

# Kortlægning af udvalgte invasive plantearters udbredelse

---

Delopgave 3: Omkostningseffektive  
metoder til at oparbejde nationale ud-  
bredelseskort

---

**MILJØSTYRELSEN**

---


**5. JANUAR 2018**

# Indhold

---

<b>1</b>	<b>Invasive arter med mangelfuld kortlægning</b>	<b>3</b>
1.1	Samlet overblik	3
<b>2</b>	<b>Omkostningseffektive metoder til at oparbejde data for invasive arter</b>	<b>4</b>
2.1	Spektralanalyser	4
2.1.1	Billedkilder	4
2.1.2	Manuel klassifikation	4
2.1.3	Semiautomatisk klassifikation	5
2.1.3.1	Træningsarealer	6
2.1.4	Ændringsudpegninger	6
2.2	Feltregistrering	6
2.3	Crowdsourcing/Borgerindberetninger	6
<b>3</b>	<b>Økonomiske konsekvenser ved oparbejdelse af nationale udbredelseskort</b>	<b>8</b>
3.1	Kæmpe-balsamin	8
3.1.1	Pilotprojekt om Crowdsourcing	8
3.1.2	Pilotprojekt for spektral analyse	8
3.2	Smalbladet vandpest	9
3.2.1	Pilotprojekt for feltregistrering af åmænd	9
3.2.2	Pilotprojekt for spektral analyse	9
3.3	Gyldenris	10
3.3.1	Økonomiske konsekvenser	11
<b>4</b>	<b>Tidshorisont</b>	<b>12</b>
4.1	Kæmpe-balsamin	12
4.2	Smalbladet vandpest	12
4.3	Gyldenris	12

---



Projekt nr.: 229684  
 Dokument nr.: 1226466090  
 Version 2

Udarbejdet af SKDA  
 Kontrolleret af LRLA  
 Godkendt af JRRA

# 1 Invasive arter med mangelfuld kortlægning

I Delopgave 2 vurderes det, at der for arterne rynket rose, de 3 pileurt-arter samt kæmpe-bjørneklo er oparbejdet et tilstrækkeligt kortmateriale til at foretage en national bekæmpelsesindsats.

Derimod, skal der i denne rapport beskrives omkostningseffektive metoder til at udarbejde et nationalt, fyldestgørende udbredelseskort for arterne smalbladet vandpest, kæmpe-balsamin samt de 2 gyldenris-arterne, som kan danne grundlag for iværksættelsen af en konkret bekæmpelsesindsats.

## 1.1 Samlet overblik

Herunder ses en tabel med et samlet overblik over omkostningseffektive metoder til at opbygge en national kortlægning til en konkret bekæmpelsesindsats for arterne.

Til kortlægningen af gyldenris tages udgangspunkt i en spektral analyse. For henholdsvis smalbladet vandpest samt kæmpe-balsamin anbefaler NIRAS pilotprojekter, som kan belyse hvordan arterne kan kortlægges nationalt. Dette skyldes at der på baggrund af den eksisterende viden om spektral kortlægning af de specifikke arter, ikke kan fastlægges en omkostningseffektiv metode for hvordan arterne skal kortlægges. Selve metoderne samt datatyper er kendte, men kvaliteten af en kortlægning vil ikke med sikkerhed kunne fastlægges. Derfor bør der udarbejdes pilotprojekter for de to arter, før der fastlægges en omkostningseffektiv metode til en national kortlægning.

Art	Anbefalet metode	Økonomiske konsekvenser	Tidshorisont
<b>Kæmpe-balsamin</b>	Pilotprojekt for crowdsourcing samt pilotprojekt for forskellige spektrale analyser	550.000 DKK	6 måneder
<b>Smalbladet vandpest</b>	Pilotprojekt for feltregistrering foretaget af åmænd samt pilotprojekt for forskellige spektrale analyser	600.000 DKK	6 måneder
<b>Gyldenris</b>	National kortlægning ved spektral analyse af statens frie ortofotos.	1.500.000 DKK	12 måneder

