

GRØN VIDEN

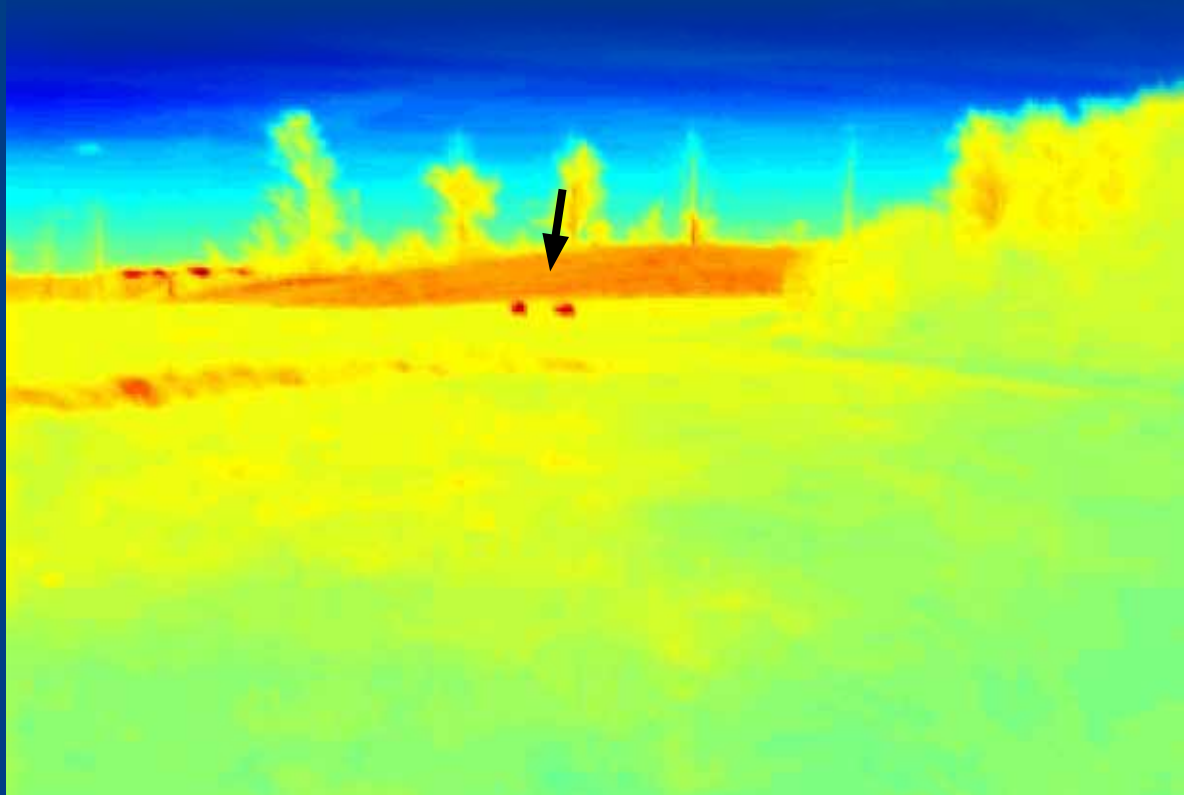
BRUG AF VARMEFØLSOMT KAMERA TIL OPDAGELSE AF VILDT
UNDER MARKOPERATIONER

DJF MARKBRUG NR. 337 – NOVEMBER 2010



DET JORDBRUGSVIDENSKABELIGE FAKULTET

AARHUS UNIVERSITET



I takt med udviklingen øges både arbejdsbredde og arbejdhastighed på landbrugsmaskinerne. Derved bliver det mere besværligt for chaufføren at opdage og undgå vildt, samtidig med at vildtet får sværere ved at slippe hurtigt nok væk fra de store maskiner. Tilsammen øger det risikoen for, at vildt bliver invalideret eller dræbt af landbrugsmaskiner.

Vildt, der bliver fanget i landbrugets høstmaskiner, er et problem både for vildtet og i høj grad også for landbruget. Rester af døde dyr ødelægger høsten og kan i forbindelse med ensilering give anledning til botulisme (også kendt som pølseforgiftning) hos de dyr, ensilagen fodres til. Der er flere eksempler fra både heste- og kvægbesætninger, hvor dyr er døde efter fodring med forurenede ensilage.

En mulig afhjælpning af problemet kan være at udstyre landbrugsmaskinerne med varmfølsomme kameraer, der kan opdage vildtet og advare chaufføren. Varmefølsomme kameraer har været brugt i forskning i mange år til at studere plantefysiologi, undersøge fertilitet hos køer, overvåge fodgængere i lysreguleringer og meget mere.

