom ampicillin och carbenicillin och som därigenom ger resistens mot sådana, samt en gen som kodar för kloramfenikol acetyltransferas, som ger resistens mot kloramfenikol. Båda dessa drivs av en promotor som är aktiv i bakterier. Generna används vid selektion av konstruktioner i bakterier.

Effekter på hybridasparna till följd av det införda DNA:t

Genetiskt modifierade hybridasp med var och en av genkonstruktionerna har studerats vid odling i klimatkammare eller växthus. Synliga karaktärer har undersökts dvs. tillväxt och morfologi samt vissa fenologiska karaktärer. I bilaga 2 redovisas observerade fenotyper som de beskrivs i ansökan.

Moderväxternas konkurrensförmåga och spridning

Asp, *Populus tremula*, är ett inhemskt träd som finns i hela Norden i t.ex. hagmarker, bryn, skogar och bergbranter, dock inte på Kalfjället. Asp har mycket god spridningsförmåga. Pollen och frön är vindspridda och sprids långt och asp kan även korsa sig med andra poppelarter. Aspen kan sprida sig med rotskott.

Hybridasp är en hybrid mellan asp, *P. tremula*, och nordamerikansk asp *P. tremuloides*. *P. tremuloides* förekommer odlad i Sverige. Hybridasp kan korsa sig med föräldraarterna och troligen även med vissa andra poppelarter.

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

Påverkan på konkurrensförmåga av infört DNA

De flesta av de aktuella genetiska konstruktionerna kan påverka den cirkadiska klockan på något sätt. Denna reglerar och är kopplad till många olika processer. Därmed kan de inducerade förändringarna även komma att påverka många egenskaper hos växterna. Riskbedömningen nedan går in på de egenskapsförändringar som Jordbruksverket har identifierat och de risker som kan förknippas med egenskaperna. Generellt bör dock sägas att den cirkadiska klockan är ett komplext system som har finjusterats under evolutionens gång och som innebär en optimering av en mängd fysiologiska processer till den ljusrytm och det klimat som råder på olika platser. Därför är sannolikheten hög för varje förändring att den är negativ för växtens konkurrensförmåga. Det är också vad man generellt har sett i studier. Tillväxt eller andra konkurrensförmågeparametrar har försämrats.

Minskad rödljuskänslighet (genkonstruktion 1 och 2) kan ha betydelse för tillväxt som respons på skuggning. Sådana växter kan ha minskad förmåga att växa ifrån skuggande vegetation och kan tänkas få en trädkrona som är sämre optimerad för att ta till vara solljuset. Denna egenskap bör ge minskad konkurrensförmåga. Överuttryck av PHYA och teoretiskt en ökad rödljuskänslighet (genkonstruktion 3) skulle kunna förbättra möjligheterna att växa vid skuggkonkurrens. Sådana växter uppvisar emellertid andra förändringar som är negativa, se nedan.

Ökad tillväxt (genkonstruktion 7 och 8) innebär sannolikt en konkurrensfördel, särskilt vid tät vegetation i småplantstadiet. Därmed finns en risk att de införda generna kan ha gett en större konkurrensfördel än de annars skulle haft. Backtrav med nedreglering av genen *ebi* uppvisar även tidig blomning, se nedan. Det finns dessutom anledning att tro att *ebi* kan vara positivt korrelerad till abiotisk stresstolerans. Växter med genkonstruktion 7 och 8 skulle därför kunna ge asparna minskad stresstolerans, vilket skulle innebära en konkurrensnackdel.

Invintring vid längre dag (senarelagt tillväxtavslut, genkonstruktion 1), tidigarelagt tillväxtavslut (genkonstruktion 11, 14, 15, 16), tidigarelagd knoppsättning respektive senarelagd knoppsättning (genkonstruktion 9, 10, 11, 14, 15, 16) hänger ihop eftersom det har att göra med processer som sker på hösten som förberedelser för den kalla perioden. De förändringar som innebär att växten förbereder sig tidigare för vintern skulle kunna innebära en fördel vid förflyttning norrut. Sydliga genotyper av träd förbereder sig på vintern senare på året, då dagarna är kortare. Sydliga genotyper drabbas svårt om vinterkylan kommer innan de är redo. Tidigare förberedelse för vintern kan innebära att den genetiskt modifierade växten skulle klara sig längre norrut än den mottagande växten. Det finns dock redan asp som klarar sig i hela norden. Samma egenskap blir en konkurrensnackdel vid sydligare breddgrader eftersom tillväxten blir lägre när tillväxtsången avslutas tidigare. Med samma resonemang torde de individer som förbereder sig för vintern senare kunna öka sin tillväxt men riskerar att drabbas av köldrelaterade skador. I det långa perspektivet äger nog

den asp som urspringer från det område där den växer störst konkurrensförmåga. Annars skulle rytmen ha justerats.

Längre kritisk dagslängd (genkonstruktion 4, 5) ger senare lövsprickning. Det ger kortare tillväxtperiod vilket torde vara negativt i de flesta situationer. Vid flyttning norrut skulle en sådan egenskap kunna vara positiv, i enlighet med resonemanget ovan. Samma slutsats, att i det långa perspektivet äger nog den asp som urspringer från det område där den växer störst konkurrensförmåga, gäller även denna egenskap.

Förväntad blomning tidigare eller senare på året (genkonstruktion 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 18, 25A, 25B, 26 och 27) torde vara konkurrensnegativt i de flesta scenarier, eftersom korsningspartners skulle saknas om blomningstiden inte är koordinerad med omgivande aspars. Möjligen skulle det kunna finnas ett ”fönster” precis vid start av pollensläpp där det skulle vara fördelaktigt för en asp eller hybridasp att vara litet tidigare, så att den kan släppa stora mängder pollen innan de övriga asparna har kommit igång ordentligt. Men om det finns ett sådant fönster och aspar ändå inte naturligt släpper pollen tidigare, borde det betyda att det inte ger ökad konkurrenskraft i det långa perspektivet. Ett troligare scenario skulle kunna vara att en liten förskjutning av blomningstiden skulle kunna göra att blomningen blir mer koordinerad med populationer av planterade aspar eller popplar av främmande proviniers.

