

## **Constructive alignment af kurset Advanced Plant Ecophysiology med fokus på dybere læring**

Inge Skrumsager Møller

Institut for Plante og Miljøvidenskab, Københavns Universitet

### **Introduktion**

Som ung forsker med ansvar for undervisning ønsker jeg at videregive min passion og faglige viden til de studerende jeg underviser samt inspirere til faglig refleksion, der ligger udover de enkelte faglige facts.

Dette projekt beskriver den udvikling jeg og mit kursus Advanced Plant Ecophysiology har været igennem for at øge de studerendes dybere læring, bedre aktivere de studerende i undervisningssituationen samt sikre en sammenhæng mellem læringsmål, undervisningsaktiviteter og eksamen.

Projektet beskriver derfor hvordan jeg har foretaget en constructive alignment af kurset Advanced Plant Ecophysiology med specielt fokus på de studerendes dybere læring, hvilke ændringer jeg har implementeret og deres effekt.

### **Baggrund**

Dette projekt omhandler kurset Advanced Plant Ecophysiology, der bliver udbudt ved Institut for Plante og Miljøvidenskab på Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet. Jeg overtog kursusansvaret i undervisningsåret 2012. Den lektor, der tidligere var ansvarlig for kurset havde forladt sin stilling, og kurset havde af denne grund misset en omgang. De tidligere evalueringer var blandede, men det var mest af alt lærebogen (eller mangel på samme) samt manglende styring/planlægning/struktur af kurset, som blev

kritiseret. Det var således ikke et velfungerende, kørende kursus, der bare skulle fortsætte.

I samråd med afdelingens professor valgte vi en ny lærebog, og jeg byggede kurset op så det i høj grad fulgte lærebogens opbygning. Syv andre forelæsere bidrager med sessioner indenfor deres specialområde, men jeg varetager langt hovedparten af undervisningen. Undervisningen er teoretisk og omfatter ikke laboratorieøvelser, men har en enkelt ekskursion.

I 2012 var faget et blandet BSc/MSc-kursus. Med effekt fra 2013 er kurset udelukkende et kandidatkursus og kaldes nu Advanced Plant Ecophysiology. Studerende med forskellig baggrund fra agronomi (hovedsageligt), biologi, bioteknologi, geografi, miljøvidenskab og naturressourcer har tradition for at vælge faget, som ikke er obligatorisk.

Min undervisning blev udført baseret på intuition i forhold til hvordan et dynamisk læringsmiljø skabes og min fornemmelse for de studerende og deres læringsproces, min tro på egne pædagogiske evner til at forklare komplekse problemstillinger og stædighed i forhold til en meget grundig forberedelse, både fagligt og strukturelt.

Kurset i 2012 blev gennemført uden undervisningssituationer med faglig og strukturel usikkerhed. Det lykkedes at skabe et positivt og energisk læringsmiljø (som blev kommenteret af flere af de eksterne forelæsere og deltagere i deres evaluering), hvilket bidrog til, at undervisningen blev en fornøjelse for de enkelte undervisere. Et stort engagement og højt forberedelsesniveau smittede ligeledes positivt af på de studerende som var meget aktive og deltagende. En enkelt af de 18 studerende, der gik til eksamen bestod ikke, mens resten klarede sig godt, og kurset samt underviserne fik positive evalueringer.

Med denne undervisningserfaring i bagagen startede jeg på adjunktpædagogikum og blev hurtigt klar over, at succeskriteriet for et kursus selvfølgelig er hvor meget og/eller på hvilket niveau de studerende lærer. Min manglende bevidsthed omkring dette og undervisningsaktiviteterne- og eksamensstrukturen på Plant Ecophysiology 2012 havde formentlig medvirket til, at de studerende måske lærte faget på et lavere niveau end tiltænkt.

Kursets læringsmål var beskrevet med verber på et lavere eller uklart niveau end det tiltænkte. Kursets læringsaktiviteter lagde for ofte op til, at svaret kunne findes et sted i bogen, og i nogen tilfælde slap de studerende af sted med at gengive lærebogens formulering uden egen bearbejdelse og refleksion. Eksamensformen var 4 multiple choice/short text answers af 1 times varighed med 2 ugers mellemrum løbende i kurset, hvoraf gennemsnitskarakteren fra de 3 bedste var den endelige karakter. Eksamensformen

fik positive evalueringer, idet den løbende form fik de studerende ud af startboksen med det samme, men opfordrede desværre samtidig i høj grad til overfladelæring.