Derud over bruges kameraerne også i voksende udstrækning af håndværkere og private. Her bruges udstyret til at registrere utætheder, fugtskader, dårlige elforbindelser og isoleringsfejl. At flere bruger udstyret betyder at priserne er på vej ned, og udsigten til at kunne forrente udstyret for landbruget forbedres.

I denne Grøn Viden præsenteres resultaterne af forskning med at bruge varmfølsomt kamera til at opdage dyr i græs- og kornmarker.



Foto 1: Person, der står i en kornmark. Afstand 40 m.

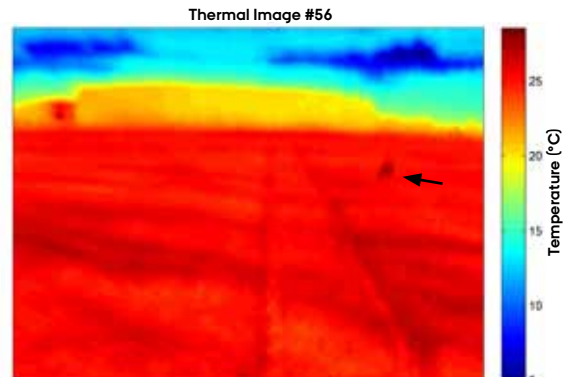


Foto 2: Person i kornmark, fotograferet med varmfølsomt kamera. Afstand 40 m.

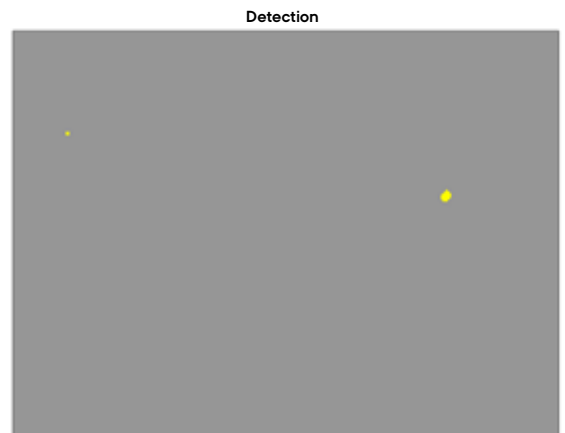


Foto 3: Computerens opfattelse af kornmarken. Grå = ikke interessant, gul = muligvis dyr, rød = dyr/menneske (her personen fra foto 1 og 2).

Metode

Et varmfølsomt kamera fungerer ved at det kan opfange den varmestråling, som udsendes fra planter, dyr, mennesker, bygninger mv. De temperaturer, kameraet opfanger, oversættes til farver, som kan aflæses (se foto 2, 5). Et NEC Thermo Tracer TH7102MX kamera blev brugt til denne undersøgelse. Kameraet er i stand til at opfange temperaturer i intervallet -20° til 250° C med $0,1^{\circ}$ C nøjagtighed.

Det varmfølsomme kamera er langt mere vidvinklet end et almindeligt kamera. Det kan ses ved at sammenligne foto 4 (taget med almindeligt kamera) og 5. På foto 5 er busken i forgrunden meget større end på foto 4, fordi det varmfølsomme kamera er mere vidvinklet.

For at teste varmfølsomme kameraers evne til at opdage dyr på marker blev der i september 2010 taget billeder af hund, hjort og menneske i korn- og brakmark. Hunden blev brugt for at simulere liggende vildt i korn, da den var noget lettere at kontrollere. Hunden havde en vægt på ca. 17 kg og en højde over ryggen på 43 cm.

Billederne blev taget under forskellige vejrforhold. Billede 1-2 og 7-8 er taget i stærk blæst, overskyet og $18-19^{\circ}$ C. Billede 4-5 er taget ved på en let skyet dag med let vind og $19-22^{\circ}$ C.

Til at analysere billederne er der udviklet et software, som kan bruges til at genkende dyr og mennesker. Temperaturerne registreret med det varmfølsomme kamera bruges sammen med faconen af de varme objekter til at bestemme, om der er tale om et dyr. Billederne taget med det varmfølsomme kamera afslører, at dyr og mennesker ofte ses som et rundt objekt (se foto 2, 5).

Objekterne deles ind i to kategorier, efter deres sandsynlighed for at være et dyr. Gul farve indikerer en middel sandsynlighed for tilstedeværelsen af et dyr, rød farve indikerer høj sandsynlighed (foto 3, 6).



Foto 4: To hjorte på brakmarken. Afstand ca. 50 m.

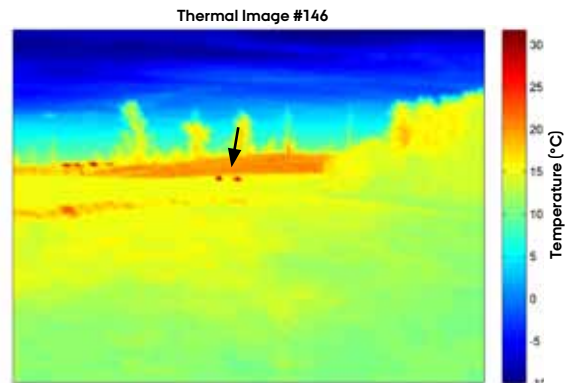


Foto 5: Hjorte på brakmark, fotograferet med varmfølsomt kamera. Afstand ca. 50 m.