## 2 Omkostningseffektive metoder til at oparbejde data for invasive arter

### 2.1 Spektralanalyser

Spektral analyse er en omkostningseffektiv metode til at kortlægge store arealer med forekomster af invasive plantearter. Metoden er dog afhængig af billedkvaliteten og dermed, hvad der kan ses på dem. F.eks. vil der være forekomster af planter, som ikke kan identificeres på billeder (da opløsningen af billeder er en begrænsende faktor), fordi planterne er enkeltstående eller befinder sig i tæt bevoksning. For at sikre kvaliteten af analysen er feltkontrol derfor nødvendig og der tages udgangspunkt i to klassifikationsmetoder, samt flere forskellige kilder til billeder.

#### 2.1.1 Billedkilder

I tabellen herunder angives hvilke typer af billedmateriale, som har potentiale for at indgå i spektralanalyser af invasive arter. I afsnit 3 tages stilling til hvilke af disse, som er de mest omkostningseffektive.

Data	Detaljegrad	Adgang	Optagelsestidspunkt
Satellit, VHR	30 - 200 cm.	Indkøbes	Arkiv, On-demand
Satellit, Copernicus	10 meter	Gratis	Arkiv, On-demand
Sommer, ortofotos (SOP)	12- 25 cm.	Gratis*	1999 - 2017, Maj-August
Forår ortofotos	10 - 15 cm.	Gratis	2006 - 2017, Marts-April
Orto flyfotos	5 - 10 cm.	Indkøbes	On-demand
Drone billeder	2 - 5 cm.	Indkøbes	On-demand

\*Frie for statslige organisationer, med brugsret til data.

Herunder skal det nævnes at i forlængelse af den fællesoffentlige digitaliseringsstrategi, har et enigt Folketing besluttet, at flere forskellige geodatatyper er frie fra den 1. januar 2013. Det betyder bl.a. at forskellige ortofotos stilles frit til rådighed for virksomheder, borgere og den offentlige sektor. Prisen på satellitfoto og ortofotos afhænger af opløsningen og mængden af data.

#### 2.1.2 Manuel klassifikation

Manuel klassifikation er en let tilgængelig metode, hvor en trænet analytiker/betragter med gode billeder og en systematisk tilgang ville kunne udføre nøjagtige registreringer. Udvalges et mindre areal til analyse, kan den manuelle klassifikation være meget effektiv ift. den tid, der skal bruges på opsætning af en

semiautomatisk klassifikation med træningsarealer og kvalitetskontrol. Den manuelle klassifikation kræver dog også feltregistreringer til kvalitetskontrol.

### 2.1.3 Semiautomatisk klassifikation

Semiautomatisk klassifikation er en specialudviklet metode, der kombinerer en superviseret, multispektralt baseret klassifikation med kontekstuel information, samt information om overfladens tekstur/mønster. Alle overfladetyper har en mere eller mindre unik farvesammensætning, som er baseret på overfladens refleksion af sollys. Denne farvesammensætning kaldes også den spektrale signatur. Metoden udspringer fra remote sensing, der bruges til at analysere og tematisere store områder ud fra analyse af billeddata indsamlet fra en af de førnævnte kilder. Ved at bruge de spektrale bånd, der ofte findes i billeddata fra fly-, drone og satellit, kan man finde hver plantearts karakteristiske spektrale sammensætning og bruge disse karakteristika til automatisk at lokalisere plantens udbredelse på større arealer. Desuden kan viden om planternes geografiske kontekst anvendes i klassiske GIS analyser med GeoDanmark data, til at udpege potentielle arealer for artens udbredelse og spredningskorridorer (f.eks. frasortering af bebyggede arealer, intensiv landbrug, søer mv. i analysen).

