



© LABAN Stories

OUTDOOR-TURISMENS AKTIVITETER OG AFTRYK I NATUREN

KORTLÆGNING OG TEST AF MÅLEMETODER

KOLOFON

Rapporten er udarbejdet for Dansk Kyst- og Naturturisme af **Septima P/S** med faglig rådgivning fra **Københavns Universitet, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning**.

Til projektet har været tilknyttet en faglig følgegruppe sammensat af repræsentanter fra:

- Danmarks Idrætsforbund (DIF)
- Danmarks Nationalparker
- Danske Gymnastik og Idrætsforeninger (DGI)
- Destination SydkystDanmark
- Destination Sjælland
- Friluftsrådet
- Lokale og Anlægsfonden (LOA)
- Naturstyrelsen
- Vordingborg Kommune
- Aalborg Universitet

Foto side 20-24 og 28-30: Septima P/S

Foto side 46: TrailView.dk

Foto side 26, 32-44 samt 848-56: Unsplash.com

Projektet er støttet af:



INDHOLD

1. Indledning	4
1.1 Måling, data og viden	4
1.2 Formål og anvendelse af målinger	4
1.3 Data som beslutningsgrundlag	5
1.4 Denne rapport	6
2. Målemetoder	8
2.1 Kortlægning af målemetoder	8
2.3 Metodernes egnethed	10
3. Muligheder og perspektiver	11
3.1 Valg og kombination af målemetoder	11
3.2 Drivkræfter og tendenser	12
3.3 Mulige indsatsområder	13
4. Beskrivelse af målemetoder	17
MÅLEMETODE 4.1 Tællestationer	20
MÅLEMETODE 4.2 Stationære stillbilleder	22
MÅLEMETODE 4.3 Stationær video	24
MÅLEMETODE 4.4 Salg af billetter o.l.	26
MÅLEMETODE 4.5 Manuel optælling	28
MÅLEMETODE 4.6 GPS-sporing i udstyr	30
MÅLEMETODE 4.7 Mobiltelefon GSM-sporing	32
MÅLEMETODE 4.8 Målrettede apps o.l.	34
MÅLEMETODE 4.9 Sociale medier	36
MÅLEMETODE 4.10 Interviews	38
MÅLEMETODE 4.11 Spørgeskemaer	40
MÅLEMETODE 4.12 Public Participation GIS	42
MÅLEMETODE 4.13 Deltager-observation	44
MÅLEMETODE 4.14 Mobile videoptagelser	46
MÅLEMETODE 4.15 Offentlige luftfotodata	48
MÅLEMETODE 4.16 Billeder fra droner og fly	50
MÅLEMETODE 4.17 Satellitbilleder	52
MÅLEMETODE 4.18 Citizen science	54
MÅLEMETODE 4.19 Professionel monitorering	56
Referencer	58
Bilag: Test og metodeudvikling	61

1. INDLEDNING

Naturen er den primære attraktion i kyst- og naturturismen. Dette er forstærket af Covid-19 pandemien, hvor vi i stigende grad har efterspurgt naturnære oplevelser, med både plads, vidder og nærvær.

Attraktiv natur, kyststrækninger og strande kan imidlertid ikke længere stå alene, idet gæsterne i højere grad efterspørger naturoplevelser af høj kvalitet, når de er på ferie.

Efterspørgslen kan handle om særlige muligheder for at dyrke aktive friluftaktiviteter, både velkendte og nye, som mountainbike eller trækltring, eller ønsket kan handle om plads til ro og fordybelse, eller muligheden for at overnatte i det fri eller under en klar stjernehimmel.

Den særlige outdoor-oplevelse kan også være ganske simpel, som at opleve specielle naturtyper, landskaber og geologiske former, eller at værdsætte at naturområdets dyre- og planteliv er bevaret og beskyttet. Viften er stor.

*Naturen er ikke en gratis og uudtømmelig ressource.
En langsigtet og bæredygtig realisering af oplevelsespotentialerne kræver en
stærkere og bedre planlægning af vores natur- og outdoor-områder, så vi
sikrer, at naturbeskyttelse og naturoplevelser går hånd i hånd.*

1.1 MÅLING, DATA OG VIDEN

Når natur- og outdoor-områder skal planlægges, udvikles og vedligeholdes, er det nødvendigt at have viden om de besøgendes antal, aktiviteter og aftryk på naturen.

Man kan ønske sig viden om:

- Hvor mange besøgende er der? Hvornår kommer de? Hvordan udvikler besøgstallet sig?
- Hvem er gæsterne og hvad laver de? Er der konflikter mellem de forskellige brugere?
- Hvor færdes de og hvordan anvender de områdets infrastruktur og faciliteter?
- Opstår der et uønsket slid på stier og naturgrundlag? Efterlades der affald? Hvor?
- Kan vi konstatere forstyrrelser af dyrelivet i området? Hvilke typer og i hvilke områder?

