

Kartoffelafgiftsfonden

Ansøgning om tilskud i 2020

ID Udfyldes af sekretariat Kartoffelafgiftsfonden 2020

A. Projektets titel

Avanceret forædling på diploid niveau

B. Sammendrag – max 2.100 tegn i alt

Formål og mål (ca. 400 tegn), aktiviteter (ca. 1.300 tegn) og effekter (ca. 400 tegn)

Formålet er at udnytte, at de normalt tetraploide kartofler kan bringes på diploid niveau, hvor genetikken er meget simplere, til at fixere favorable alleler og bortselektede dårlige alleler.

Normalt er diploide kartofler selvsterile, men Wageningen universitet er i besiddelse af selvkompatible (SC) kloner, der stilles til rådighed. SC genet kortlægges, og der konstrueres markører for det, samtidig med at det benyttes til at starte selvbestøvninger for at fixere favorable gener.

Effekterne er en bedre og mere effektiv forædling og på længere sigt bedre sorter.

Projektet er en del af to større, delvis overlappende europæiske projekter med både universiteter og mindre forædlere, der blev søgt i efteråret 2018. Begge projekter blev bevilget.

C. Projektperiode – den samlede periode for den planlagte indsats

Startmåned: Marts År: 2019

Slutmåned: December År: 2023

D. Det ansøgte tilskud for bevillingsåret

Der søges om 400 t.kr. svarende til 89 pct. af projektets samlede tilskudsgrundlag i 2020

E. Projektejer/ansøger

Navn	Danespo		
CVR-nummer	10440831		
Telefon	75 73 59 00	Mail	danespo@danespo.com
Adresse	Dyrskuevej 15, 7323 Give		
Hjemmeside	www.danespo.dk/		

F. Projektleder (fondens afgørelse sendes til projektlederen)

Navn	Ea Riis Sundmark		
Telefon	92 82 02 23	Mail	eri@danespo.com

G. Kort om ansøger (punktet kan udelades for universiteter og andre offentlige institutioner)

Juridisk enhed	Danespo AS		
Årsværk	1600	Etableringsår	1986
Soliditetsgrad	59,2	Omsætning	338,5 mill kr

H. Ansøgers pengeinstitut og kontonummer:

Pengeinstitut	Sydbank		
Reg. nr.	7030	Kontonummer	0001555705

I. Organisationsansvarlig

Personen, som på ledelsesniveau har ansvaret for at sikre projektets gennemførelse

Dato: 2/8-19 Titel: Jens Holstborg Navn: Adm.direktør

(Punkt om organisationsansvarlig skal være på forsiden.)

Privatlivspolitik

Ved fremsendelse af ansøgning til fonden er ansøger indforstået med, at det er ansøgers ansvar at sikre, at der er det fornødne retsgrundlag til videregivelse til fonden af eventuelle personoplysninger i form af eksempelvis oplysninger om ansatte eller eksterne samarbejdspartnere, og at disse er orienteret om denne videregivelse, herunder at fonden er forpligtet af offentligretlige regler om aktindsigt. Fondens behandling af disse data som selvstændig dataansvarlig i forbindelse med behandlingen af ansøgningen. Information om fondens privatlivspolitik kan findes på fondens hjemmeside.

1. OM PROJEKTET

1.1 Projektet i forhold til fondens strategi

Markér hvilket indsatsområde i fondens strategi, projektet hører under. Hvis projektet hører under flere indsatsområder, angives det primære indsatsområde.

Marker ét felt

- | | |
|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Styrkelse af konkurrenceevnen ved forbedring af kvalitet og udbytte gennem effektivisering af avlen |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Fremme af en miljømæssig forsvarlig og bæredygtig produktion |
| <input type="checkbox"/> | Udvikling af metoder og viden, der kan forbedre avlernes driftsledelse |
| <input type="checkbox"/> | Udvikling af avlssystemer og produkter |
| <input type="checkbox"/> | Formidling af information til avlere og forbrugere, herunder afsætningsfremme |

1.2 Projektets produktionsform

Af hensyn til efterfølgende statistik angiv venligst, hvilken produktionsform projektet henvender sig til.

