

## Ansøgning om tilskud for bevillingsåret 2021

ID Udfyldes af sekretariat Kartoffelafgiftsfonden 2021

---

### A. Projektets titel - kort og samtidig beskrivende for projektet

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) (tegn inkl. mellemrum)  
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 tilskudsgrundlaget i bevillingsåret.

---

### E. Projektejer/ansøger

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

---

### F. Projektleder (fondens afgørelse sendes til projektlederen)

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

---

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

Juridisk enhed	Danespo AS	Etableringsår	1986
Årsværk	1648	Omsætning	440,3 mill. kr
Soliditetsgrad	49%		

---

### H. Ansøgers pengeinstitut og kontonummer (NemKonto)

Pengeinstitut	Sydbank	Kontonummer	0001555705
Reg. nr.	7030		

---

### I. Organisationsansvarlig - Person på ledelsesniveau med ansvaret for projektets gennemførelse

Dato: 27/8-20 Titel: Adm. direktør Navn: Jens Holstborg

(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.

Fonden behandler 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"/> | x | 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                       |

Derudover skal det angives, om projektet bidrager til at reducere klimabelastningen. Når projektet har til formål eller delformål at reducere klimabelastningen skal det i punkt 2.9 om projektets forventede effekter beskrives, hvordan og hvor meget klimabelastningen (fx målt i ton CO<sub>2</sub>) vil kunne reduceres, hvis projektet lykkes og hvis resultaterne anvendes i hele den del af erhvervet, som det vedrører.

Marker ét felt

- |                                     |   |                                                                             |
|-------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/>            | - | Projektet har udelukkende til formål at reducere klimabelastningen          |
| <input type="checkbox"/>            | - | Projektet har som delformål at reducere klimabelastningen                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | x | Projektet har ikke som formål eller delformål at reducere klimabelastningen |

---

### 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"/> | x | 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. 678 af 3. juli 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"/> | x | 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:

- EU-program: Klik for at tilføje
- De minimis støtte. Landbrug – loft på 20.000 euro over tre år
- De minimis støtte. Øvrige virksomheder – loft på 200.000 euro over tre år
- Andet: Klik for at tilføje

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

- x 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 og formål (10-20 linjer)

#### Baggrund

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. Dog er kartofler på diploid niveau oftest selvsterile, hvilket bremser indkrydningsprocessen. Gennem projektet og dets to associerede projekter (se Projektets grundlag) undersøges og anvendes en ny metode kaldet Fixation-Restitution, samt indkrydses selvkompatibilitetsgener for at forbedre forædlingen på diploid niveau.

#### Formål

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.

#### Kort status for igangværende projekt

Danespo har i 2019:

- Induceret 3 sorter til primære dihaploide populationer til ideotypeforædling
- Sået 790 frø til udvælgelse af 54 planter til selvbestøvning
- Sået 23 populationer af diploide kartofler til produktion af frøknolde
- Udvalgt 146 1U kloner til kortlægning af 2n pollen og selvkompatibilitetsgen samt videre krydsning
- Haft 100 forædlingskloner og -sorter i markforsøg for at lave fænotypetests

I 2020 har Danespo per 26/8:

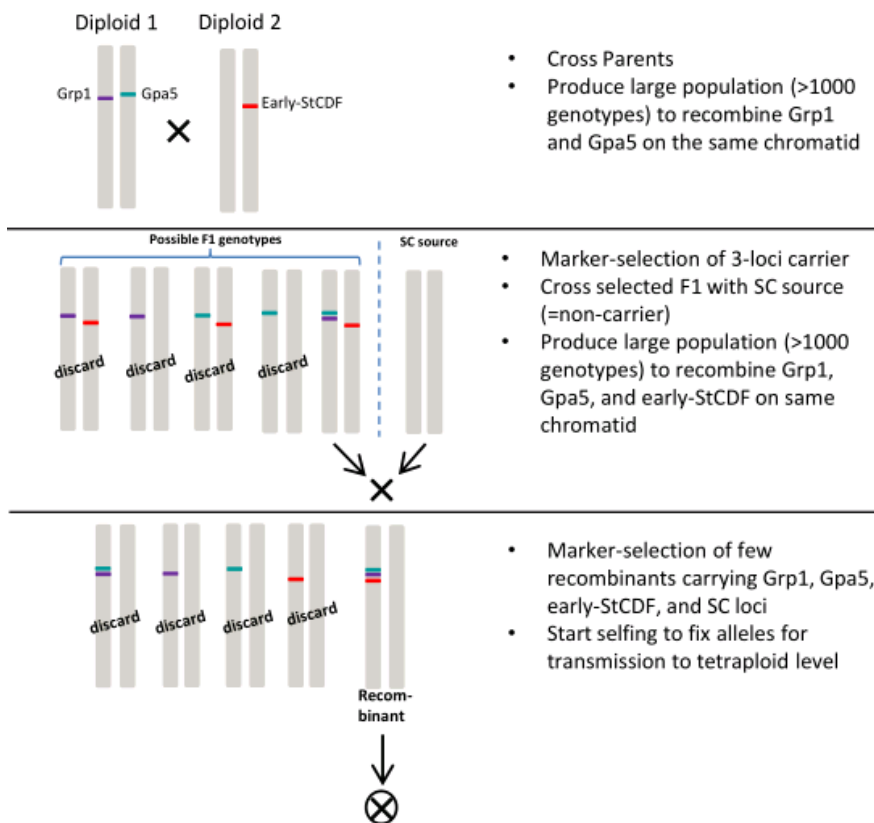
- Lavet selvbestøvningskrydsninger af 54 planter udvalgt i 2019
- Induceret 3 sorter til primære dihaploide populationer til ideotypeforædling
- Lavet resistensfokuserede krydsninger ud fra 16 forskellige sorter
- Haft 100 forædlingskloner og -sorter i markforsøg for at gentage fænotypetests i efteråret