Metoden indledes med at ortofotos segmenteres i homogene objekter. Herefter opbygges en klassifikationsrutine, som ud fra billedets egenskaber identificerer og klassificerer objekter, der repræsenterer forekomster. Med brug af kendte observationer (træningsarealer) samles information om den spektrale signatur for de enkelte arter. I mange tilfælde kan de enkelte arter ikke skelnes fra andre plantearter alene på baggrund af deres farvesammensætning eller spektrale signatur. Derfor kan man også benytte information om den geografiske kontekst til at frasortere områder, der fejlagtigt vil blive klassificeret som arten. En af fordelene ved metoden er at den er reproducérbar, og at der ved en gentagen optagelse af billeder – på samme årstid – vil kunne gennemføres en undersøgelse af hvordan omfang og udbredelse af de invasive plantearter har udviklet sig over en årrække.

Faser for en semiautomatisk klassifikation



Herudover er det muligt at inddrage billeder fra forskellige tidspunkter i vækstsæsonen, for at anvende ekstra fænologiske data. Data kan også her benyttes som multispektrale data, om end de er i samme bølgelængde på et andet tidspunkt. Eksempelvis vil vegetationsindekset (NDVI) for forskellige planter i dvale afvige fra forårsbilleder (afhængig af deres løvdække) i forhold til løvdækket på sommerbilleder. Kombinationen af billeder fra forskellige årstider styrker dermed muligheden for at skelne arterne fra stedsegrønne buske/og nåletræsarter.

### 2.1.3.1 Træningsarealer

Det er en forudsætning for et godt resultat af en semiautomatisk klassifikation, at billedbehandlingsalgoritmerne får informationer om "Ground Truth", altså en faktisk stedbestemmelse af arterne. Registreringerne bruges som "træningsarealer" i den billedmæssige klassifikation. Dette foretages vha. drone eller feltregistreringer. Resultatet af "Ground Truth" vil være et antal stedbestemte forekomster af arterne, hvoraf en delmængde anvendes som træningsarealer og en delmængde anvendes som kontrol af resultatet af den systematiske og reproducerbare billedbehandlingsmetode.

### 2.1.4 Ændringsudpegninger

Der er gode perspektiver i at lave forsøg med ændringsudpegning og automatiserede overvågninger for udbredelse af invasive plantearter over én sæson.

Copernicus-data er frie, og vil på trods af en detaljegrad på 10 meter, kunne anvendes til at foretage ændringsanalyser af områder af vegetation over tid. Dermed vil der kunne skitseres, hvor kraftigt en udvalgt vegetation vokser og udbredes over en sæson. Disse udpegninger vil mangle nøjagtighed pga. opløsningen af Copernicus data, men da Copernicus data indsamles med meget korte intervaller giver det mulighed for gentagende automatiserede udpegninger, hvor de hyppige analyser vil kompensere for nøjagtigheden af forekomsterne. Fordelen ved at opsætte et sådan overvågningsprogram er at man på relativt kort tid kan foretage ændringsudpegninger over minimum hele blomstringsperioden for en plante.

Indenfor få år vil der desuden være mulighed for at lave automatiserede overvågninger over arealer med droner. Vi vurderer, at der indenfor en kortere årrække desuden vil ske en tilpasning af lovgivningen, så droner på visse steder kan flyve udenfor synsfeltet (BLS – Beyond Line of Sight). Disse droner kunne f.eks. stationeres i et område, som man ville overvåge (f.eks. langs en å-strækning), og aktiveres "remote", så de med hyppige intervaller indsamler billeder for en bestemt strækning – der herefter kan klassificeres løbende.

## 2.2 Feltregistrering

Feltregistrering anvendes typisk til at oparbejde træningsarealer, eller kvalitetskontrol af semiautomatiske spektralanalyser. Registreringen kan gennemføres af biologer og andre fagpersoner ved opsøgning og registrering af arterne i feltet (inkl. fotodokumentation). Der kan opsøges eksempler på både "kolonier" med tætte bevoksninger og med mere spredte forekomster. Registreringerne stedfæstes på ortofoto og/eller ved GPS-måling. Som en del af planlægningen af feltregistreringen, kan gennemgås gadefotos med henblik på at finde eksempler på sandsynlige forekomster langs spredningskorridorerne.