Blomning vid lägre ålder (genkonstruktion 23 och 24) skulle kunna medge en snabbare initial spridning. Det bör åtminstone kunna ge en högre konkurrensförmåga på kort sikt. För blomning vid högre ålder (genkonstruktion 16 och 22) torde det mestadels gälla.

Det är långt ifrån självklart att blomning från andra meristem än de som normalt ger blomknopp i sig själv skulle leda till en ökad konkurrensförmåga. Däremot skulle ett sådant blomningsmönster eventuellt kunna påverka möjligheten att upptäcka blomning i tid.

FIE och MSI är i backtrav involverade i att begränsa celldelning i frånvaro av befruktning. När man muterade genen msi i backtrav utvecklades endospermen till haploida frön utan föregående befruktning. Dessa var dock inte livskraftiga. I genkonstruktion 19, 20 och 21 har generna fie eller msi nedreglerats. Även om genfunktionerna verkar vara konserverade, kan det vara svårt att veta exakt vad en nedreglering av fie eller msi kan leda till i asp eller hybridasp. Det är svårt att helt utesluta att livskraftiga frön bildas från blommor i dessa träd om honkloner skulle användas. En sådan fenotyp skulle innebära en högre konkurrensförmåga på kort sikt. Den använda hybridaspn är en hanklon. För den sökta användningen av asp har inget kön angetts för klonerna.

Köldkänslighet och problem med tillväxtavslut och vila (genkonstruktion 3, 4, 18 och 19) är negativt för konkurrensförmågan och leder antingen till att växterna inte överlever alls, eller i alla fall till att de ovanjordiska delarna fryser under vintern.

Ökad kväveassimilering och upplagring av kväve som glutamin skulle kunna innebära att växten skulle kunna ta upp mer kväve ur jorden även när det inte råder brist på kväve. Det skulle kunna innebära en konkurrensfördel vid en situation av tillfälliga höjningar av tillgängligt kväve som andra växter inte kan lagra upp i samma utsträckning eller inte hinner ta upp i samma utsträckning, eftersom upptaget ska induceras. Sådan ökning av kväveassimilering och upplagring som glutamin kan uppkomma genom högre uttryck av genen cca1. Uttryck av cca1 kan höjas av genkonstruktionerna 6, 9, 10 och 17.

Om hybridasporna eller asporna skulle ha ökad tolerans för torka (genkonstruktion 25A, 25B, 26, 27) skulle de kunna ha en konkurrensfördel i torra miljöer. I svenskt klimat torde det dock vanligen vara av liten betydelse. Ett undantag kan vara en tid på vårvintern innan tjälen har gått ur marken. Vattentillgången är då mycket låg och ljusintensiteten hög. Betydelsen av torktolerans skulle vara särskilt hög för de aspar som aktiveras litet tidigare än vanligt. Hybridasp av de nämnda konstruktionerna har dock inte uppvisat en sådan fenotyp ännu.

Den eventuella saltstresstoleransen (genkonstruktion 25A, 25B) torde sannolikt kunna ge en konkurrensfördel på havsstränder men växtförutsättningarna i övrigt begränsar möjligheterna för träd att växa där. Eventuellt skulle en saltstresstolerant asp eller hybridasp kunna ha högre konkurrensförmåga på salta strandängar och andra i Sverige sällsynta saltrika marker. Vägsalt kan påverka markstrukturen längs vägar och tecken finns på att vägsalt kan påverka vegetationen i viss utsträckning. Om påverkan är tillräcklig för att saltstresstolerans ska kunna ge ökad konkurrensförmåga längs vägarna är osäkert.

Vissa av modifieringarna (25A, 25B, 26 och 27) skulle eventuellt kunna ge ökad resistens mot vissa svampsjukdomar. En sådan resistens skulle kunna ge den mottagande växten en ökad konkurrensfördel, i alla fall om den får tolerans mot sjukdomar som är populationsbegränsande.

De genetiskt modifierade växterna är modifierade med konstruktioner bärande olika gener eller delar av gener med ursprung från asp, och i ett fall av en homolog gen från havre, och leder till ned- eller uppreglering. Uttrycksnivån för gener varierar redan mycket mellan olika asplantor i naturen. Jämförbara mutationer kan också uppstå i naturen. Om en sådan förändring skulle ge en stor konkurrensfördel i det långa perspektivet borde popplar och aspar med sådana förändringar redan finnas väl representerade i naturliga bestånd. Däremot torde förändringar som endast ger fördel på kort sikt vara mer sällsynta.

Generna för hygromycin- respektive kanamycinresistens skulle bara kunna ge de modifierade växterna en ökad konkurrensförmåga i närvaro av höga nivåer av dessa antibiotika. Höga nivåer av dessa antibiotika förekommer inte i naturen. Betalaktamantibiotika påverkar inte växter. Betalaktamasgenen och kloramfenikolresistensgenen uttrycks sannolikt inte heller i växterna, eftersom de har bakteriella promotorer. Ingen av dessa gener kan alltså ge en ökad konkurrensförmåga till modifierade aspar eller hybridasp.

Risk för spridning

Om den modifierade aspen och hybrid Aspen tillåts att blomma skulle korspollinering kunna ske mellan växterna i försöket och föräldrarterna, samt troligen med andra arter av släktet *Populus*. Aspar och andra popplar kan antas finnas inom det område som pollen kan spridas. Genetiskt modifierad asp skulle obehindrat kunna korsa sig med vild asp.

Växterna i försöket eller deras införda genetiska modifieringar skulle kunna spridas initialt med rotskott, pollen och frön om det tilläts. Om de modifierade växternas genuppsättningar sedan skulle spridas vidare från plantor som har spridit sig från försöket, s.k. sekundär spridning, så har plantor, pollen och frön att konkurrera med mängder av konventionella sådana. Utan ökad konkurrensförmåga knuten till de införda modifieringarna innebär därför vidare spridning motsvarande utspädning. Den vidare spridningen underlättas väsentligen om de genetiska modifieringarna ger ökad konkurrensförmåga. Med en stor konkurrensfördel skulle de genetiska modifieringarna även kunna förmera sig och utbreda sig.