Marker ét felt

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | I højere grad den konventionelle end den økologiske sektor |
| <input type="checkbox"/> | I højere grad den økologiske end den konventionelle sektor |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Både den konventionelle og den økologiske sektor |
| <input type="checkbox"/> | Udelukkende den konventionelle sektor |
| <input type="checkbox"/> | Udelukkende den økologiske sektor |

1.3 Hjemmel for projektet

Fondens midler skal anvendes i overensstemmelse med EU's statsstøtteregler. Det skal primært vurderes med udgangspunkt i aktivitetsbekendtgørelsen, jf. bekendtgørelse nr. 526 af 2. maj 2019 om støtte til fordel for primærproduktion af jordbrugsprodukter omfattet af EU's statsstøtteregler og finansieret af jordbrugets promille- og produktionsafgiftsfonde m.v.

Når det vurderes, at projektet falder indenfor tilskudsmulighederne, jf. aktivitetsbekendtgørelsen angives det relevante kapitel og dermed hjemmel. De nedenfor nævnte kapitler er fra aktivitetsbekendtgørelsen.

Marker ét felt

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Kapitel 2: Støtte til videnoverførsel og informationsaktioner samt rådgivning (vedr. primærsektoren) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Kapitel 3: Støtte til forskning og udvikling – i så fald krav om erklæring, jf. punkt 1.3.1 nedenfor |
| <input type="checkbox"/> | Kapitel 4: Støtte til afsætningsfremme og fremstødsforanstaltninger |
| <input type="checkbox"/> | Kapitel 5: Støtte til kvalitetsordninger |
| <input type="checkbox"/> | Kapitel 6: Støtte til sygdomsforebyggelse og -bekæmpelse ifm. med dyresygdomme og skadegørere |

For øvrige projekter angives vurdering af hjemmel:

- | | |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | EU-program: Klik for at tilføje |
| <input type="checkbox"/> | De minimis støtte. Landbrug – loft på 20.000 euro over tre år |
| <input type="checkbox"/> | De minimis støtte. Øvrige virksomheder – loft på 200.000 euro over tre år |
| <input type="checkbox"/> | Andet: Klik for at tilføje |

1.3.1 Særligt vedrørende projekter med hjemmel i kapitel 3 om støtte til forskning og udvikling

- | | |
|-------------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | På vegne af ansøger erklærer jeg, at ansøger opfylder kravene til at være en offentlig eller privat forsknings- og vidensformidlingsorganisation. |
|-------------------------------------|---|

Kravene er omtalt i fondens vejledning, jf. afsnittet "Særligt om støtte til forskning og udvikling".

2. PROJEKTBEKRIVELSE



2.1 Projektets baggrund – udfordringer og udækkede behov (op til 2.600 tegn)

Kartofler er tetraploide og heterozygote med en meget stor genetisk variation. Det blokerer for en målrettet forædling for bla. højere udbytte svarende til den, der er sket i andre afgrøder. På forædlingsstationen har der i mange år været et lille forædlingsprogram på diploid niveau, væsentligst for at muliggøre indkrydsning af resistenser fra diploide vildarter. Materiale fra dette forædlingsprogram vil blive anvendt i to delvis overlappende igangværende internationale forskningsaktiviteter med selvkompatible diploider, og denne ansøgning dækker Danespo og Aalborg Universitets deltagelse i disse to projekter.

Det ene projekt er et EU projekt, Diffugat, under SusCrop (<https://www.suscrop.eu/index.php?index=6>), der har Wageningen Universitet i Holland, Teagasc i Irland og Saka i Tyskland som hovedansøgere og Danespo A/S og AAU som medansøgere.