Det er derfor ikke overraskende, at når jeg nu ser mere kritisk tilbage på kurset i 2012, med de studerendes læring og ikke min egen evne til at gennemføre kurset som fokus, så ønsker jeg fremover at afholde kurset med de studerendes dybere læring af faget som fokus.

## Problemformulering

Formålet med dette projekt er at afklare hvilke ændringer der bør implementeres i kurset Advanced Plant Ecophysiology 2013 for at øge de studerendes dybere læring og undersøge effekten af disse ændringer i forhold til kurset Plant Ecophysiology 2012. Mit mål er, at niveauet af læring skal være dybere, og at de studerende bliver i stand til at reflektere over kursets problemstillinger i højere grad end tidligere. Det højere faglige niveau harmonerer også med, at kurset fra 2013 afholdes på udelukkende MSc niveau.

En constructive alignment analyse (Biggs & Tang 2011) af Plant Ecophysiology 2012 blev udført i løbet af adjunktpædagogikum og ligger til grund for de foreslåede ændringer. Constructive alignment analysen pegede på, at denne målsætning ville kunne opnås gennem mere variation i undervisningen, mere uddybende og flere udfordrende undervisningsaktiviteter samt en ændring i eksamensstrukturen og form, der bedre matcher et dybere læringsniveau.

Desuden ønsker jeg i 2013 forløbet at afprøve de redskaber, jeg har tilgængeligt mig i adjunktpædagogikumkurset til at øge de studerendes villighed til at være aktive deltagere i undervisningen (især blandt de mere tilbageholdende studerende), at øge deres forberedelsesniveau samt at støtte læringsprocessen aktivt ved at give feedback.

Disse ændringer skulle samlet gerne resultere i et mere constructively aligned kursus med en bedre opfyldelse af læringsmålene end tidligere.

Effekten af disse planlagte tiltag vil blive vurderet på følgende vis:

- Ved brug af min professionelle dømmekraft vil jeg vurdere de studerendes læring ud fra det faglige niveau af de spørgsmål, der bliver stillet til mig, i deltagerens løsning af teoretiske opgaver og i diskussioner indbyrdes på hele holdet og sammenligne med min opfattelse af læringsniveauet i 2012.

- Udvalgte eksamenssvar fra 2013 vil blive sammenlignet med tilsvarende svar fra 2012 og eksamensspørgsmålene vil i 2013 i langt højere grad udfordre de studerende på et dybere læringsniveau. Her forventer jeg, at eksamenssvarene til genganger-spørgsmålene er mere nuancerede og reflekterende samt at de studerende kan svare på de sværere spørgsmål, hvis ændringerne har haft den ønskede effekt.
- Evalueringerne fra studerende fra henholdsvis 2012 og 2013 vil blive sammenlignet, for at vurdere om de studerendes oplevelse af fagligt niveau, kursusintroduktion, kursusaktiviteter, læringsmiljø og kursusmateriale.

## **Constructive alignment analyse af Plant Ecophysiology 2012**

En analyse af constructive alignment i Plant Ecophysiology 2012 viste at læringsmålene i vid udstrækning er gode, og at de er rimeligt operationelle, men dog skal omformuleres til et højere læringsniveau i kursusbeskrivelsen.

Kursets læringsaktiviteter var i 2012 temmelig ens fra session til session og bestod hovedsageligt af en kombination af forelæsninger med regelmæssige teoretiske opgaver, som regel udformet som spørgsmål til emnet, som beskrevet i bogen. Mere variation med gruppearbejde, summemøder, gruppediskussioner, case-baserede opgaver og studenterfremlæggelser skal implementeres. Kursets opgaver skal både omhandle og repetere del-elementerne i planters fysiologi og stress respons, men skal også kræve, at de studerende kan forstå disse del-elementer i et samlet hele, hvilket kursets aktiviteter skal give mulighed for at øve sig på, da dette fremover vil blive krævet ved løsning af eksamensopgaverne.