## 2.3 Crowdsourcing/Borgerindberetninger

Borgere og interessenter kan inddrages til registrering af invasive arter. Denne type indsamling kan være effektiv i områder, hvor arterne også udgør et dagligt problem eller er til gene for borgeren selv. Udfordringen ved denne type af registreringer er at registreringer med mobiltelefoner i områder med dårlig dækning, kan give en meget lav præcision. Endvidere vil borgeren oftest have en manglende faglighed til at skelne invasive arter fra andre plantearter, ligesom borgeren heller ikke vil være i stand til at foretage en fuld registrering for et område, eller vil have en specifik hensigt med registreringer.

Oftest foregår registreringen digital, efter metoderne nævnt nedenfor.

**Tip-services**

Der findes allerede etablerede "tip-services" ved kommuner, giv-et-praj, invasive-arter.dk og lignende – hvor borgere og andre interessenter har mulighed for at indberette invasive plantearter i digitale løsninger.

**Skoleklasser**

Der kunne inddrages folkeskoleklasser til målrettede registreringer, hvilket kunne organiseres på kommunalt niveau.

**Kampagner**

I Miljøstyrelsen findes allerede erfaringer med at skabe en offentlig opmærksomhed om registreringen af forskellige arter.

**Åmænd**

Åmænd færdes alligevel i vandløb i sæsonen, og de kan inddrages i registreringen af vandpest og andre arter, som findes i og omkring vandløbet. Med en målrettet indsats kunne åmænd uddannes til at skelne imellem og vandpest og andre arter, og lade registreringen være en del af deres opgave.

*Kæmpe-balsamin*



### 3 Økonomiske konsekvenser ved oparbejdelse af nationale udbredelseskort

Indledningsvis skal det bemærkes, at for de økonomiske analyser herunder, er den tid som Miljøstyrelsens medarbejdere selv skal anvende i projekterne, ikke indregnet i omkostninger for de enkelte delprojekter.

#### 3.1 Kæmpe-balsamin

For oparbejdelse af en national kortlægning af kæmpe-balsamin med henblik på en konkret bekæmpelsesindsats, anbefaler NIRAS to parallelle pilotprojekter, som skal give et klart billede af, hvordan arten kan registreres i videst omfang og på den (eller de) mest omkostningseffektive måde(r).

##### 3.1.1 Pilotprojekt om Crowdsourcing

NIRAS vurderer at der er meget lille offentlig opmærksomhed om problemerne med spredning af kæmpe-balsamin (herunder at nogen synes, at planterne er "pæne"), forventes det ikke at mange borgere ville have interesse i at registrere arten. Men med en målrettet indsats, kunne der være et muligt potentiale i at teste folkeskoleklassers involvering i registrering af arten på mindre udvalgte arealer. Artens spredning ville passes godt ind i undervisning om konsekvenser ved klimaforandringer (vådere og varmere vejr vurderes at øge forekomsten af arten). Til projektet kunne opsættes en app til registrering af arten via private mobiltelefoner. Mobiltelefonens registreringer har en præcision på 5-10 meter, og der er mulighed for tilpasning af mange forskellige billige registrerings-apps. Herudover kunne der udarbejdes uddannelsesmateriale, som kan benyttes til identifikation af arten. App'en kan også gøres tilgængeligt for offentligheden, såfremt der skulle skabes interesse om offentlige registreringer.

Tilpasning af registrerings-app ca.

50.000 DKK

##### 3.1.2 Pilotprojekt for spektral analyse

NIRAS anbefaler ligeledes et pilotprojekt, med en proces for oparbejdelse af en national kortlægning af kæmpe-balsamin ved hjælp af spektral analyse. NIRAS vurderer, at der er et stort potentiale for at spektral analyse vil være en omkostningseffektiv metode til at kortlægge arten, men hvilke billeddata som er de mest optimale til dette, skal afprøves i et pilotprojekt.