Svarene på dén type spørgsmål kræver at man foretager en eller flere målinger, der kan levere de data, der er behov for.

Valg af målemetode afhænger af hvilke spørgsmål man ønsker svar på. Vil man følge udviklingen i de besøgendes brug og aftryk på området – fra år til år, eller fra sæson til sæson – skal målingerne kunne udføres kontinuert over længere tid eller gentages år for år.

1.2 FORMÅL OG ANVENDELSE AF MÅLINGER

Har man adgang til data som belyser gæsternes antal, adfærd og aftryk, får man mulighed for at handle proaktivt snarere end reaktivt, og opnå et grundlag, både for at:

- træffe beslutninger i planlægning, administration og drift af området og
- dokumentere og vurdere gæsternes påvirkning af natur, infrastruktur og faciliteter.



Figur 1: Natursti på Naturstyrelsens arealer, Ulvshale (Foto: Septima)

Analyse og tolkning af data kan give viden om og forståelse for hvordan forskellige faktorer og mekanismer i området virker sammen.

Først og fremmest får man mulighed for at vurdere hvordan brugen af området hænger sammen med naturtilstanden, om der over tid kan aflæses væsentlige ændringer i besøgstryk og aktivitets-typer, og om denne udvikling faktisk påvirker naturtilstanden – og i givet fald hvordan og i hvilke dele af området.

Dernæst får man mulighed for at evaluere funktionen af den rekreative infrastruktur i området: Er placeringen af faciliteter og deres kapacitet og design mm. i orden? Er der problematiske 'hotspots', hvor der potentielt kræves yderligere tiltag eller ændringer? Eller tyder data omvendt på, at frygten for slid eller forstyrrelse af naturgrundlaget er ubegrundet, således, at der ikke er behov for indgreb.

Målinger og data vil således både kunne udgøre grundlaget for at træffe de rigtige beslutninger for at afhjælpe faktiske problemer og konflikter, og bidrage til at aflive myter og gisninger som bygger på et forkert grundlag.

1.3 DATA SOM BESLUTNINGSGRUNDLAG

Forholdet mellem outdoor-turisternes aktiviteter og aftryk i naturen er ikke lineært, og det at foretage de rigtige valg i planlægning eller udviklingen af et område vil altid være en afbalancering, der sjældent findes en facitliste for.

Hvad der er det acceptable brugsniveau og hvor grænsen går for en acceptabel påvirkning af naturen, er ikke forudbestemt. Der er tale om komplicerede og strategiske valg, som afhænger af området, dets landskab, karakter, naturtyper, dyre- og planteliv, beskyttelsesbehov mm. – og af mængden og typen af aktiviteter, infrastrukturen, faciliteterne, driften, visioner og strategier.

Uden målinger og data af gæsternes aktiviteter og deres aftryk, vil sådanne valg og afvejninger foregå på et uoplyst grundlag, uanset om opgaven er at udarbejde en udviklingsplan for området, eller om man i en konkret driftssituation skal afgøre om der er behov for ændringer.

1.4 DENNE RAPPORT

Denne rapport afdækker, beskriver og giver et overblik over metoder, som kan anvendes til indsamling af data om outdoor-turismens aktiviteter og aftryk i naturen.

Kapitel 2, Målemetoder giver et sådant overblik over i alt 19 typer af målemetoder og deres karakteristik.

Kapitel 3, Muligheder og perspektiver udpeger potentielle indsatsområder, hvor teknologi og samfundsudvikling har åbnet særligt interessante muligheder for at udvikle nye og forbedrede målemetoder – og for at inddrage andre typer af data.

Kapitel 4, Beskrivelse af målemetoder indeholder en oversigt og mere fyldestgørende gennemgang og karakteristik af de 19 udvalgte målemetoder.

BILAGET bagerst i rapporten kan læses som en støtte til rapportens beskrivelser og konklusioner. Bilaget beskriver en række tests og eksempler som blandt andet viser, hvordan kendte målemetoder kan kombineres eller videreudvikles og hvordan nye metoder kan introduceres.

AFGRÆNSNING

Rapporten beskriver målemetoder som kan være relevante for flere typer af outdoor-aktiviteter med særlig fokus på cyklende, løberne, gående, ryttere og tilsvarende, ikke-motoriserede, aktiviteter.

Aktiviteter i eller på vand medtages kun for så vidt angår den del, der foregår på land. For kajaksport medtages fx ankomst i bil e.l. og færdsel og ophold på strand eller bådebro mm. før eller efter turen.