De genetiska modifieringarna i hybridasp har införts i en klon kallad T89 där föräldrarna har amerikanskt respektive tjeckiskt ursprung. Proveniensen torde inte vara optimalt avpassade för odlingsplatsen. Vid sexuell spridning är den negativa effekten från den genetiska bakgrunden dock övergående, eftersom denna skulle korsas bort efter ett antal generationer.

Med tanke på att vissa av de genetiska modifieringarna, åtminstone under vissa förutsättningar, skulle kunna ge en ökad konkurrensförmåga till asp, hybridasp och andra arter inom släktet *Populus* anser Jordbruksverket att långtgående åtgärder måste vidtas för att förhindra spridning.

Skyddsåtgärder för att förhindra spridning med pollen och frön

Träden tillåts inte blomma. Eventuell förekomst av blomknoppar kommer att övervakas under perioden fr.o.m. februari t.o.m. juli.

De växter som ska sättas ut är unga. De har tagits fram genom skottkultur, rotats och sedan drivits i växthus samma år som utsättning ska ske. Växterna ska stå ute under fem år, vilket vanligtvis inte är tillräckligt för att vild asp ska kunna blomma. Den klon av hybridasp, T89, som använts för den genetiska modifieringen har använts i växthus och klimatkammare under många år utan att blomning förekommit. Ansökan gäller även användning av genkonstruktionerna i asp (*Populus tremula*) som är insamlad i Sverige. Det är inte helt känt om träd som kontinuerligt förnyas genom mikroförökning nollställs åldersmässigt när en planta dras upp från ett meristem. Träd som har dragits upp genom mikroförökning skulle alltså kunna vara fysiologiskt äldre och därmed gamla nog för att blomma. Sådant har emellertid inte observerats, såvitt Jordbruksverket vet.

Vissa av de modifieringar som ingår i den här ansökan skulle kunna leda till tidigarelagd blomning. Ingen modifiering antas leda till ökad bildning av blomanlag eller blomning utan att vanliga blomanlag påträffas. Även om en

sådan händelseutveckling är osannolik utesluter Jordbruksverket dock inte ökad bildning av blomanlag eller tidigarelagd blomning med fertila blommor, eftersom det finns en viss osäkerhet om genernas funktion i asp och hybridasp. Jordbruksverket bedömer att de rutiner som har föreslagits för övervakning av blomning är tillräckliga. Ett krav på omedelbar rapportering av funna blommor eller blomanlag har lagts till för att möjliggöra kontroll och övervakning av den fortsatta hanteringen. Perioden för övervakning av blomning spänner över hela den tid då pollenspridning från en blomma skulle kunna befrukta en mottagande blomma. Detta gör att tidigarelagd blomning skulle upptäckas inom den tidsperiod som den skulle spela någon roll.

Skyddsåtgärder för att förhindra spridning med rotskott

Ni har åtagit er att avlägsna vilda aspar och popplar inom en 10 meter bred zon i anslutning till försöket. Jordbruksverket bedömer att det inte är tillräckligt. I enlighet med tidigare godkända försök med genetiskt modifierad hybridasp bedömer vi att sådan åtgärd behöver ske inom 50 meter från försöket. För att det ska vara tydligt vilka träd som håller på att bekämpas, men ännu inte har dött, bedömer Jordbruksverket att de träden behöver märkas. Märkningen kan genomföras på olika sätt t.ex. med sprayfärg eller märkband.

För att möjliggöra mer effektiv övervakning av rotskott som kan sprida sig från försöket bedömer Jordbruksverket att växtligheten inom 10 meter från försöket ska hållas tillbaka. Det gör det möjligt att upptäcka unga rotskott som skulle kunna döljas i hög vegetation. Inom denna zon ska förekomst av rotskott övervakas en gång i månaden under maj till och med september. Om rotskott påträffas ska de avdödas kemiskt eller grävas upp.

Ni har inte föreslagit någon särskild behandling eller övervakning av platsen efter att försöket har avslutats. Jordbruksverket bedömer att försöksplatsen behöver behandlas och övervakas för att det inte ska finnas kvar något livskraftigt rotsystem från de genetiskt modifierade asparna eller hybridasparna som kan överleva och sprida sig vidare med rotskott. Därför bedömer Jordbruksverket att efter att försöket har avslutats på en försöksplats ska plantorna avdödas.

För att säkerställa att det inte bildas rotskott från resterande rotsystem bedömer Jordbruksverket att ni behöver övervaka platsen under minst tre år och att alla eventuella rotskott som ni hittar ska förstöras. Övervakning och bekämpning av rotskott behöver ske under två år efter att det sista rotskottet har hittats på platsen. Jordbruksverket bedömer att denna övervakning och bekämpning behöver ske på den tidigare försöksplatsen och en zon på 20 meter däromkring. Jordbruksverket vill ha in uppgifter om resultatet av övervakningen för att bedöma om den är tillfredsställande och när den kan avslutas.

Jordbruksverket utesluter inte att den genetiska modifieringen skulle kunna leda till ökad bildning av rotskott, även om någon sådan indikation inte finns. Om så skulle ske motverkas ändå spridningen av de åtgärder som vidtas.

Jordbruksverket bedömer att de försiktighetsåtgärder som kommer att vidtas, tillsammans med de ytterligare villkor som ställs i detta beslut, är tillräckliga för att förhindra spridning från försöksfälten.

Interaktioner med andra organismer

Snabbare tillväxt skulle kunna ha en negativ påverkan på andra växter genom skuggning och annan konkurrens. Den eventuella ökade torktoleransen och saltstresstoleransen skulle kunna ha en liknande effekt för de tidpunkter eller miljöer där dessa toleranser ger en ökad konkurrensfördel. Detsamma gäller för de växter som eventuellt kan få en ökad motståndskraft mot vissa sjukdomar. De senare skulle även kunna påverka sjukdomsalstrande organismer negativt.

Saltstresstolerant asp eller hybridasp skulle eventuellt kunna växa på vissa andra speciella marker än vad asp normalt växer på. Vid växt på sådana andra marker skulle andra organismer kunna påverkas än de som normalt interagerar med asp.