Eksamensformen i 2012 var løbende eksamen hver anden uge i form af 4 x 1 times multiple choice questions eller spørgsmål med relativt korte skriftlige svar, hvoraf gennemsnittet af de tre bedste eksamener talte. Fordele ved denne eksamensform var, at de studerende var klar fra start og deltog aktivt, men opvejes af ulemper, som at undervisningsperioden ikke er gratis, eksamensspørgsmålene ikke kunne favne hele fagområdet som et hele og opfordrede ikke til tilstrækkelig perspektivering og refleksion, da eksamen begyndte hurtigt efter kursusstart.

## **Tiltag der afprøves i Advanced Plant Ecophysiology 2013 med henblik på dybere læring**

På baggrund af constructive alignment analysen, erfaringer fra sidste år samt inspiration fra adjunkt-pædagogikum blev følgende punkter afprøvet for at opnå øget fokus på læringsprocessen og den dybere læring.

### **Udvidet introduktion til kurset og indgåelse af didaktisk kontrakt**

I 2012 bestod kursusintroduktionen mest af en oversigt over kursusdage, forklaring af eksamensstrukturen og en indføring i kursets overordnede emne og begreber.

I 2013 blev Absalon brugt til at lave en e-activity inden kursusstart, der opfordrede de studerende til at uploade et billede og skrive en hilsen til holdet indeholdende deres uddannelsesmæssige baggrund, særlige interesseområder og hvorfor de havde valgt kurset, samt hvorvidt de kunne medbringe laptops/smartphones til undervisningen for at muliggøre anvendelse af socrative/absalon.

9 ud af 10 svarede, og det virkede som denne elektroniske intro faldt i god jord. Da holdet var så lille besluttede jeg ikke at investere tid i elektroniske virkemidler som socrative, da det virkede overflødigt med så lille et hold i forhold til det forventede tidsforbrug.

På den første kursusdag kommunikerede jeg tydeligt mine forventninger til de studerende. De var at de studerende skulle prioritere fremmøde, spørge, interagere og tage del i undervisningen og medansvar for læringsprocessen ved at aktivt deltage, forberede sig, være på Absalon og give feedback mundtligt og ved udfyldelse af skemaer. Derefter kommunikerede jeg tydeligt mine forventninger til mig selv i forhold til kurset. De var at skabe betingelser for at læringsprocessen kan ske igennem forelæsninger, spørgsmål og svar, facilitering af diskussioner, oploadning af materialer og kommunikation via Absalon, tilstedeværelse når andre forelæser så vidt muligt og give feedback på læringsprocessen. Derved forsøgte jeg aktivt at indgå en didaktisk kontrakt med de studerende. Derefter gik jeg i dybden med hvordan de kompetencer der opnås i kurset kan bruges i forskellige felter (økologi, planteavl, naturforvaltning, havebrug, skovbrug og miljøvidenskab).

Det blev godt modtaget og vi fik talt om nødvendigheden af at læse bogen og om hvordan eksamen ville teste deres viden. Det var en god åbning i forhold til at starte en åben dialog om læringsprocessen og det blev tydeligt

for de studerende at jeg oprigtigt er interesseret i denne proces. Navneskilte på mærkater var også med til at alle lærte hinanden hurtigere at kende, hvilket er med til at skabe en holdfølelse fra start.

Min opfordring til at læse lærebogen inden undervisning blev kun i nogen grad fuldt. Flere studerende fandt i år at lærebogen var svært tilgængelig uden først at have deltaget i undervisningen om emnet, og de fik derfor mere ud af at læse kapitlet i bogen efter endt undervisningssession. De stærkeste studerende havde ofte læst kapitlet inden og kom med afklarende spørgsmål dertil.