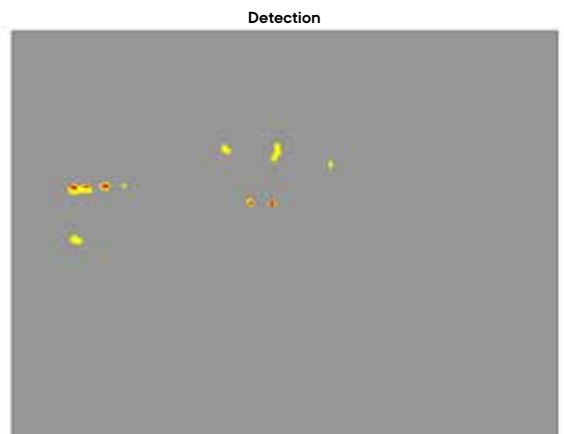


Foto 6: Computerens opfattelse af græsmarken. Grå = ikke interessant, gul = muligvis dyr, rød = dyr.

Resultater

Foto 1-3 og 7-9 er det samme motiv, bare med forskellig afstand. På foto 1-3 (afstand 40 m) er det kun mennesket til højre i billedet, der bliver genkendt, både af det blotte øje og det varmefølsomme kamera. Foto 7-9 er taget betydeligt tættere på (afstand 20 m), og nu opdager det varmefølsomme kamera hunden, der ligger i kornet, mens den stadig er usynlig for det blotte øje. Det varmefølsomme kamera er altså i stand til at opdage dyr, som endnu ikke er synlige med det blotte øje.

På foto 2 ses det, at korn kan have næsten samme temperatur som et menneske. Ved at sammenligne foto 4 og 6 kan det ses, at både hjortene og bevoksningen giver udslag (gul+rød). Det kan desværre ikke ses på foto 4, men det skyldes udslag fra et hus-tag, givetvis fordi det er blevet opvarmet af solen.

Derfor er det ikke muligt at afgøre om noget er levende eller ej, blot ved at sige at alt over en given temperatur, f.eks. på 25° C, er levende. Derfor forholder den udviklede software sig til temperaturen på omgivelserne, og antager, at objekter med en rund form og en temperatur højere end de umiddelbare omgivelser, er dyr.

Forsøgene viser at softwaren, udviklet på baggrund af forsøgene, finder næsten alle levende dyr på billeder. Derud over er antallet af falsk positive identifikationer forsvindende lille. Begge egenskaber ved softwaren, som er meget vigtige for at kunne udvikle et robust og effektivt system til montering på landbrugsmaskiner.



Foto 7: Hund og menneske i korn, afstand 20 m.

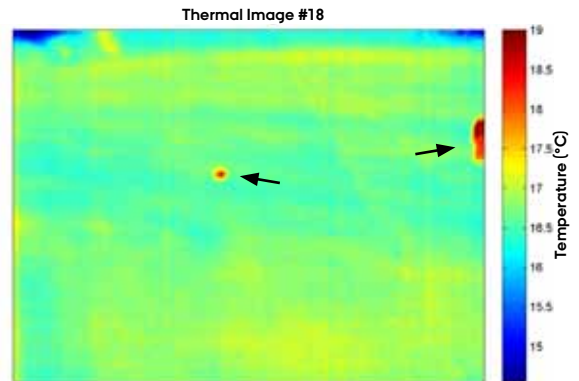


Foto 8: Hund og menneske i kornmark, fotograferet med varmefølsomt kamera. Afstand 20 m.

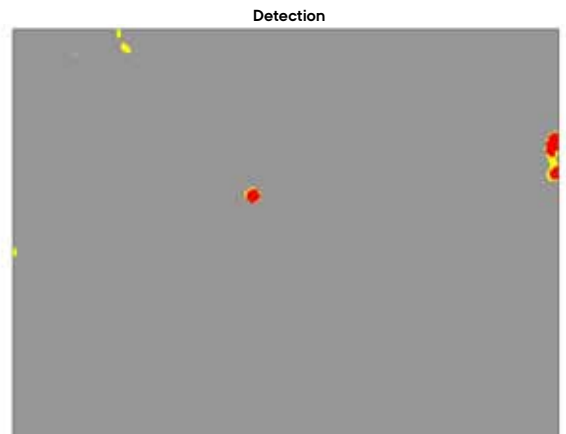


Foto 9: Computerens opfattelse af græsmarken. Grå = ikke interessant, gul = muligvis dyr, rød = dyr (her menneske + hund).