Det andet projekt, Fix-Res, består af de samme parter samt yderligere 5 forædlingsstationer fra Holland og Frankrig og finansieres af det hollandske Topsector program (<https://topsectortu.nl/nl/new-method-potato-breeding-fixation-restitution-approach>)

Finansiering af den danske del er ikke en del af bevillingen af ansøgningstekniske årsager og den søges derfor hos KAF. Diffugat løber i tre år fra 1/5-2019 til 30/4-2022. Fix-Res løber i fire år fra 1/5-2019 til 30/4-2023. Begge projekter forudsætter, at partnerne arbejder videre bagefter, da målene ikke kan nås i løbet af den korte projektperiode.

Den grundlæggende vanskelighed ved kartoffelforædling er den enorme genetiske variation. Kartofflen har 4 sæt kromosomer (er tetraploid), er heterozygot, og der eksisterer ikke effektive måder at fikse gavnlige og eliminere skadelige genvarianter på. Man har forsøgt at lave forædling på diploid niveau (2 sæt kromosomer) og derefter gå tilbage på tetraploid niveau ved hjælp af 2n pollen, dels for at øge sandsynligheden for at frembringe afkom af bedre kvalitet end forældrene, dels for at forbedre den samlede genepool. Det bremses af, at kartofler på diploid niveau normalt er selvsterile (selvinkompatible).

I dette projekt (og de associerede 2 projekter) foreslås en ny løsning, som udnytter, at der findes selvkompatibilitetsgener i kartofler: **Fixation-Restitution forædling**. Det er defineret som en kartoffelforædlingsmetode, hvor selvkompatible og indavlstolerante diploider bruges i hurtige tilbagekrydsningsprogrammer for at fikse gavnlige alleler. Ved brug af denne metode kan nyt genetisk materiale (f.eks. sygdomsresistensgener) meget hurtigere krydses ind end ved traditionel kartoffelforædling. Disse diploider producerer 2n pollen (i modsætning til det normale 1n-pollen for diploider) som tillader direkte krydsning med eksisterende elite tetraploide sorter. Det resulterende afkom kan indgå direkte i eksisterende evaluerings- og selektionsprogrammer i forædlingsvirksomhederne, men nu behøver man blot at selekttere for de træk, hvor de underliggende gener ikke var fikseret i den diploide forælder.

2.2 Projektets formål – hvorfor skal projektet gennemføres (op til 200 tegn)

At indkrydse selvkompatibilitetsgener i det diploide materiale, pyramidisere resistensgener og bortselekttere dårlige alleler.

Udvikle DNA-markører for selvkompatibilitetsgenerne og for de gener, der styrer produktion af ureducerede gameter.

2.3 Projektets mål – hvordan skal formålet opnås (op til 200 tegn)

Projektet er et samarbejde, hvor de forskellige parter byder ind med dele af arbejdet. Danespo laver krydsninger samt markforsøg med og kvalitetstests af 100 kloner.

2.4 Status for projektet

Der er i sommer lavet krydsninger med fire formål:

- 1) En population til at identificere gener for produktion af ureducerede alleler
- 2) En population til at identificere gener for selvkompatibilitet
- 3) Produktion af nye primære dihaploider fra forældre med ønskede gener i repulsionsfase
- 4) Nye kombinationer af kloner med høj kvalitet og resistens med det formål at øge selektionsgrundlaget

Bærrene er endnu ikke høstet, men umiddelbart ser pkt 1, 3 og 4 ud til at være lykkedes, hvorimod pkt 2 har givet meget lidt afkom.