### **Tydelige læringsmål, matchende aktiviteter og studenter feedback til hver 4-timers session**

For hver 4-timers session blev læringsmålene præciseret og præsenteret ved start, og jeg fik udviklet nye aktiviteter til at understøtte, at læringsmålene blev opnået. Disse var både mange flere indbyggede spørgsmål blandet ind i min forelæsning og flere case-baserede opgaver der skulle løses med en makker eller i grupper f.eks. baseret på forskningsdata der skulle fortolkes og relateres til dagens tema, økologiske problemstillinger, diskussion af fordele og ulemper ved planters forskellige stress respons. Det virkede godt at inkludere mulige arbejdssituationer, hvor viden fra kurset er i brug som inspiration til bedre og mere varierede cases (økologi, planteavl, naturforvaltning, landbrugsudvikling, havebrug, bioteknologi og miljøvidenskab) og dermed synliggøre disse erhvervskompetencer mere i løbet af kurset samtidig med at det giver mere variation i perspektiv. Denne proces blev igangsat i år og vil fortsætte. I slutningen af alle sessions vendte jeg tilbage til læringsmålene for at tjekke med de studerende, om de havde opnået læringsmålene, og om der nu dukkede flere spørgsmål op, som de endnu ikke havde fået stillet/besvaret.

Jeg oplevede en stor grad af opfyldelse af læringsmål fra de studerende, idet de var åbne om at påtale hvis der var et læringsmål, de ikke havde nået, som vi derefter tog fat i igen. De studerende var aktive og spørgelystne i arbejdet med opgaver og case-baserede problemstillinger, hvilket gav en god energi. Det var tydeligt at mærke at de studerende generelt fik meget ud af at bruge dagens emne til at løse de givne problemstillinger, og opgaverne blev et godt udgangspunkt for at repetere del-elementer samt samle sammen og reflektere over et emnes bredere betydning. Især kommenterede de meget positivt på opgaver der involverer fortolkning af data, da det giver



dem følelsen af at være forskere på opdagelse efter sammenhænge, så det vil jeg udbygge i fremtiden.

Desuden gjorde jeg brug af feed-back sedler, hvor hver studerende kunne svare på følgende efter hver 4-timers session: What did you learn today that was new? Which questions relating to today's session are still left unanswered? What was good about the session today? Do you have any constructive criticism relating to today's session you would like to provide?

Muligheden for at nævne spørgsmål anonymt på feed-back sedler blev flittigt brugt. I flere tilfælde resulterede det i, at jeg i begyndelsen af næste session skulle forklare begreber/problemstillinger i større detaljegråd, hvilket krævede at jeg lavede nye slides/opgaver til det formål. De studerende gav mundtligt udtryk for, at de var glade for, at jeg tog deres spørgsmål alvorligt og fulgte op med yderligere materiale. Det er dog en fin balancegang, idet det også skal være den studerendes ansvar at opsøge yderligere litteratur til forståelse af begreber som må anses for at være kendt inden kursusstart. Det er derfor vigtigt at få præciseret forudsætningerne mere i kursusbeskrivelsen.

Det var en stor success at bede om feedback efter hver session, da det gav mig et umiddelbart indtryk af læringsprocessen. Især var det vigtigt i starten, så jeg hurtigt kunne skyde mig ind på gruppen. Det er en glimrende måde at få de studerendes tvivl og usikkerhed klarlagt, hvor det samtidigt er "gratis" for dem at vise usikkerhed og stille fundamentale "pinlige" spørgsmål. Den umiddelbare feedback var glimrende at få – det er selvfølgelig dejligt at få god kritik, men også vigtigt med en øjenåbner for de studerendes mangfoldighed/opfattelse/perspektiv på en læringssituation eller et emne. At have en god føling med deres niveau påvirkede også, at jeg blandede mig mere i en anden forelærsers oplæg (mht tempo, afklarende spørgsmål, start af summemøder) for at sikre at de studerende var med. Der blev dermed prioriteret mere tid til diskussion og mere uddybende forklaringer, hvilket jeg kunne fornemme var nødvendigt for læringsprocessen. Min intuition blev bestyrket af de studerendes tilbagemeldinger og udbyttet af sessionen blev højere, også for den eksterne underviser, der pludselig oplevede at de studerende blev mere aktive.