NIRAS har ikke kendskab til at kæmpe-balsamin tidligere har indgået i pilotprojekter om spektral registrering af arten, fordi den er forholdsvis ny på listen over invasive arter. Arten står i tætte bestande, men har en mere spredt blomstring med mere afstand imellem de enkelte blomster, hvilket kan gøre den spektrale signatur mere vanskelig at differentiere fra anden bevoksning. Kombineres viden om plantens geografiske kontekst (læ, fugt og lys), kan der med den spektrale analyse udpeges områder, hvor arten med stor sandsynlighed ville kunne kortlægges nøjere ved manuel eller semiautomatisk genkendelse.

I pilotprojektet skal der hjemtages billeder fra forskellige kilder, som nævnt nedenfor, indenfor et begrænset areal på f.eks. 5 områder af 1 km<sup>2</sup>, for at teste på forskellige landskabskarakterer. Det er vigtigt at billederne til analysen optages samtidigt, samt på det mest optimale tidspunkt ift. blomstring, så analyse af billedernes effektivitet til klassifikation er sammenlignelig. Datakilderne er:

- Satellitbilleder, VHR
- Orto flyfotos



- Drone

Med konklusionen fra et pilotprojekt om hvilken spektral analyse, som er den mest nøjagtige samt mest omkostningseffektiv, vil det nærmere kunne estimeres hvordan og hvornår en proces for national kortlægning af kæmpe-balsamin kan igangsættes, samt hvad omkostningerne forbundet med dette måtte være.

Det vurderes at prisen for et pilotprojekt inklusiv flyvninger, indkøb af data, samt analyse og afrapportering kan berammes til max.

500.000 DKK

## 3.2 Smalbladet vandpest

For oparbejdelse af en national kortlægning af smalbladet vandpest med henblik på en konkret bekæmpelsesindsats, anbefaler NIRAS en løsning som tager udgangspunkt i to omkostningseffektive metoder. NIRAS anbefaler to parallelle pilotprojekter, som skal give et klart billede af, hvordan arten kan registreres i videst omfang.

### 3.2.1 Pilotprojekt for feltregistrering af åmænd

Som beskrevet er der en risiko for at registreringer indsamlet ved hjælp af crowdsourcing kan have en ringere kvalitet end professionel registrering. Det vurderes dog, at åmænd ville kunne uddannes til at kunne genkende samt registrere smalbladet vandpest. Desuden vurderes det, at selvom åmænd fejlagtigt skulle registrere almindelig vandpest i stedet for, ville denne også være ønskelig at bekæmpe.

Der findes flere digitale (også vandtætte) GPS-baserede løsninger, som ville kunne gøre registreringsarbejdet nemt, således at åmændene ikke ville skulle huske, hvor de har observeret vandpest, eller skulle kunne orientere sig på et kort om hvilken strækning, de har befundet sig på. Et eksempel på denne type registreringsenhed kan være Trimble's mobiltelefon TDC100, som er vandtæt og har en øget (for mobiltelefoner) præcision på 1-2 meter i åbent terræn.

NIRAS foreslår at der indkøbes registreringsenheder, som benyttes i et pilotprojekt hvor 3-6 kommuner lader deres åmænd registrere arten. Dette vil kræve undervisning af åmændene, foruden en tilpasning af en af de billige registrerings-apps til mobiltelefoner, som findes på markedet.

6 registreringsenheder ca.

50.000 DKK

Tilpasning af registrerings-app ca.

50.000 DKK

### 3.2.2 Pilotprojekt for spektral analyse

NIRAS anbefaler ligeledes et pilotprojekt, med en proces for oparbejdelse af en national kortlægning af smalbladet vandpest ved hjælp af spektral analyse. NIRAS vurderer, at der er et stort potentiale for at spektral analyse vil være en omkostningseffektiv metode til at kortlægge arten, men hvilke billeddata som er de mest optimale til dette, skal afprøves i et pilotprojekt.

Smalbladet vandpest har en spektral signatur, som umiddelbart kan gøre det svært at identificere den fra andre planter i vandet. Selv fagfolk kan have svært ved (på afstand) at skelne arten fra andre arter (f.eks. alm. vandpest). Spektral analyse vil dog kunne bidrage til at udpege områder, hvor arten potentielt har

spredt sig til. Kombineret med den viden om søer og åers botanik, der er hos statslige og kommunale medarbejdere samt åmænd, vil man kunne udpege områder, hvor en konkret bekæmpelsesindsats kan sættes ind. Desuden ville det være oplagt at inddrage Copernicus data til at teste automatiserede ændringsudpegninger, fordi planterne ofte forekommer i massive bestande.