---

### 2.2 Projektets aktiviteter (2 - 3 sider)

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. (Figur 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 alleller		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

---

### 2.3 Projektets leverancer

- Udvikling og anvendelse af en ny forædlingsmetode kaldet Fixation-Restitution forædling.
- Formidling i form af deltagelse ved møder
- Selvkompatible fertile diploider med ureduceret pollen til brug i videre forædling
- Diploid forædlingsmateriale med flere ønskede gener fikseret på enkelte kromosomer

---

### 2.4 Projektets forventede effekter på kort og mellemlangt sigt

En mere effektiv forædling ved brug af diploid forædlingsmateriale.

---

### 2.5 Projektets effekter på langt sigt

Udvikling af sorter med højere og mere specifik resistens samtidig med en højere kvalitet.

---

### 2.6 Kvalitet og faglighed

#### Projektets grundlag

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>)

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 bremser 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 selektere for de træk, hvor de underliggende gener ikke var fikseret i den diploide forælder.

#### Ressourcepersoners kompetence

Kåre Lehmann Nielsen er professor i genomik på Aalborg Universitet og har ydet væsentlige bidrag til udforskningen af kartofflens 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%
<b>I alt</b>	<b>2.142</b>	<b>1.950</b>	<b>91%</b>

#### 3.2 Projektets budget i bevillingsåret 2021

Udgifter					Budget 1.000 kr.
	Antal timer	før overhead kr.	Overhead Model I %-tillæg	Timeløn med overhead	
Interne lønudgifter	195	360,00	20,0	432,00	70
	215	260,00	20,0	312,00	56
Interne lønudgifter i alt (uden overhead)					126
Ekstern bistand i alt					275
Udstyr i alt					0
Øvrige projektudgifter i alt					24
<b>Udgifter før administrative omkostninger / overhead i alt</b>					<b>425</b>
Overhead beregnet som tillæg til intern løn - Model I					25
Overhead beregnet som et tillæg til tilskudsgrundlaget - Model II				%-tillæg	
<b>Projektets samlede udgifter</b>					<b>450</b>
Indtægter					0
<b>Projektets samlede tilskudsgrundlag</b>					<b>450</b>
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	
<b>I alt</b>		<b>100%</b>	<b>450</b>

kontrollinje - skal være 0 % / 0

0% 0

sæt kryds

Udgifter er opgjort uden moms:

x

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:	
AP 3:	
AP 4:	
<b>Det samlede tilskudsgrundlag</b>	<b>450</b>
kontrollinje - skal være 0	0

### 3.6 Specifikation og bemærkninger til de enkelte hovedposter i budgettet

#### Intern løn

Ekstern bistand	Antal timer	Sats, kr.	1.000 kr.
Wagningen universitet, in-cash contribution			100
Aalborg universitet løn			129
Aalborg universitet forbrugsvarer mm			46
<b>I alt</b>			<b>275</b>

Udstyr	Værdi før afskrivning	Værdi efter	1.000 kr.
<b>I alt</b>			<b>0</b>

Øvrige projektudgifter	1.000 kr.
Rejseomkostninger	5
Drivhusudgifter	7
Markudgifter	7
Laboratorieudgifter	5
<b>I alt</b>	<b>24</b>

Indtægter i projektperioden	1.000 kr.
<b>I alt</b>	<b>0</b>

Administrative omkostninger / overhead, som finansieres af projektet