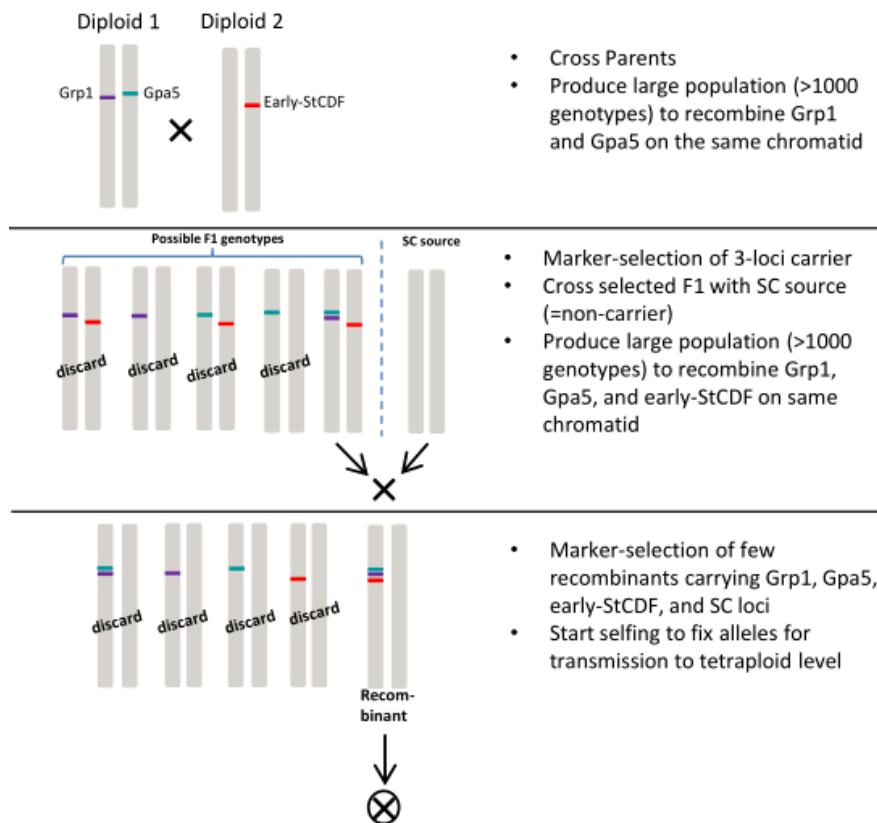
Der ligger to forsøg i marken. Det ene med ældre kloner, hvor resultaterne skal indgå i et fælles GWAS (Genome wide association study) sammen med tilsvarende forsøg hos de andre involverede forædlingsstationer.

Det andet markforsøg er med yngre kloner, hvor de bedste skal selekteres.

2.5 Projektets aktiviteter som gennemføres for at opnå projektets mål (op til 13.500 tegn)

Danespo vil screene det eksisterende diploide materiale for agronomiske egenskaber og pollenfertilitet med henblik på at udvælge "ideotyper", elitekloner med gode kvalitets- og resistensegenskaber, der skal danne udgangspunkt for forædling indenfor forskellige markedssegmenter. Der indkrydses med selvkompatible (SC) kloner, og afkommet selvbestøves. Man må regne med et stort frafald pga. indavlsdepression, så man kan ikke fortsætte med direkte selvbestøvninger i flere generationer. Man må i stedet lave søskende- eller fætter-kusine krydsninger for at rekombinere genomerne og genetablere vitalitet.

Parallelt med SC-sporet vil der ske krydsninger mellem sorter, der har resistensgener knyttet til det samme kromosom, men hvor generne er i repulsionsfase. (Fig 1) Formålet er at rekombinere generne for at få dem i linkagefase. Et eksempel er kromosom 5, hvor et gen for tidlighed, StCDF, sidder inden for 1 cM af to nematodresistensgener, Gpa5 og Grp1 (1% overkrydsningschance). For at få en rimelig chance for succes skal populationerne være store, ca 1000 individer. Efterfølgende krydses rekombinanter med SC-materiale for at muliggøre fixering af generne. Se Tabel 1.



Figur 1. Rekombinering af gener

Efterhånden som der udvikles markører for alle de ønskede egenskaber tages de i brug for at udvælge i det selvbestøvede afkom. SC-genet/generne er det nye i dette setup. Universiteterne vil udvikle markører, der bruges til identificere de kausale gener for SC og til at udvælge de selvkompatible kloner.