De beskrevne målemetoder har fokus på dét naturområde, hvor aktiviteterne udfolder sig. Data og målinger som kunne belyse de afledte virkninger, som et ændret besøgs mønster eventuelt vil have på de omgivende lokalsamfund og område er uden for rapportens emneområde.



Figur 2: På cykeltur i naturen (Foto: Vejle Kommune)

INSPIRATION

Rapporten og beskrivelserne viser at hver metode har sit anvendelsesområde og sine karakteristika: Hvor én metode kan bidrage til at opgøre antallet af besøgende, kan andre metoder anvendes til at dokumentere et eventuelt slid på stier eller på naturgrundlaget i området. I de fleste tilfælde vil det være nødvendigt at kombinere flere målemetoder for at opnå den viden der er behov for.

Det er ikke som sådan projektets formål at forudse eller 'bestemme' hvilke målemetoder der er relevante i enhver given situation og område men rapporten kan fungere som inspiration til hvordan man i en konkret situation kan opsætte et måleprogram.

VIDERE ARBEJDE

Rapportens beskrivelser, perspektiver og konklusioner kan bæres videre og benyttes som afsæt for en yderligere faglig og teknisk udvikling af målemetoder for outdoor-turisme.

Det er ligeledes tanken at rapporten kan fungere som udgangspunkt for mere praktiske vejledninger i hvordan målinger af outdoor-turismens aktiviteter og aftryk kan bidrage til at sikre bæredygtige naturoplevelser af høj kvalitet.



Figur 3: Vandretur ved Hald Bakker (Foto: Vagn Olsen, DVL, Viborg)

2. MÅLEMETODER

2.1 KORTLÆGNING AF MÅLEMETODER

Viften af metoder til at måle outdoor-turisters aktiviteter og aftryk i naturen er bred og strækker sig fra optælling af besøgende ved hjælp af simple tælleapparater til anvendelse af dronebilleder for at overvåge fx vegetationen i et naturområde.

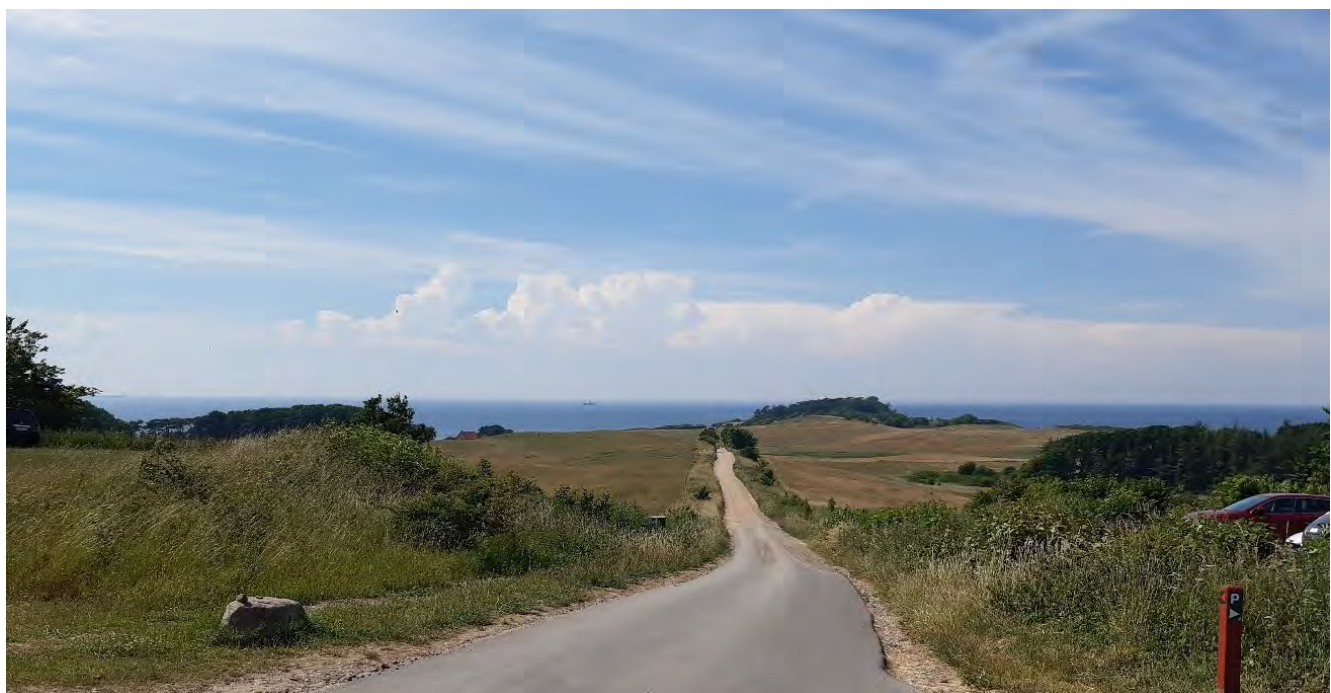
Fælles for metoderne er, at de – med forskellige forbehold – kan gentages, for at kunne vurdere ændringer og udvikling over tid.

