

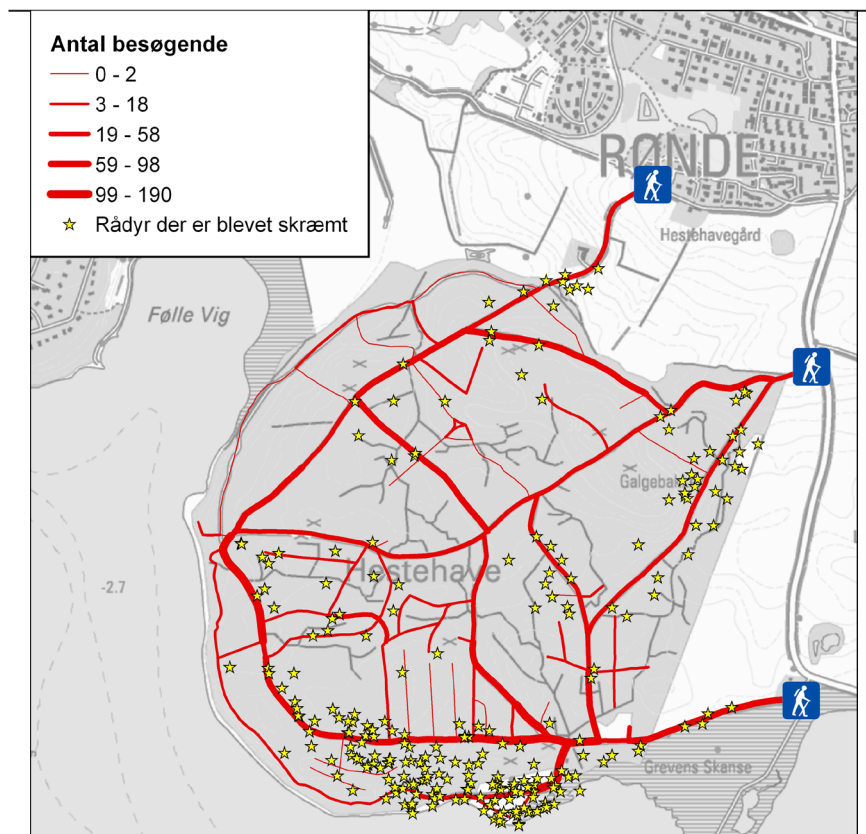
Simulering af besøgendes adfærd i skov- og naturområder

En registrering i felten giver kun et øjebliksbillede af informationer om de individer man interviewer eller lokalteter man måler på. Denne slags felt-data kan imidlertid udnyttes i opbygningen af computer-baserede simuleringsskuler. Disse kan give mulighed for at undersøge, hvad der vil ske, hvis forholdene i området skifter, fx hvis antallet af besøgende øges eller hvis adgangsforskellene ændres.

Individer – fx besøgende eller dyr – betegnes i simuleringsskuler som »agenter«. Sådanne *agent-baserede simuleringsskuler* (ABM), har til formål at undersøge den samlede effekt af mange individers adfærd. Den enkelte agent i en population kan eksempelvis kodes i forhold til a) »behov« (fx at opleve naturen eller bestemte steder, der skal besøges), b) »sensoriske evner« (fx syn), c) »motoriske evner« (fx at kunne løbe eller cykle), og d) »præferencer« i forhold til landskabet (fx ung frem for gammel løvskov). Individerne indsættes i en »verden« opbygget af GIS-data (fx stinet og vegetationstyper).

Hvorfor ABM?

Der er en række grunde til, at ABM'er kan være nyttige i forbindelse med planlægning for friluftslivet. Man kan bruge modellerne, når man kender til adfærd for enkelte (grupper af) agenter, og man vil undersøge effekten på det samlede »system«. Således kan man undersøge og identi-



Figur 1: Eksempel på simulering af forstyrrelse af rådyr i Hestehaven (Djursland). Stregtykkelsen på stinettet angiver antallet af agenter (besøgende), der har været på det pågældende sted over et døgn. Gule stjerner angiver, hvor rådyr er blevet skræmt op (Skov-Petersen et al. 2009).

ficere lokaliteter:

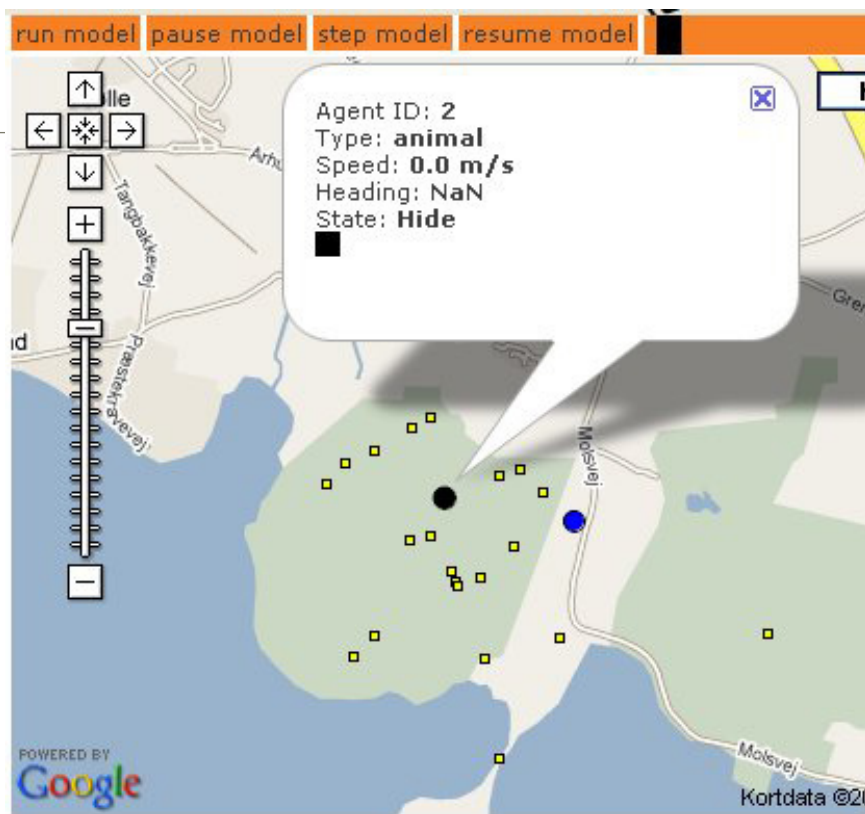
- hvor man ikke kan overkomme registrering,
- med særligt højt besøgstyk eller
- der i særlig grad er præget af konflikter (fx mellem forskellige grupper af besøgende eller mellem dyrevildtet og besøgende)