Fremtidige perspektiver

At blive i stand til at finde vildtet i marken er et vigtigt skridt på vejen mod at undgå vildt i høstmaskinerne. Dog er varmfølsomme kameraer meget følsomme overfor direkte sollys, vinkling, rystelser af kameraet samt støv på linsen. For at kunne anvende systemet på landbrugsmaskiner er det nødvendigt med en udvikling af kamerateknologien og montageforholdene, så der sikres en stabil montering, som både kan beskytte kameraet og holde det stille.

Næste skridt bliver at få udviklet robust software til at give en advarsel til chaufføren eller slukke for maskinen, når vildtet er opdaget. Men det er også nødvendigt at udvikle metoder til at få vildtet til at flytte sig, når det er blevet opdaget.

Denne undersøgelse er en forundersøgelse, hvor formålet har været at finde ud af, om varmfølsomme kameraer kan bruges til at finde dyr på landbrugsarealer. Kommende undersøgelser vil forhåbentligt give svar på, om det også er muligt at finde mindre dyr som harer og fasaner.

Konklusion

Metoden er lovende, og det var muligt at finde både hjort, hund og menneske med det varmfølsomme kamera og den efterfølgende data behandling.

Vildt der ikke er fuldstændig dækket af korn, kan opdaget med varmfølsomt kamera. Og dette på en afstand hvor vildtet ellers ikke er synligt med det blotte øje.

Det er derfor muligt at udvikle systemer til opdagelse og bortskræmning af vildt i marker, således at vildtet ikke bliver invalideret eller dræbt af landbrugsmaskiner



Foto 10: Hjorte på brakmark. Afstand ca. 80 m.

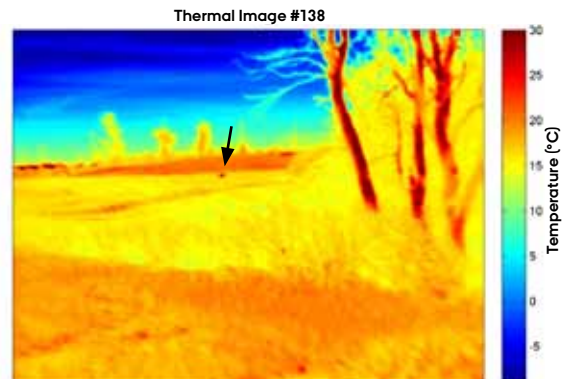


Foto 11: Hjorte på brakmark, fotograferet med varmfølsomt kamera. Afstand 80 m.

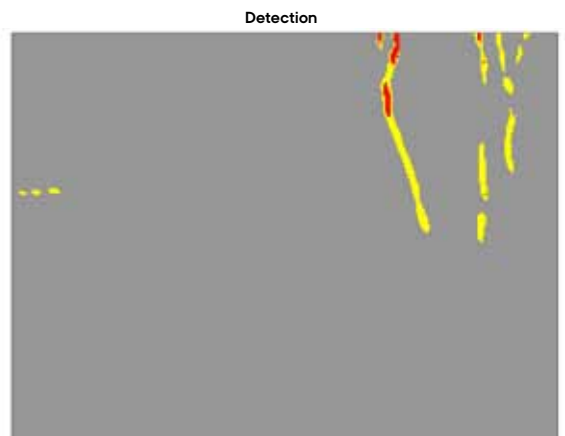


Foto 12: Computerens opfattelse af græsmarken. Grå = ikke interessant, gul = muligvis dyr, rød = dyr (her træstamme).

RESUME

Under arbejde i marken er der risiko for at påkøre vildt, idet dyrene tit er meget vanskelige at få øje på i tide. Forsøg har vist, at varmfølsomme kameraer kan bruges til at finde vildtet, før det menneskelige øje opfanger det. Det skulle derfor være muligt at udvikle et system, som kan finde vildtet og skræmme det væk, inden det bliver påkørt af landbrugsmaskiner.

FORFATTERE

Johanne Lindstrøm

Martin Andreas Falk Jensen

Peter Storgård Nielsen

Ole Green

Institut for Biosystemteknologi, Det Jordbrugsvidenskabelige fakultet, Aarhus Universitet

Undersøgelsen er finansieret af Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.



Foto 13: Holly, som hjalp med forsøgene.

Grøn Viden indeholder informationer fra Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet.

Grøn Viden udkommer i en mark-, en husdyr- og en havebrugsserie, der alle henvender sig til konsulenter og interesserede jordbrugere.

Grøn Viden kan downloades som pdf-fil fra www.agrsci.au.dk/publikationer

Claus Bo Andreasen (ansv. red.)

Jette Ilkjær (red.)

LAYOUT OG TRYK

DigiSource Danmark A/S

ISSN 1397-985X