Det är inte uteslutet att insekter och andra organismer som är knutna till asp skulle kunna påverkas negativt. Det kan inte heller uteslutas att dessa organismer skulle kunna påverkas positivt, dvs. de modifierade växterna skulle kunna angripas mer av insekter och andra skadegörare. Försöket skulle då kunna bidra något till uppförökning av växtskadegörare. Detta skulle kunna ha effekt i försökets absoluta närhet. Jordbruksverket bedömer dock att effekten på mängden växtskadegörare i miljön i stort inte kan bli betydande, eftersom försöket är begränsat i tid och rum.

Det finns inget som indikerar att uttrycket av selektionsmarkörgenerna skulle påverka andra organismer.

Det kan alltså inte uteslutas att andra organismer kommer att påverkas mer av de genetiskt modifierade hybridasporna eller asporna än de skulle påverkas av annan asp. Om ingen spridning sker genom fröspridning, hybridisering eller spridning av rotskott kommer påverkan dock att begränsas till tiden och platsen för utsättningen. Marken i fråga har varit använd för att ta fram skogsplantor, odlade på friland. Marken har bearbetats hårt och vegetationen hållits tillbaka. Fauna och flora är därmed mycket begränsad.

De genetiskt modifierade växterna är modifierade med konstruktioner bärande olika gener eller delar av gener med ursprung från hybridasp och en homolog gen från havre och leder till ned- eller uppreglering. Uttrycksnivån för gener varierar redan mycket mellan olika asplantor i naturen. Jämförbara mutationer kan också uppstå i naturen. Därmed torde den påverkan som dessa växter kan ha, också kunna ske i naturen, på begränsade platser.

Biogeokemisk påverkan

Jordbruksverket har identifierat möjligheten att vissa genkonstruktioner kan ge ökat upptag av kväve ur marken. Det skulle kunna innebära en påverkan på jordens kväveinnehåll på försöksplatsen. Jordbruksverket bedömer att den effekten skulle vara liten, jämfört med t.ex. gödsling eller odling av en annan näringskrävande växt. Jordbruksverket har inte identifierat någon egenskap hos

övriga genetiskt modifierade aspar eller hybridaspar i denna del av ansökan som skulle påverka marklevande organismer på ett negativt sätt.

Eftersom asparna och hybridasparna ska odlas inom ett begränsat område, under en begränsad tid, kommer eventuell påverkan att vara rumsligt och tidsmässigt begränsad. Området är en f.d. plantskola där kraftig jordbearbetning har förekommit. Markkosystemet är troligen redan fattigt till följd av den tidigare användningen, se ovan.

Förändringar till följd av rearrangering

Med de metoder för genetisk modifiering som används idag 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 gensekvenser kan ske t.ex. vid rekombinering då köns celler bildas. Dessutom kan naturligt förekommande strålning och mutagena ämnen orsaka deletioner eller rearrangering. De fusionsproteiner som teoretiskt kan uppstå mellan införda asp- eller hybridasp gener och gener i aspens eller hybridaspens genom kan också ske naturligt. Markör generna och genen från havre skulle dock kunna vara en ny källa till fusionsprotein. Jordbruksverket har inte identifierat någon risk knuten till en hypotetisk fusionsproteins produkt bildad mellan markör generna eller genen från havre och gener i den mottagande växtens genom.

Genöverföring till bakterier

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 bakteriepopulationerna för gener som ger resistens mot hygromycin, kanamycin, neomycin, kloramfenikol eller betalaktamantibiotika. Med tanke på att resistens generna för dessa antibiotika har isolerats från olika bakterier och att dessa och andra mikroorganismer med sådan resistens förekommer naturligt torde det eventuella bidrag som horisontell genöverföring skulle kunna ge till poolen av mikroorganismer vara försumbart. EFSA har bedömt att dessa antibiotikaresistens gener är acceptabla i fältförsök med genmodifierade växter.

Vissa vektorer har resistens genen *nptIII* i den del av vektorn som inte ska föras in i den mottagande växten. Den genen förekommer hos flera bakterier, inklusive patogener, men den är inte vanlig. Den ger resistens mot amikacin som kan vara

viktig att kunna använda vid vissa sjukdomsfall. EFSA har bedömt att *nptIII* inte ska förekomma i växter som används i fältförsök. Jordbruksverket har inga siffror för hur vanlig överföring av sekvenser utanför T-DNA är, men flera faktorer talar för att det är mycket ovanligt. Transformationsmetoden bygger på att det bara är sekvenserna mellan T-DNA:ts gränsssekvenser som kan integreras i den mottagande växtens genom. Därför är det inte sannolikt att *nptIII* har förts in i den mottagande växten vilket ytterligare minskar den redan låga sannolikheten för överföring till bakterier.

Jordbruksverket har identifierat en möjlig sannolikhet för att frekvensen för horisontell genöverföring skulle kunna vara högre för de genetiska konstruktioner som ingår i föreliggande ansökan på grund av närvaron av ett replikeringsite, *ColE1*, funktionellt i *Escherichia coli* i det i växten införda DNA:t och samtidig närvaro av en antibiotikaresistensgen med en prokaryot promotor. Om det införda DNA:t skulle frisättas intakt och tas upp av en bakterie intakt och sedan rekombinera mellan sekvenser inom strukturen så att en ringformad plasmid bildas, skulle en sådan struktur bära på en minimal förutsättning för replikering och kunna replikeras i bakterier.