Adjunktpædagogikum har givet mig indblik i hvor vigtigt det er, at de studerende selv laver arbejdet med opgaver osv og ikke får løsningen givet for hurtigt. Jeg synes det gik meget godt med at bruge summemøder med sidemanden eller gruppearbejde, når det blev tydeligt, at flertallet af de studerende ikke var parate til at prøve at svare, i stedet for at lade de dygtigste

give svaret hver gang eller selv sige det. Jeg prøvede at tænke på at påvirke de studerendes tro på egne evner ved i høj grad at opfordre alle til at prøve at svare også når svaret ikke var helt korrekt. Det lykkedes godt at skabe en stemning hvor de studerende følte sig trygge ved det, og de fleste var villige til at tage chancen og bidrage. Dog skal jeg fortsat blive bedre til at insistere på i endnu højere grad, at de studerende selv skal komme frem til resultaterne, og at det er nødvendigt at læse bogen for at komme derhen. I forhold til sidste år kom vi længere i forhold til refleksion over faget og fik arbejdet langt mere med komplekse problemstillinger i løbet af kurset, hvilket gjorde at de studerende i meget høj grad kunne svare tilfredsstillende på den type eksamensspørgsmål ved den endelige eksamen.

### **Ændret eksamensform**

Eksamensformen i 2012 var løbende eksamen hver 2. uge i form af 4 x 1 times multiple choice questions eller spørgsmål med relativt korte skriftlige svar, hvoraf de tre bedste eksamener gjaldt. For at øge fokus på dybere læring og have mindre summativ evaluering i løbet af kurset blev en ny eksamensform afprøvet i 2013. De første 50% af den endelige karakter opnås som gennemsnittet af de to bedste ud af tre 30 min eksamener bestående af multiple choice questions eller spørgsmål med relativt korte skriftlige svar afholdt løbende i kurset med hurtig feedback. De sidste 50% af den endelige karakter opnås ved en 2,5 timers skriftlig eksamen efter kurset med spørgsmål/cases/problemstillinger, der kræver refleksion/perspektivering over hele faget eller indgående kendskab til del-emner. Denne ændring i eksamensform skulle øge den dybere læring og blev godkendt af samtlige deltagende tilmeldte studerende, så den kunne afprøves.

Eksamensformen i år virkede generelt på tilfredsstillende vis for både mig og de studerende. Det var tydeligt at de første 3 eksamener mere testede facts og mere basale elementer, med enkelte mere komplicerede opgaver, hvorimod der var en klar forventning om, at opgaverne i den sidste eksamen hovedsageligt ville afkræve detaljerede/reflekterende svar. De studerende udtrykte at eksamen nummer to var svær, og at pensum til denne var nyt og stort, og at de generelt var lidt for pressede på tid. Generelt klarede de dog eksamenerne med meget fint resultat, idet karaktererne for de 9 der tog eksamen var 4 x 12, 3 x 10 og 2 x 7. Det var en god ændring, at hovedvægten af eksamen er efter kursets slutning, men samtidig er der incitament for at være aktiv fra kursets start, idet en del af karakteren bestemmes i løbet af kurset.



## Havde ændringerne en effekt – blev dybere læring opnået?

Dette års studerende var i stor stil fra Biologisk Institut og ikke som tidligere hovedsageligt fra Agronomi/Plantevidenskab. Ændringen til rent kandidatkursus har ændret på hvilke studerende der kan tage kurset, idet studerende fra Agronomi/Plantevidenskab har et obligatorisk kursus eller speciale i blok 4, og derfor pt ikke normalt kan tage kurset. Denne kollision med andre kandidatkurser gjorde, at deltagerne i år ikke havde den sædvanlige basisviden i plantefysiologi, og jeg derfor måtte bruge relativt meget undervisningstid (mange basale spørgsmål, opsamlende, uddybende forklaringer) på basis plantefysiologi, inden vi kunne gå videre på et højere niveau. Niveaue af diskussionerne startede derfor svagere ud end sidste år, men de bedre udviklede aktiviteter har dog gjort, at vi alligevel nåede frem til de mere krævende refleksioner over emnet og ikke holdt os til læring af basis facts. På trods af de studerendes lavere udgangspunkt nåede vi længere end sidste år i forhold til læring af mere komplekse sammenhænge, og de studerende klarede den mere krævende eksamen tilfredsstillende. Den øgede åbenhed og fokus på læringsprocessen fra min side har uden tvivl været gavnlig, idet de studerende havde en oplevelse af at kunne være åbne overfor mig i forhold til at bygge ovenpå egen eksisterende viden.