I pilotprojektet skal der hjemtages billeder fra forskellige kilder, som nævnt nedenfor, indenfor et begrænset areal på f.eks. 5 strækninger af 3 km., for at teste på forskellige typer arealer. Det drejer sig om:

- Satellitbilleder, VHR
- Copernicus satellitbilleder
- Orto flybilleder
- Drone billeder

Det er vigtigt, at billederne til analysen optages samtidigt, samt på det mest optimale tidspunkt ift. plantens maksimale udbredelse, så analyse af billedernes effektivitet til klassifikation er sammenlignelig. Desuden er der perspektiver ved at registrere arten spektralt både ved dens maksimale udbredelse i juli-august, samt i vinterperioden, hvor arten ikke rådner væk i modsætning til mange andre vandplanter. Herudover skal forskellige forhold testes for henholdsvis søer og åer, herunder vandstand og vandets klarhed samt ophobning af grøde-øer i søer.

Med konklusionen for et pilotprojekt om hvilken spektral analyse, som er den mest nøjagtige, samt mest omkostningseffektiv, vil det nærmere kunne estimeres hvordan og hvornår en proces for national kortlægning af smalbladet vandpest kan igangsættes, samt hvad omkostningerne forbundet med dette måtte være.

Det vurderes, at prisen for et pilotprojekt inklusiv flyvninger, analyse og afrapportering kan sættes til max. 500.000 DKK

### 3.3 Gyldenris

Spektrale analyser anbefales, som en omkostningseffektiv metode til registrering for at oparbejde en samlet national kortlægning af gyldenris med henblik på en konkret bekæmpelsesindsats. En løsning baseret på en ny-flyvning eller et projektrelateret totalindkøb af satellitbilleder, vil dog ikke være økonomisk relevant.

Der findes erfaringer fra flere andre projekter med registrering af gyldenris arterne. Gyldenris' karakteristiske gule blomster vil slå igennem på multispektrale billeder. Med gyldenris er der den udfordring, at den spektralt kan forveksles med gyvel, der ligeledes i blomstringssæsonen fremstår som tydelige gule blomster. Derfor er det vigtigt at anvende billeder, der er optaget indenfor gyldenris blomstringsperiode (august-september) således at arten kan skelnes fra den spektrale signatur for gyvel (blomstrer maj-juni). SOP ortofoto er derfor relevant som datakilde, fordi optagelsen af billeder foretages i maj-august. I 2017 er der endvidere gennemført en landsdækkende flyvefotografering for SKAT (skråbilleder og lodfoto). Denne flyvning er gennemført i perioden februar-oktober inkl..

For at sikre en omkostningseffektiv national kortlægning, anbefales følgende overordnede plan, hvor eksisterende statslige billedata så vidt muligt benyttes (for at reducere omkostninger til indkøb af data), og hvor der suppleres med en kvalitativ analyse af, hvor det er relevant/ikke relevant at gennemføre analysen:

- Der anvendes eksisterende statslige billede materiale (SOP og SKAT) fra 2017 og 2016.
- Ud fra metadata om flyvningerne filtreres de dele af flyvningerne, som ligger indenfor blomstringsperioden af gyldenris.

Resultatet af ovenstående vil være, at delområder af Danmark er dækket af relevante billeddata, og at der endvidere mangler relevante billeddata de resterende delområder af Danmark. For at reducere den andel, hvor der mangler billeddata, udføres en yderligere analyse.

- Ud fra kendskab til de arealtyper (f.eks. fra-sortering af bebyggede arealer, intensiv landbrug, søer) hvor gyldenris kan forekomme udføres en GIS-analyse baseret på geografisk opdeling af Danmark i områder, hvor gyldenris hhv. kan og ikke kan forekomme. GeoDanmark data bruges til opdelingen.