Antibiotikaresistensgenen skulle ge grundförutsättning för selektion för kvardröjande av plasmiden i bakteriecellerna. I normalfallet när plasmidbildning och replikering inte alls är möjlig, måste en horisontell genöverföring ske genom rekombinering in i bakteriens genom. En sådan förutsätter långtgående homologi mellan sekvenserna och utgör ett av skälen till varför horisontell genöverföring är extremt ovanlig. Plasmidbildning skulle teoretiskt kunna ske genom rekombinering mellan två homologa sekvenser inom det införda DNA:t. Det införda DNA:t i växterna i ansökan saknar dock sekvenser som skulle kunna rekombinera med varandra förutom möjligen två polyA-signal-site från *Agrobacterium tumefaciens*. PolyA-signal-siten spänner dock inte över *ColE1*. För riskscenariot kvarstår då endast möjligheten att T-DNA:t har införts i två sammanhängande kopior och att rekombinering skulle ske mellan två likadana sekvenser långt ifrån varandra. Det förutsätter att en mycket lång DNA-sekvens skulle behöva frisättas och tas upp vilket inte är sannolikt. Vidare, för att antibiotikaresistensgenen i den hypotetiska plasmiden ska fungera selekterande för plasmidbärande celler, bör motsvarande antibiotika finnas i bakteriernas miljö. Scenariot är alltså beroende av flera steg med låg eller mycket låg sannolikhet. Jordbruksverket bedömer att den sammantagna sannolikheten för scenariot är mycket liten. Därmed gäller fortfarande bedömningen att det eventuella bidraget från horisontell genöverföring från dessa växter till poolen av mikroorganismer skulle vara försumbart.

Slutsats miljöriskbedömning

Jordbruksverket anser att ni har lämnat en miljöriskbedömning som är rimlig för den första delen av ansökan. Jordbruksverket anser efter egen miljöriskbedömning att fältförsöket är säkert för miljön med de åtaganden och villkor som gäller för försöket.

Effekter på människors hälsa

Fältförsöket omfattar odling och hantering av de genetiskt modifierade asparna och hybridasparna.

Aspen och hybridaspen är genetiskt modifierad med genskvenser som kommer från hybridasp och i ett fall från havre, och inga nya funktioner har införts. Naturligt förekommande asp kan orsaka kontaktallergi. Modifieringarna ger olika egenskaper. De införda förändringarna skulle kunna medföra en ökning eller minskning av naturligt förekommande ämnen. Det är redan en stor naturlig variation av sådana ämnen, till följd av den variation som finns mellan individer och till följd av olika fysiologiska stadier hos växten. Det är inte uteslutet att vissa av dessa skulle kunna vara sådana som är hälsopåverkande men det kommer inte att ge en hälsoeffekt eftersom asp inte är ett födoämne och övrig kontakt med plantorna är begränsad samt att det inte skulle skilja sig väsentligt från aspar inom den stora variationen.

De modifierade träden kommer inte att blomma, dvs. inget pollen kommer att bildas. Bin kan samla sav och honungsdagg. Det är inte uteslutet att en liten mängd sådan hamnar i honung. Risken för att ämnen eller proteiner skulle utgöra en hälsorisk är osannolikt enligt ovan.

Livsmedelsverket har inte identifierat risker som motsäger att del 1 av ansökan godkänns.

Övrig bedömning

Övrig bedömning tar endast upp den del av ansökan som omfattar beskrivna genkonstruktioner.

Kunskapskravet, bästa möjliga teknik och lokaliseringsprincipen

Ni har erfarenhet av hantering av genetiskt modifierad hybridasp från växthusodling och i fältförsök. I ansökan finns information som visar att kunskapen om de genetiskt modifierade asparna och hybridasparna är tillräcklig. Jordbruksverket bedömer att ni uppfyller kunskapskravet (2 kap. 2 § miljöbalken).

Jordbruksverket bedömer att försöksupplägg och föreslagna riskhanteringsåtgärder, tillsammans med villkoren i detta beslut, innebär att bästa möjliga teknik används vid försöket (2 kap. 3 § miljöbalken) med beaktande av rimlighetsavvägningen i 2 kap. 7 § miljöbalken.

Försöken i Laholms kommun kommer att utföras på redan intensivt brukad mark och kommer inte att ligga i direkt närhet till några officiellt erkända biotoper eller skyddade områden. Försöksplatsernas närhet till naturreservat har beaktats. Härmed uppfylls kraven på platsval i 2 kap. 6 § miljöbalken.

Ansökan gäller även utplantering i Umeå kommun under senare delen av tillståndspanen. Ni har inte beskrivit någon plats, eller förhållanden på en plats. Därmed kan inte Jordbruksverket ge tillstånd till utsättning i Umeå kommun.

Däremot har ni planerat att avhärdas plantorna i anslutning till Universitetet i Umeå kommun. Den platsen har beskrivits tillräckligt för det ändamålet.

Gentekniknämndens etiska bedömning

I sitt remissyttrande om det aktuella fältförsöket framför Gentekniknämnden följande.

”Fältförsöken utgör en del av ett forskningsprojekt inom ett område där Umeåforskarna är världsledande och nämnden ska enligt sina instruktioner beakta vikten av att ett gott forskningspolitiskt klimat upprätthålls. Forskningen gagnar samhället i stort då det långsiktigt kan ha betydelse för ett hållbart och resurs-effektivt skogsbruk och förädling av till exempel energigrödor.

Då det är frågan om ett grundforskningsprojekt kan av förklarliga skäl inte alla frågor om de modifierade träden besvaras på förhand. Nämnden anser dock att det inte är nödvändigt för att kunna göra en bedömning av potentiella skador på människor eller miljön.”

Krav på särskilda etiska hänsyn

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 tillse 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).

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. Jordbruksverket bedömer att det sökta fältförsöket skulle kunna ge ökad kunskap om reglering av tillväxt, blomning, invintring m.m. hos träd. Ökad kunskap om dessa mekanismer hos träd kan ha ett värde med betydelse för grundforskning och i förlängningen även för ökad produktion inom jord- och skogsbruk och resurseffektiv produktion av förnyelsebar energi. Ökad förståelse av hur blomning regleras är särskilt intressant för framtida storskaliga tillämpningar av genteknik. Den kan leda till framtida möjligheter att kontrollera oönskad genspridning. Jordbruksverket anser att försöket har ett allmännyttigt värde.

Jordbruksverket kan inte se att inaktiverade eller överuttryckta gener från hybridasp och havre, som anges i den sökta användningen, eller de modifierade

växterna i sig skulle kunna uppfattas som stötande eller stridande mot god sed och allmän ordning. Jordbruksverket kan inte heller se att fältförsöket skulle kunna påverka andra etiska aspekter negativt såsom ändrade arbetsförhållanden eller kulturmiljö.