Det viste sig sværere end antaget at direkte sammenligne sidste års eksamenssvar med dem fra i år, idet de studerendes baggrundsviden var meget forskellig. Det udtrykte sig ved at dette års hold lavede fejl på baggrund af mangel på solid biokemi/fysiologisk viden. Holdet fra 2012 lavede færre af den slags fejl, men fik på grund af mindre uddybende opgaver i den tidligere eksamensform ikke samme mulighed for at udvise deres mere reflekterende viden sidste år. Holdet fra 2013 var således gode til at fange svarene på de reflekterende spørgsmål på trods af mangler i basisviden. Eksamensresultaterne er på karakterniveau meget ens fra de to år, men årets eksamen udfordrer i langt højere grad de studerende på et dybere læringsniveau.

Følgende er baseret på evalueringerne fra de studerende af kurset og af mig som underviser. Taget de studerendes forskellige udgangspunkt i betragtning er det forståeligt, at der i 2013 er flere studerende der mener, at deres arbejdsindsats har været for høj (28% mod 0% i 2012), og at niveauet har været lidt for højt i forhold til egne forudsætninger (42% mod 18% i 2012). Sidste år evalueringer fandt langt de fleste at begge parametre var helt tilpas (91% mod 42% i 2013 for egen indsats og 63% mod 29% i 2013 for kursets niveau). Den mere udførlige introduktion til kurset og det mere klare udtryk om forventninger til deltagerne gav sig udslag i at 71% var

helt enige i, at de fik en god introduktion til kurset (mod 55% i 2012). De bedre tilrettelagte aktiviteter i årets udgave af kurset viser sig også i en mere positiv evaluering idet 86% er helt enige i, at aktiviteterne støtter op om opnåelse af de beskrevne kompetencer (mod 36% i 2012) og at øvelsesmaterialet er klart og forståeligt (100% enige eller helt enige i 2013, mod 81% i 2012). Således kan jeg konkludere, at min egen opfattelse af hvordan effekten af de udførte ændringer har været, er i tråd med de studerendes bedre evalueringer af kurset på disse områder. Det er dog værd at bemærke at 71% i 2013 er enige eller helt enige i, at kurset generelt har været godt mod 100% i 2012, hvilket måske kan skyldes den lidt atypiske sammensætning af holdet i 2013 og derfor en utilfredshed med niveauet i forhold til egen indsats. I 2013 var der 8 timers mere undervisning end i 2012, hvilket jeg mener burde være tilstrækkeligt til at nå til et dybere læringsniveau af faget end sidst år idet pensum var det samme.

I forhold til den individuelle evaluering af mig som underviser er de studerende helt enige i, at jeg har anvendt materiale der passede til kursets faglige indhold (86% i 2013 mod 50% i 2012), og helt enige i, at jeg var god til at formidle faget klart og præcist (86% i 2013 mod 50% i 2012) og helt enige i, at jeg stimulerede de studerende til at reflektere over faglige emner (86% i 2013 mod 60% i 2012). Denne fremgang er jeg selvfølgelig meget tilfreds med og skyldes, at årets præstation er bygget på erfaringerne fra sidste år, samt input fra adjunkt pædagogikum, og jeg derfor er betydelig mere sikker og bevidst om mine egne virkemidler i undervisningssituationer nu.

Således kan jeg konkludere at både min professionelle dømmekraft, sammenligning af eksamensbesvarelser og de studerendes evalueringer alle stemmer overens og generelt viser, at mine intentioner med at lave de fremsatte ændringer i kurset er blevet indfrie. Det er svært nøjagtigt at vurdere om en dybere læring er opnået i 2013, særligt fordi de to grupper af studerende havde ret forskellige udgangspunkter, men udviklingen i kurset går tydeligvis i den rette retning i forhold til constructive alignment og dermed også mod dybere læring.

## **Handlingsplan for Advanced Plant Ecophysiology 2014**

Kurset har i det forløbne år bevæget sig mod en højere grad af constructive alignment, og denne bevægelse ønsker jeg at fortsætte. I forhold til at øge kursets constructive alignment yderligere er følgende skema opsat (*kursiv*

er opgaver, der skal laves) og kommentarer til næste års kursus præsentation efterfølgende (Figur 12.1).