Der gennemføres herefter en parring mellem de filtrerede billeder og den geografiske opdeling med følgende resultat:

Relevante områder (hvor gyldenris kan forekomme)	Relevant billeddækning	
	Ja	Nej

For områder, hvor der herefter ikke er relevant billeddækning i 2016-2017, kan der suppleres/kompletteres med VHR-satellitdata fra 2016 – 2017 samt evt. SOP 2018.

Det anbefales endvidere, at resultatet valideres ved stikprøver ud fra feltbesøg, inkl. dronflyvning af et repræsentativt antal kontrolområder a 1x1 km. Antallet af kontrolområder vil være en balance imellem hhv. de økonomiske muligheder og ønsket om detaljeringsgrad af kontrollen.

Det kunne desuden være relevant at inddrage Copernicus data til at teste automatiserede ændringsudpegninger, fordi planterne forekommer i massive klynger. Dette er dog ikke indregnet i nedenstående beregning for en national kortlægning.

### 3.3.1 Økonomiske konsekvenser

Det antages at de statslige SOP og SKAT's skråbillede-flyvning er frie data ift. kortlægningen i Miljøstyrelsen. Det anbefales at indskrænke de arealer for, hvor billedmaterialet skal anvendes.

Ved at forudsætte, at der er oparbejdet en tilstrækkelig mængde frie billeddata over flere år - vurderes omkostningerne at være:

Registrering ud fra eksisterende billedmateriale	1.000.000 DKK
Feltkontrol af 50 områder samt kvalitetskontrol	500.000 DKK
<b>Total – national kortlægning af gyldenris</b>	<b><u>1.500.000 DKK</u></b>

## 4 Tidshorisont

### 4.1 Kæmpe-balsamin

Begge pilotprojekter for registrering af kæmpe-balsamin kan gennemføres i løbet af 6 måneder, og vil over året forløbe som ses herunder. Pilotprojektet for spektral analyse skal udarbejdes i første sæson, med henblik på at foretage en total national kortlægning sæsonen efter.

#### Pilotprojekt for crowdsourcing

- Opsætning af registrerings-app Juni
- Registrering ved crowdsourcing Juli-Oktober

#### Pilotprojekt for spektral analyse

- Optagelse af:
  - Satellitbilleder, VHR
  - Orto flyfotos
  - DroneJuli-August
- Processering af billeder Juli-August
- Semiautomatisk klassifikation August-Oktober
- Kvalitetskontrol September-Oktober
- Rapport + leverance November

### 4.2 Smalbladet vandpest

Pilotprojekt for registrering af smalbladet vandpest kan gennemføres i løbet af 6 måneder, og vil over året forløbe som ses herunder. Pilotprojektet for spektral analyse skal udarbejdes i første sæson, med henblik på at foretage en total national kortlægning sæsonen efter.

#### Pilotprojekt for crowdsourcing

- Uddannelse af åmænd: Juni-Juli
- Registrering ved åmænd Juni-Oktober

#### Pilotprojekt for spektral analyse

- Pilotprojekt, optagelse af:
  - Satellitbilleder, VHR
  - Orto flyfotos
  - DroneAugust
- Processering af billeder August-September
- Semiautomatisk klassifikation September-November
- Kvalitetskontrol September-Oktober
- Rapport + leverance November

### 4.3 Gyldenris

Det vurderes, at der kan oparbejdes en national kortlægning af gyldenris i løbet af ca. et kalenderår (afhængig af hvorvidt man afventer nye frie data fra f.eks. SOP2018), og efterfølgende kan indsamles efter behov fra år til år. Kortlægningen kan over året forløbe således:

- Kortlægning af eksisterende billedmateriale 1 måned
- Analyse baseret på eksisterende billeddata, samt oparbejdelse af træningsarealer 3 måneder

- Indkøb af projektrelateret data eller afvente nye frie data (f.eks. SOP 2018) 1-3 måneder
- Analyse baseret på ny-indsamlet billeddata 3 måneder
- Kvalitetskontrol 2 måneder