Tillstånd till försök enligt del två av ansökan skulle medföra en stor frihet för tillståndshavaren. Det skulle antagligen underlätta forskningen. Jordbruksverket instämmer i Gentekniknämndens etiska bedömning att forskning gagnar samhället i stort. Jordbruksverket bedömer dock att det faktum att ni måste söka tillstånd för varje specificerad genkonstruktion inte förhindrar forskning.

Slutsats av övrig bedömning

Jordbruksverket har identifierat samhällsnytta och har inte kunnat identifiera några särskilda etiska aspekter som talar emot ett godkännande av del ett av ansökan. Jordbruksverket har inte identifierat samhällsnytta eller några särskilda etiska aspekter av sådan storlek att de kan motivera godkännande av del två av ansökan.

Sammantagen bedömning

Vid en sammantagen bedömning av miljöriskbedömningen och den övriga bedömningen anser Jordbruksverket att fältförsöket enligt den del av ansökan som omfattar 28 beskrivna genkonstruktioner är säkert för människors hälsa och miljö, är etiskt försvarbart samt uppfyller övriga krav. Jordbruksverket bedömer att eventuella risker motverkas av de riskhanteringsåtgärder som vidtas och de villkor som ställs i beslutet. Däremot uppfyller ansökan enligt del två, som gäller icke definierade genkonstruktioner för upp och nedreglering av alla aspgener, inte kraven för att få tillstånd.

Det avsteg från lagstiftningen som det skulle innebära att ge tillstånd enligt del två av ansökan är så stort att det inte skulle gå att säkerställa en grundlig prövning av miljö- och hälsoriskerna vid utsättning i miljön. Det kan inte motiveras av den lättnad för forskningen som det skulle medföra att ge det breda tillstånd som del två av ansökan gäller.

Jordbruksverket anser därmed att tillstånd för verksamheten enligt del ett kan lämnas medan ansökan enligt del två avslås.

HUR MAN ÖVERKLAGAR

Om ni vill överklaga detta beslut ska ni skriva till Mark- och miljödomstolen i Växjö. Skrivelsen ställs alltså till mark- och miljödomstolen men ska skickas eller lämnas till **Statens jordbruksverk, 551 82 Jönköping**. I skrivelsen ska ni ange vilket beslut som överklagas och den ändring i beslutet som begärs. Överklagandet ska ha kommit in till Jordbruksverket inom tre veckor från den dag då ni fick 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.

Om ni vill ha möjlighet att göra försök i Umeå kommun så ska ni ansöka om tillägg av den kommunen. Ni behöver då beskriva den miljö (typ av ekosystem, förekomst av sexuellt kompatibla växter och avstånd till erkända biotoper eller skyddade områden som kan påverkas) på platser där ni planerar att genomföra försöken.

Enligt 6 § förordning (1998:901) om verksamhetsutövarens egenkontroll ska ni fortlöpande och systematiskt undersöka och bedöma riskerna med verksamheten från hälso- och miljösynpunkt samt dokumentera resultatet av undersökningar och bedömningar.

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

Om ni avser att ansöka om en ny femårsperiod för fortsättning av fältförsöket, bör ni under den första femårsperioden samla in data som kan vara av värde för miljöriskbedömningen. Sådana data kan exempelvis gälla de modifierade trädens interaktion med andra organismer eller fenotypiska förändringar som kan vara relevanta för att bedöma risken för blomning och spridning. Risken för att de modifierade träden ska blomma bedöms som större när de har odlats i fält under fem år.

I detta ärende har avdelningschefen Olof Johansson beslutat. har Jenny Andersson varit föredragande. I den slutliga handläggningen har även Martin Sjö Dahl, Staffan Eklöf, Heléne Ström och avdelningsjuristen Stina Nilsson deltagit.

Olof Johansson

Jenny Andersson

Bilagor

- 1: Beskrivning av de införda genkonstruktionerna.
- 2: Beskrivning av observerade fenotyper för de olika genkonstruktionerna.
- 3: Sammanställning av remissvar och synpunkter från allmänheten med Jordbruksverkets kommentarer

Beskrivning av de införda genkonstruktionerna

Nr	Syfte	Egenskapsgenens funktion
1	Nedreglering av phyA	Fytokrom A, rödljusreceptor
2	Nedreglering av phyA	Se konstruktion 1
3	Överuttryck av phyA (från havre)	Se konstruktion 1
4	Nedreglering av LHY1 och LHY2	Del av den cirkadiska klockan
5	Nedreglering av TOC1	Del av den cirkadiska klockan
6	Överuttryck av TOC1	Se konstruktion 5
7	Nedreglering av EBI1	Del av den cirkadiska klockan Styr uttryck av CCA1, LHY, TOC1 och klockans period I backtrav är EBI1-genen associerad med stressrespons
8	Nedreglering av EBI2	Se konstruktion 7 Okänt om EBI2 har överlappande funktion med EBI1 eller om någon specificitet finns. I backtrav finns endast en EBI1-gen.
9	Nedreglering av ZTL	Blåljusreceptor som är viktig för kontrollen av den cirkadiska klockan
10	Nedreglering av FKF1	Blåljusreceptor som är viktig för tillväxt i asp och blomning i backtrav
11	Nedreglering av GI	Reglering av den cirkadiska klockan I backtrav styr GI tillsammans med FKF1 uttrycket av Constans som kontrollerar blomningstid
12	Nedreglering av GI	Se konstruktion 11
13	Överuttryck av FT1	Aktiverar blomning
14	Nedreglering av FT1	Se konstruktion 13