Da dette projekt ikke sigter på at lave diploide sorter, men at bruge den diploide fase som et redskab til at fikse gavnlige alleler, er det vigtigt at kunne komme tilbage til tetraploid niveau. Det sker ved hjælp af ureducerede gameter.

First Division Restitution (FDR) i meiosen er den vigtigste mekanisme til produktion af ureducerede gameter, som kan bruges til at krydse diploider med tetraploide og opnå tetraploidt afkom. Det er et kvantitativt træk, og den genetiske baggrund kendes ikke. Danespo vil screene sit diploide materiale for mængden af ureduceret pollen. Materiale med forskellige niveauer vil derefter indgå i et fælles associationspanel for at finde de bagvedliggende gener. Markører, der bliver udviklet under projektet, vil det sidste år blive brugt til at screene nyt materiale for denne egenskab.

Når SC egenskaben er etableret, kan man begynde at fikse ønskede alleler i ideotyperne. Det sker ved gentagne tilbagekrydsninger. En diploid sort med ureduceret pollen, der er homozygot for en ønsket allel og som krydses med en tetraploid sort, vil give tetraploidt afkom, som alle har denne allel i duplex. Det sikrer dels, at tetraploiden har egenskaben, dels at den bliver en meget bedre krydsningspartner.

Der induceres løbende nye dihaploider for at supplere med egenskaber, der ikke i øjeblikket findes på diploid niveau.

Tabel1 Oversigt over arbejdsopgaver, Danespo

	Arbejdsopgaver	Diffugat	Fix-res	Danespo
År 1: 2019	Markforsøg, 100 sorter fra DK, med ekstra målesorter fra D og NL, til udvalg af ideotyper og identificering af markører	x		
	Udplantning af alle diploider vedligeholdet in vitro til knolddannelse	x	x	
	Screening for ureduceret pollen til associationspanel	x		
	Induktion af nye dihaploider fra 4 tetraploider		x	
	Rekombinering af gener, der sidder i repulsionsfase		x	
	Rekombinering mhp. stakning af favorable alleler		x	
	Vedligehold, krydsning og selektion i øvrigt diploid materiale			x
År 2: 2020	Vedligehold og opformering af materiale	x	x	
	Vinter/forår: Krydsninger af udvalgte ideotyper med SC donorer (F1)		x	
	Screening for ureduceret pollen i udplantede diploider til associationspanel	x		
	Induktion af nye dihaploider		x	
	Markforsøg, 200 sorter fra DK, D og NL, til udvalg af ideotyper og identificering af markører	x		
	Såning og markørtest af rekombinanter (op til 200 kloner/familie)		x	
	Efterår: såning af F1. Selektion for SC v.hj.a. markører fundet i Diffugat.		x	
Vedligehold, krydsning og selektion i øvrigt diploid materiale			x	
År 3: 2021	Vedligehold og opformering af materiale	x	x	
	Vinter/forår: Selvbestøvninger af udvalgte F1 (=S1)		x	
	Sommer/efterår: såning og knolddannelse af S1. Markørselektion for SC.		x	
	Induktion af nye dihaploider		x	
	Tilbagekrydsning af rekombinanter		x	
	Vedligehold, krydsning og selektion i øvrigt diploid materiale			x
År 4: 2022	Vedligehold af materiale	x	x	
	Markforsøg med S1		x	
	Induktion af nye dihaploider		x	
	Tilbagekrydsning af rekombinanter		x	
	Såning og markørscreening af tilbagekrydsede rekombinanter (2000 kloner/familie)		x	
	Vedligehold, krydsning og selektion i øvrigt diploid materiale			x
År 5: 2023	Vedligehold af materiale		x	
	Selvbestøvninger af udvalgte S1 (=S2)		x	
	Tilbagekrydsning af rekombinanter		x	
	Vedligehold, krydsning og selektion i øvrigt diploid materiale			x
	Fortsat krydsning og selektion i materiale fra FixRes og Diffugat			x