Derudover er der grund til at anvende simulering, hvis man vil undersø-

ge effekten af ændringer i forholdene, fx ved en generel stigning i antallet af besøgende, ændringer i naturen/landskabet og ændringer i adgangsforskellene og stiforhold.

Hvornår anvendes ABM?

Agent-baserede modeller har været anvendt i en lang række tilfælde i forbindelse med modellering af friluftsliv: fra de helt store, regionale



Figur 2: KVIN-TUS og Google Maps. Cirklerne er rådyr (den sorte gemmer sig mens den blå græsser). De gule firkanter er besøgende.

modeller i nordamerikanske bjerg-landskaber, over modeller af mindre europæiske skovområder til detaljerede simuleringer af botaniske haver og havnebassiner. De typer af besøgende der indgår, omfatter eksempelvis gående, løbere, mountainbikere, sejlere og bilister i firehjulstrukne køretøjer. En lang række af disse eksempler er beskrevet af Gimblett & Skov-Petersen (2008).

Ud over modellering af friluftsliv, anvendes ABM'er til en lang række formål. For eksempel:

- Dyr's adfærd
- Fodgængeres og cyklister's bevægelser i byrummet
- Museumsgæsters bevægelse
- Flugtveje på krydstogtskibe og stadioner.

Opbygning af en dansk ABM: "KVIN-TUS"

KVIN-TUS er udviklet i forbindelse med projekterne *Friluftslivets effekter på naturen og Vildt & Landskab*. Mens modellen kører og agenterne bevæger sig omkring, kan de følges på et kort eller flyfoto (fra Google Maps). Forskellige typer agenter i KVIN-TUS er beskrevet ud fra de forskellige »adfærdsstadier« de skal gennem-

leve. En fodgænger kan fx programmeres til at starte med at gå væk fra bilen og ind i skoven, for derefter at gå omkring indtil det er tid til at finde bilen igen. Nogle fodgængere kan programmeres til at foretrække markerede ruter, medens andre hellere vil følge de mindre stier. Det er også muligt at lade agenterne søge hen mod bestemte mål i området i dele af deres »levetid«. Agenter for besøgende i naturen kan indtil videre kun følge sti- og vejnettet. Dyr kan derimod programmeres til at bevæge sig indenfor angivne områder, alt efter hvilket adfærdsstadium (hvilket fx kan afhænge af tidspunktet på dagen) de er i. Når dyrene bevæger sig rundt, kan de tillægges forskellige præferencer for forskellige naturtyper (se Skov-Petersen et al. 2009).

For besøgende agenter angives det, hvor i området de skal »komme ind« i modellen. For disse adgangspunkter – der typisk kan være p-pladser – angives profiler for den takt de forskellige agenttyper skal »fødes« i i løbet af døgnet. Det er også muligt at skrue op og ned for antallet af nye agenter, sådan at forskellige besøgstyker kan afprøves. For en model skal det angives, hvilket tidsrum (start-

og slut- tidspunkt) den skal køre i.

Når modellen er færdig, registreres det bl.a. hvor mange agenter (af de forskellige typer), der har været på de forskellige dele af stinettet. Det er derudover muligt at følge, hvor de agenter, der ikke har fulgt stinettet (dyr), har været.

Indsamling af data til en ABM

Modellerne kan indstilles med data indsamlet ved hjælp af en række af de metoder, der er velkendte i forbindelse med forvaltning, overvågning og undersøgelse af friluftslivet. Den vigtigste kilde til information om agent-typer er interviews udført på stedet (se Videnblad 6.1-31). Her kan man få informationer om både fordelingen af de forskellige typer, og hvilken adfærd de enkelte typer har udvist: hvor lang tid der er brugt, hvad man gik efter, hvor man har været osv. Den vigtigste kilde til information til opbygning af adgangsprofiler (den takt besøgende fødes i) er automatiske tællestationer (se Videnblad nr. 19). I de fleste tilfælde er det nødvendigt at inddrage lokal viden som supplement til de indsamlede data, idet der relativt sjældent er mulighed for at opbygge et netværk af tællestationer, der dækker et område fuldstændigt.

Hans Skov-Petersen

Frank Søndergaard Jensen

Skov & Landskab, Københavns Universitet

Kilder

Skov-Petersen, H. et al. (2009): *Simulering af dyrs og besøgendes adfærd. Vildt & Landskab - resultater af 6 års dansk forskning i Danmark 2003-2008*. Skov & Naturstyrelsen. (http://www.e-pages.dk/hobol/files/vildt_og_landskab_final_ipaper.pdf)

Gimblett, R.H. & Skov-Petersen, H. (eds). (2008): *Monitoring, Simulation and Management of Visitor Landscapes*. The University of Arizona Press. (http://www.uapress.arizona.edu/onlinebks/Monitoring_Visitor_Landscapes.pdf)