15	Nedreglering av CO	Trolig transkriptionsfaktor som reglerar blomningstid som en regulator av FT
16	Överuttryck av miR156	I backtrav reglerar miR156 längden av den juvenila perioden
17	Nedreglering av PRR7A	I backtrav är den involverad i reglering av den cirkadiska klockan
18	Överuttryck av AIL1	Påverkar tillväxtavslutning
19	Nedreglering av FIE	Påverkar kort dags-inducerad vila
20	Nedreglering av MSI1	I backtrav är den inblandad i frötveckling
21	Nedreglering av MSI2	Se konstruktion 20
22	Nedreglering av TEM1 och TEM2	I backtrav är den en negativ regulator av FT-uttryck (som aktiverar blomning)
23	Överuttryck av TEM1	Se konstruktion 22
24	Överuttryck av TEM2	Se konstruktion 22
25A	Nedreglering av MED18	Subenhet i mediatorkomplexet som reglerar transkription MED18 i backtrav är involverad i reglering av bl.a. blomning, torkresistens, saltresistens, och svampresistens
25B	Nedreglering av MED18	Se konstruktion 25A
26	Nedreglering av MED25-1	Subenhet i mediatorkomplexet (se konstruktion 25A) MED25 i backtrav är involverad i reglering av bl.a. blomning, torkresistens och svampresistens
27	Nedreglering av MED25-2	Paralog till MED25-1, se konstruktion 26

Beskrivning av observerade fenotyper för de olika genkonstruktionerna

Nr	Observerad fenotyp
1	Invintrar vid längre dag. Växer i stort som vildtypen men har minskad rödljuskänslighet. Förändrad inre klocka.
2	Inga uppenbara fenotypiska skillnader från vildtypen.
3	Kortare internod. Förändrad inre klocka. Känslig för kyla.
4	Förändrad inre klocka. Längre kritisk dagslängd. Senare knoppsprickning. Saknar köldrespons och frystolerans.
5	Förändrad inre klocka. Längre kritisk dagslängd.
6	Inga uppenbara fenotypiska skillnader från vildtypen.
7	Ökad tillväxt.
8	Ökad tillväxt.
9	Förändrad inre klocka. Sätter knopp vid något längre dag än vildtypen.
10	Sätter knopp vid något längre dag än vildtypen.
11	Slutar växa och sätter knopp tidigare på säsongen.
12	Slutar växa och sätter knopp tidigare på säsongen.
13	Blommar som betydligt yngre träd. Blommorna är outvecklade och infertila.
14	Slutar växa och sätter knopp tidigare på säsongen.
15	Slutar växa och sätter knopp tidigare på säsongen.
16	Slutar växa och sätter knopp tidigare på säsongen. Har juvenila blad under 2-3 år.
17	Inga uppenbara fenotypiska skillnader från vildtypen.
18	Slutar inte växa vid kort dag. Buskiga plantor.
19	Kan sluta växa, men utvecklar inte vila.
20	Inga uppenbara fenotypiska skillnader från vildtypen. Ingen effekt på kortdagsinducerad vila.
21	Inga uppenbara fenotypiska skillnader från vildtypen. Ingen effekt på kortdags-inducerad vila.
22	Ingen tidig blomning. Ibland senare knoppsättning. Påverkar grenar som växer ut från knoppar som anlagts samma säsong.

23	Ingen tidig blomning. Ibland senare knoppsättning. Påverkar grenar som växer ut från knoppar som anlagts samma säsong.
24	Ingen tidig blomning. Ibland senare knoppsättning. Påverkar grenar som växer ut från knoppar som anlagts samma säsong.
25A	Inga uppenbara fenotypiska skillnader från vildtypen.
25B	Inga uppenbara fenotypiska skillnader från vildtypen.
26	Inga uppenbara fenotypiska skillnader från vildtypen.
27	Inga uppenbara fenotypiska skillnader från vildtypen.

Inkomna synpunkter och Jordbruksverkets kommentarer

Instans ¹	Remissvar (sammanfattning)	Jordbruksverkets kommentar
GN	<p>GN bedömer att fältförsöken inte kommer att orsaka skador på människor eller miljö även om trädens gener ännu inte är karaktäriserade. GN har av den anledningen inga invändningar mot att fältförsöken genomförs.</p> <p>Forskningen gagnar samhället i stort då det långsiktigt kan ha betydelse för ett hållbart och resurseffektivt skogsbruk och förädling av till exempel energigrödor.</p> <p>Då det är frågan om ett grundforskningsprojekt kan av förklarliga skäl inte alla frågor om de modifierade träden besvaras på förhand. Nämnden anser dock att det inte är nödvändigt för att kunna göra en bedömning av potentiella skador på människor eller miljön.</p> <p>GN anser dock att det bör förtydligas hur rotskotten ska hållas tillbaka och hur interaktionen mellan träden och skadeinsekter/patogener ska studeras.</p> <p>Var eventuella utsättningar kommer att ske nästkommande år samt information om vilka linjer det gäller bör kommuniceras med tillsynsmyndigheten i god tid innan utsättning. Nämnden önskar ta del av denna information.</p>	<p>Jordbruksverket har ställt villkor för hanteringen av rotskott. Däremot har vi inte begärt kompletterande information om studierna av nämnda interaktioner. Vi bedömer att risken för människors hälsa eller miljö inte kan motiverat någon särskild utformning av sådana studier.</p> <p>Vi kommer att begära in information om plats senast den 1 mars varje år som ny utsättning ska ske. Vi utgår ifrån att GN:s synpunkt att information om linjer ska kommuniceras gäller del ett av ansökan. Eftersom vi avslår den delen finns det ingen sådan information att kommuniceras.</p>
NV	NV anser att ansökan inte innehåller tillräcklig	Vi instämmer i att del 2 av

¹ GN: Gentekniknämnden; NV: Naturvårdsverket; SkS: Skogsstyrelsen; SLV: Livsmedelsverket; SLU: Sveriges lantbruksuniversitet; SU: Stockholms universitet