Tabel 2. Oversigt over AAUs arbejdsopgaver

Udvælgelse af de områder af genomet som skal anvendes som markør områder i hhv. PCR baseret (Teagasc, Irland) og Capture baseret genotypingsteknologi. 2019.
Anvende genotypeteknologien som udvikles i det eksisterende KAF projekt IMPACT. 2019 – 2020
Udvikle bioinformatiske værktøjer til at analysere data. 2019-2020

Lave associationsanalyse mellem genotype og fænotype af de diploide krydsningspopulationer 2020-2022
Identificere diploide kloner med attraktive genvarianter i repulsionsfase til brug for rekombinering 2019-2020
Analyse genomisk opløst indavl for at identificere områder på genomet, som indeholder loci, der selekteres for heterozygositet. 2020-2022
Fungere som persistent data respository hvor AAU sørger for at forskningsdata lagres, indexeres og stilles til rådighed i forhold til Open Access og FAIR principperne for forskningsdata. 2019-2022

2.6 Offentliggørelse, formidling og vidensdeling

Projektet offentliggøres på hjemmesiden.

Universiteterne offentliggør deres del af resultaterne i form af artikler i internationale tidsskrifter

2.7 Kvalitet og faglighed

Ressourcepersoners kompetence og erfaringer af relevans for gennemførelse af projektet

Kåre Lehmann Nielsen er professor i genomik på Aalborg Universitet og har ydet væsentlige bidrag til udforskningen af kartoflens genom og udvikling af bioinformatiske analyseværktøjer til formålet.

Han har både ledet og deltaget i mange projekter, både nationale og internationale.

Ea Riis Nielsen er forædler hos Danespo med PhD i bioteknologi

Projektets organisering og styring

Pga. en meget udviklet dansk ansøgningsprocedure, der kræver godkendelse i GUDP regi inden ansøgning i ERA-NETværk, som ikke er konsistent med de mulige ansøgningsfrister, er de danske deltagere ikke direkte medansøgere til projektmidlerne. De deltager dog i projekterne på lige fod med de øvrige, og er derfor indbefattet af disse projekters styring, der indbefatter regelmæssige møder, afrapporteringer mv. Derudover holder de danske deltagere tæt kontakt

Projekt-ID (Udfyldes af fonden):

Ansøger
Projektets titel

Danespo
Avanceret forædling på diploid niveau

3. PROJEKTØKONOMI

3.1 Projektets samlede udgifter i hele projektperioden

År	Projektets samlede tilskudsgrundlag regnskab og budget 1.000 kr.	Tilskud fra fonden anvendt / ansøgt / forventet ansøgt 1.000 kr.	Andel
2019	442	400	90%
2020	450	400	89%
2021	450	400	89%
2022	450	400	89%
2023	350	350	100%
I alt	2,142	1,950	91%

3.2 Projektets budget i bevillingsåret 2020

Udgifter					Budget 1.000 kr.
	Antal timer	før overhead kr.	Overhead max 20 %-tillæg	Timeløn med overhead	
Interne lønudgifter					
VIP	230	360.00	20.0	432.00	83
TAP	180	260.00	20.0	312.00	47
Interne lønudgifter i alt (uden overhead)					130
Ekstern bistand					275
Udstyr	Værdi før afskrivning		Værdi efter		0
Øvrige projektudgifter					19
Udgifter før administrative omkostninger / overhead					424
Adm. omkostninger/Overhead beregnet som tillæg til intern løn (max 20 pct.)					26
Projektets samlede udgifter					450
Indtægter					
Projektets samlede tilskudsgrundlag					450
Overheads andel af projektets samlede tilskudsgrundlag					6%