<b>Intended learning outcomes</b> Efter kursets forløb skal de studerende kunne:	<b>Teaching/learning activities</b>	<b>Assessment tasks</b>
Have en forståelse af plantefysiologi der involverer funktionen af hele planten i dens miljø (fysiologi, anatomi, morfologi, biokemi og molekylær biologi)	Forelæsninger, teoretiske opgaver, diskussioner, forskningsartikel-baserede opgaver	Eksamensspørgsmål i løbet af kurset der tester den mere basale faglige viden i kursets emner
Have en specifik viden om stress respons mekanismer på signalerings-, molekylærbiologisk, biokemisk og fysiologisk niveau samt have lært at integrere denne viden til et indgående kendskab til planters vækst og hvordan de påvirkes af stress	Forelæsninger, teoretiske opgaver, diskussioner, forskningsartikel-baserede opgaver	Eksamensspørgsmål i løbet af kurset, der tester den mere basale faglige viden i de emner samt spørgsmål, der kræver større overblik i den endelige eksamen
Beskrive og sammenligne forskellige planters reaktion på og adaptation til stress	Aktiv deltagelse i løsning af opgaver hvor studerende over sig på at formulere sammenhænge både mundtligt <i>og på skrift til hinanden (peer-review)</i> og i klassen	Eksamensspørgsmål i løbet af kurset samt i den endelige eksamen
Forudse hvordan forskellige specifikke planter i et økosystem reagerer på en ændring i en ydre påvirkning	Aktiv deltagelse i løsning af opgaver med økologisk islæt. <i>Case-baserede opgaver med økologisk forskning som basis</i>	Eksamensspørgsmål i den endelige eksamen
Forklare økologiske problemstillinger ud fra plantefysiologi: Hvorfor vokser en art succesrigt på en lokalitet og hvorfor ses den ikke på andre?	Aktiv deltagelse i løsning af opgaver med økologisk islæt. <i>Case-baserede opgaver med økologisk forskning som basis</i>	Eksamensspørgsmål i den endelige eksamen
Løse planteavls-relaterede udfordringer: hvordan kan vi optimere udbyttet på trods af plantestress?	Case om bioteknologiske strategier for øget salttolerance i planter, næringsstof mangel, øget P udnyttelse	Eksamensspørgsmål i den endelige eksamen
Forstå problemstillinger i naturbevaring: hvordan bevarer vi økosystemer og hvorledes påvirkes de af klimaforandringer?	<i>Case om klimaforandringer med afsæt i naturforvaltningsproblem</i>	Eksamensspørgsmål i den endelige eksamen
Forstå miljøvidenskabelige problemstillinger: hvordan påvirker miljøforandringer og forurening planters vækst og udbredelse?	<i>Case om tungmetalforurening</i>	Eksamensspørgsmål i den endelige eksamen
Forstå problemstillinger indenfor havebrug: hvordan kan vi optimere planteproduktion?	Ekskursion til gartneri hvor økofysiologi opleves i praksis. <i>Flere case-baserede opgaver med udspring i dette besøg er nu mulige at lave, da jeg kender til udbyttet af ekskursionen.</i>	<i>Eksamensspørgsmål der inddrager viden omsat i praksis i højere grad</i>
Analysere eksperimentelt opnået data og forklare data i forhold til baggrundsviden	<i>Peer-assesment af hinandens opgavebesvarelser vil være ideelt her, med fælles gennemgang i kurset for at sikre institutionalisering men undgå retning af opgaver.</i>	<i>Eksamensopgave der består af eksperimentelt data der skal fortolkes og afsætte tid til at sådan en opgave med rimelighed kan stilles.</i>
Have viden om hvordan plante økofysiologiske eksperimenter kan opstilles	<i>Case der tager udgangspunkt i en dårligt forsøgsopsætning – analysere og forbedre</i>	<i>Eksamensopgave stilles så svaret både viser den studerendes indsigt i et emne men også lader dem tænke mere eksperimentelt og praktisk end udelukkende teoretisk.</i>