	<p>information för att kunna bedöma riskerna för hälsan eller miljön och därför bör avstyrkas.</p> <p>Ansökan uppfyller inte kraven enligt 13 kap. 8 § miljöbalken om att göra en utredning som kan ligga till grund till riskbedömning. Ansökan innehåller bristfällig information om vilka genetiska modifieringar som ska göras och vad effekterna kan bli. En bedömning av riskerna kan inte göras utifrån informationen i ansökan.</p> <p>Ansökan uppfyller inte kraven på att vidta lämpliga försiktighetsåtgärder i 2 kap. 3 § miljöbalken. Ansökan är för generell och ger inte information som behövs för att bedöma riskerna och därmed lämpliga skyddsåtgärder.</p>	<p>ansökan innehåller för lite information för att kunna bedömas. Däremot anser vi att del 1 av ansökan är möjlig att bedöma. Vi har begärt och fått in kompletterande information.</p> <p>Jordbruksverket instämmer i att det behövs ytterligare skyddsåtgärder och har ställt villkor att sådana ska vidtas.</p>
SkS	<p>Det finns ett stort allmännyttigt värde av en ökad kunskap om genetisk reglering av egenskaper viktiga bl.a. för trädens tillväxt och anpassning till biotiska och abiotiska förändringar i miljön. Att utveckla resonemanget till att GM-asp och GM-hybridasp även har ett värde för att bevara och öka den biologiska mångfalden i skogen, också av hotade arter, och att försöken därmed bidrar till att uppfylla miljökvalitetsmålet <i>Levande Skogar</i> vore däremot att gå för långt.</p> <p>Skogsstyrelsen anser att Jordbruksverket kan bifalla ansökan vad gäller fältförsök för följande genkonstruktioner 1, 3-5, 7-13, 15-16 och 18-24.</p> <p>För konstruktionerna 2, 6, 14 och 17 samt 25-28 anser SkS att kompletterande uppgifter från försök i klimatkammare/skåp fordras inför ett tillstånd att odla dessa linjer i fältförsök. Sådana uppgifter är nödvändiga som en grund för en riskbedömning enligt förordningen 2002:1086. Ansökan bör därför avslås fram till det att dessa uppgifter presenteras.</p> <p>Umeå Universitet presenterar tillräckliga skyddsåtgärder för att förhindra en eventuell genspridning med rotskott och frö. Med tanke på aspens ytterst goda spridningsförmåga med rotskott anser Skogsstyrelsen att marken vid utsättningsplatsen ska inspekteras efter avslutat försök under påföljande år och eventuella rotskottsuppslag tas bort.</p> <p>Del 2: Skogsstyrelsen anser att flertalet efterfrågade uppgifter i förordningen (2002:1086) bilaga 2B vilka ligger till grund för en riskbedömning har stor betydelse</p>	<p>Vi har begärt och fått in kompletterande information om dessa linjer och bedömer nu att de kan godkännas.</p> <p>Beslutet innehåller villkor om sådana skyddsåtgärder</p>

	<p>för prövningen av utsättningen i det enskilda fallet. Eftersom ansökan inte innehåller dessa uppgifter anser Skogsstyrelsen det mycket angeläget att Jordbruksverket avslår denna del av ansökan.</p>	
SLV	<p>SLV har inte tagit ställning till ansökans del 2 eftersom SLV anser att de GMO som ska riskvärderas måste vara kända.</p> <p>SLV hänvisar till EFSA när det gäller antibiotikaresistensmarkörer, som har sagt att det är osannolikt att bruket av NPTII i genetiskt modifierade växter har negativa effekter på människors hälsa och miljön. EFSA fann bruket av markörgener som leder till uttryck av NPTII och HPT i livsmedelsväxter acceptabelt. Däremot ansåg EFSA att <i>bla</i>- och <i>kar</i>-gener inte är lämpligt i växter som ska släppas ut på marknaden, möjligen kan de accepteras i nationella fältförsök.</p> <p>SLV har inte haft tillgång till aminosyrasekvenser och har därmed inte gjort någon preliminär allergiriskbedömning. De potentiella riskerna med pollen undviks om asplinjerna inte tillåts blomma. Ämnen av fenolisk karaktär i bark och ved kan ge upphov till kontakteksem och faran med dessa ämnen kvarstår. SLV har dock inte identifierat risker som motsäger att del 1 av ansökan godkänns.</p>	-
SLU	<p>SLU anser att det är absolut nödvändigt med en kontrollerad fältförsöksverksamhet med GM-träd under svenska förhållanden. Detta för att både kunna göra en bedömning av nyttan med GM-träd ute i praktiken men också eventuella miljökonsekvenser.</p> <p>I denna ansökan är första delen inte särskilt kontroversiell. Det gäller väl karakteriserade gener som upp- eller nedregleras.</p> <p>Andra delen är mer generell. Riskbedömningen bör göras utifrån värsta scenario. SLU bedömer att med de föreslagna säkerhetsåtgärderna så föreligger ingen särskild risk för miljön eller människans hälsa så länge som aspens/hybridaspens egna gener är de som modifieras.</p> <p>SLU har inget att invända mot utsättningen enligt del ett och två och bedömer att Umeå universitet ämnar vidta sådana övervaknings- och säkerhetsåtgärder som kan anses vara lämpliga.</p>	-

SU	<p>SU finner att det är av samhällligt och vetenskapligt intresse att fältförsök med genetiskt modifierad asp och hybridasp genomförs i enlighet med ansökningsen.</p> <p>Universitetet bedömer att fältförsöken inte utgör någon risk för människors eller djurs hälsa eller miljön i övrigt.</p> <p>Vad gäller frågan om tillstånd är förenligt med 13 kap. 8 § miljöbalken och 2 kap 3 § i förordningen (2002:1086) finner universitetet att så är fallet.</p> <p>SU efterfrågar komplettering av riskbedömningen vad gäller potentiell omedelbar eller fördröjd miljöpåverkan till följd av direkt och indirekt interaktion mellan växter och skadegörare. Det finns en teoretisk möjlighet att modifierade växter kan vara mycket mottagliga för skadegörare och utgöra en grogrund för skadegörare eller patogener och påverka den lokala miljön.</p>	<p>Vi bedömer att den nämnda effekten inte kan bli så stor på människors hälsa eller miljö. Effekten blir lokal och tidsbegränsad. Därför har vi inte begärt kompletterande information om det.</p>
Synpunkter från allmänheten		Jordbruksverkets kommentar
	<p>Invändningar mot användningen av antibiotikaresistensmarkörer. Hänvisar till en studie som har hittat antibiotikaresistensmarkörer från laboratorier i bakterier i kinesiska floder.</p>	<p>Den aktuella studien har hittat gener som har sitt ursprung i syntetiska plasmidvektorer, dvs. bakteriella plasmider som har använts på laboratorier. Det finns inga sådana plasmidvektorer i de genetiskt modifierade asparna.</p>