Finansiering		%	Budget 1.000 kr.
Det ansøgte tilskud fra fonden		89%	400
Eget bidrag		11%	50
Andre offentlige tilskud	ansøgt	bevilget	
Andre private tilskud:	ansøgt	bevilget	
I alt		100%	450

kontrollinje - skal være 0 0% 0

Udgifter er opgjort uden moms: Udgifter er opgjort med moms:

3.3 Overordnede bemærkninger til budgettet

3.4 Bemærkninger til projektets finansiering

3.5 Specifikation af tilskudsgrundlaget for de enkelte arbejdspakker

Titel på arbejdspakke	1,000 kr.
AP 1:	450
AP 2:	0
AP 3:	0
AP 4:	0
Det samlede tilskudsgrundlag	450
kontrollinje - skal være 0	0

3.6 Specifikation og bemærkninger til de enkelte hovedposter i budgettet

Intern løn

Ekstern bistand

Topsector-projektet budgetterer med 100.000 i cash til Wageningen Universitet i 4 år, EU SusCrop-projektet kræver ikke bistand til Wageningen.

AAU: Løn 129.000, udgifter til kemikalier mv 20.000, OH 26.000

Udstyr

Øvrige projektudgifter

Indtægter i projektperioden

Administrative omkostninger / overhead, som finansieres af projektet

El, vand, varme, kontorhold, husleje, bogholderi, regnskab, administration.

2.9 Projektets forventede effekter

Fonden har med i sin strategi formuleret strategiske mål og har på baggrund heraf formuleret en række indsatsområder og dermed ønskede effekter for fondens virke.

Projektets forventede effekter på kort og mellemlangt sigt

1	Mere effektiv forædling
2	
3	

Projektets effekter på længere sigt set i forhold til fondens strategiske målsætninger

1	Sorter med højere resistens og bedre kvalitet
2	
3	

2.8 Projektets leverancer

Effekter opås gennem præcise mål, der afspejler sig i konkrete aktiviteter og specifikke leverancer.

Med leverancer menes de umiddelbare output, der forventes at komme ud af projektet. Leverancer skal være specifikke, målbare og realistiske.

Leverancer	Antal leverancer
Forskning, udvikling, formidling, demonstration, information mm	
Nye koncepter / strategier / processer / praksisser o.l.	1
Større udredninger / analyser / rapporter o.l.	
Mindre udredninger / analyser / notater o.l.	
Udvikling af beslutningsstøtteværktøj / analyserværktøjer o.l.	
Vejledninger / faktaark / tekniske manualer o.l.	
Artikler i fagtidsskrifter / fagspecifikke aviser / faglige websider o.l.	
Præsentation / formidling af viden i form af indlæg på workshop, møder og konferencer o.l.	1
Formidling / demonstrationsaktiviteter i fx mark og stald	
Gennemførelse af produkttest / farmtest o.l. som beslutningsstøtte i primærproduktionen	
Åbenthusarrangementer / workshops / informationsmøder o.l.	
Nyhedsbreve	
Formidling via film / video / podcast / apps / sociale medier o.l.	
Gennemførelse af kontroller, herunder sundhedskontroller i primærproduktionen	
Andre:	
Selvkompatible fertile diploider med ureduceret pollen	5
Diploider med flere ønskede gener fikseret på de enkelte kromosomer	5
Afsætningsfremme	
Præsentation af primærproduktion for forbrugerne	
Informationskampagne målrettet forbrugerne (fx formidling omkring ernæringsfordele eller udbredelse af viden omkring fødevarer og –sikkerhed)	
Præsentation / information til markedsaktører inden for EU (inklusive Danmark)	
Præsentation / information til markedsaktører uden for EU	
Fagseminar / workshop med markedsaktører	
Delegationsbesøg i Danmark	
Delegationsbesøg i udlandet	
Markedsanalyser / forbrugeranalyser og formidling heraf	
Artikler om fødevarer / madopskrifter på tryk eller web	
Formidling via film / video / podcast / apps / sociale medier o.l.	
Andre:	

Eventuel uddybning og bemærkninger til projektets leverancer