**Figur 12.1.** Handlingsplan for Advanced Plant Ecophysiology 2014.

- Kursusbeskrivelsen i kursusdatabasen skal opdateres med beskrivelser af læringsmål på højere SOLO-niveau. Desuden skal kursets forudsætninger præciseres med konkrete eksempler på kurser, der skal være bestået inden, både fra Institut for Plante og Miljøvidenskab og Biologisk Institut
- Grundet de studerendes lidt anderledes baggrund var der ikke i år behov for at øge niveauet for at implementere springet fra blandet Bsc/MSc til udelukkende MSc. Dette bliver nødvendigt, når kurset flytter blok og igen får flere Agronomi/Plantevidenskab studerende. En nøje gennemgang af diverse studieplaner har vist, at kurset med fordel kan flyttes til blok 2, hvilket er blevet ansøgt om til studienævnet.
- Den eksamensform der blev afprøvet i 2013 var langt hen af vejen en succes og studienævnet skal snarest ansøges om en officiel ændring. Jeg overvejer at have tests i løbet af kurset, hvoraf 50% af svarene skal være korrekte for at kunne deltage i kursets eksamen, som er en 4 timers skriftlig eksamen i eksamensugen. Den tid der går fra undervisningen på grund af løbende eksamen skal ikke være så stor som nu. Timerne efter tests kan bruges til opgaveløsning, case-arbejde og lignende, som ikke er for tungt. Desuden er der ansøgt om flytning fra blok 4 til blok 2.
- Niveauet af kurset kan øges ved udvidet brug af cases, peer-review opgaver og mindre tid på forelæsninger i basis-stof. Jeg har nu mere erfaring i at opstille cases med succes, så det skulle være fint muligt til næste år. De studerende oplever, at det giver dem oplevelsen af at være forskere at løse dem, så det er bare om at udnytte den gode energi deri og ikke gøre opgaverne for teoretisk baserede. Peer-review skal indføres for at give de studerende mere erfaring og feedback på skriftlige opgaver uden at øge min belastning i form af rettelser.
- Starten af kursus skal koordineres bedre mellem de forskellige undervisere i uge 1. Dette er især vigtigt fordi de studerende shopper rundt i starten, så den første uge skal være meget skarp.
- Det er et dilemma at have eksperter til at deltage, og samtidig prøve at styre deres undervisning, så de studerendes forventninger ift pensum/emne opfyldes. Dette blev mere tydeligt angivet i evalueringerne i år. Næste år skal der udvikles specifikke læringsmål for hver af de forelæsninger, som andre forelæsere varetager. Det er tydeligvis et ansvarsområde jeg skal tage, hvis jeg vil have det gjort, og et middel til at bedre styre de forskellige undervisere ift pensum. Fordelene ved mange eksperter er dog langt større end de enkelte ulemper, og det er

væsentligt, at de forskellige eksperter har det nødvendige råderum til at udvise deres passion.

- Med et lille hold med 10 studerende giver det ikke mening at bruge Socrative og lignende, men dette skal implementeres, så snart et større hold studerende er tilmeldt. Da vil tidsforbruget bliver opvejet af fordele i undervisningssituationen.

## **Kursets læringsmål set i forhold til studieordningen for Agronomi**

Kandidater der har haft Advanced Plant Ecophysiology opnår detaljeret og overordnet viden om planterens fysiologi, fra celle-niveau til økosystem, hvilket gør dem i stand til at indgå i samarbejde med forskere og specialister i havebrug, naturbevarelse, skovbrug, økologi, planteavl og landbrugsudvikling, at fremsætte ideer til at forbedre vores afgrødeplanter tolerance overfor forskellige former for stress og miljøforandringer og være i stand til at vurdere hvordan stress påvirker de produkter vi får fra planter. Disse egenskaber er helt centrale mål i studieordningen for kandidatuddannelsen i Agronomi.

All contributions to this volume can be found at:

[http://www.ind.ku.dk/publikationer/up\\_projekter/2013-6/](http://www.ind.ku.dk/publikationer/up_projekter/2013-6/)

The bibliography can be found at:

[http://www.ind.ku.dk/publikationer/up\\_projekter/kapitler/2013\\_vol6\\_bibliography.pdf/](http://www.ind.ku.dk/publikationer/up_projekter/kapitler/2013_vol6_bibliography.pdf/)