Det kan eksempelvis være ønskeligt at måle før og efter en ændring i infrastrukturen eller i områdets faciliteter, som kan påvirke besøgstallet og aktiviteterne i området. Tilsvarende kan det være relevant at have tal der belyser hvordan skift i ydre omstændigheder, som fx Covid 19-pandemien i 2020-2021, påvirker antallet af gæster, typen af outdoor-aktiviteter og de eventuelle konsekvenser for naturgrundlaget.

De enkelte metoder kan inddeles efter deres karakter og dén type af data, som metoden leverer som output. En grov inddeling kan anvende denne gruppering:

- **Stedbaserede**, der måler på en fast lokation, fx indgangen til et område
- **Tracking-baserede**, der registrerer gæsternes færden og bevægelser i området
- **Kontakt- eller dialogbaserede**, der giver indblik i gæsternes motivation og oplevelser
- **Billedbaserede**, som kan belyse områdets tilstand ved hjælp af billeddata o.l.
- **Målrettet overvågning** af detaljerede oplysninger om udvalgte emner

Med udgangspunkt i denne inddeling kan man identificere 19 forskellige typer af målemetoder som vist i tabellen på næste side.



Figur 4: Naturstyrelsens arealer på Røsnæs, Vestsjælland (Foto: Septima)

OVERSIGT OVER TYPER AF MÅLEMETODER

Symbolet * angiver at målemetoden har været testet praktisk som beskrevet i rapportens bilag.

Navn	Beskrivelse
Stedbaserede	For disse målemetoder gælder det generelt, at registreringen altid kan omfatte eksakt tid og (implicit) det geografiske sted for målingen
Tællestationer *	Indsamling af data via et fast monteret tælleapparat, som ved hjælp af forskellige typer af sensorer, tæller hver person eller køretøj som passerer
Stationære stillbilleder *	Indsamling af billeddata som er optaget på det samme sted over tid, typisk af et fast monteret kamera i forud programmerede intervaller, eller når apparatet opfanger en bevægelse
Stationær video	Indsamling af videodata som er optaget af et fast monteret kamera på det samme sted, permanent eller over en periode
Salg af billetter o.l.	Registrering af solgte billetter til en attraktion i området eller eventuelt reservationer til en facilitet e.l. i nærheden af området
Manuel optælling	Optælling af besøgende eller biler, foretaget af en optæller som er fysisk til stede på lokaliteten
Tracking-baserede	For disse målemetoder gælder det at registreringen med en vis præcision omfatter gæstens bevægelse i området i tid og geografisk rum
GPS-sporing i udstyr	Indsamling af data fra udstyr som følger gæsten rundt i området og som fortløbende måler gæstens position ved hjælp af satellit-baseret lokalisering
Mobiltelefon GSM-sporing	Opsamling af positioner for mobiltelefoner, beregnet ud fra signalstyrken mellem GSM-sendemaster
Målrrettede apps o.l.	Opsamling af sporingsdata fra en app eller lignende, som gæsten bevidst installerer og aktiverer i forbindelse med besøget, og som bl.a. angiver gæstens færden i området
Sociale medier	Brug af data fra sociale medier, apps o.l., som gæsterne i forvejen har installeret og anvender, til at spore gæsternes færden og aktivitet i området
Kontakt- eller dialogbaserede	Disse målemetoder har fokus på at indhente kvalitative oplysninger om gæsterne, fx om baggrund, motivation, oplevelser mv. i området
Interviews	Indsamling af oplysninger via direkte interviews og samtaler med gæster i området under eller efter deres besøg
Spørgeskemaer	Indsamling af oplysninger fra gæsterne under eller efter besøget, ved at gæsten besvarer nogle på forhånd udformede spørgsmål
Public Participation GIS	Indsamling af stedbaserede oplysninger fra gæsterne efter besøget, ved at gæsten besvarer spørgsmål med en geografisk vinkel, fx. hvor i området man har været
Deltager-observation	Opsamling af kvalitative informationer ved at være på stedet som deltager og observere de besøgende over længere tid

Billedbaserede	Målinger baseret på billed- eller videodata, som dækker en større del af området. Information uddrages gennem en tolkning af billeddata
Mobile videooptagelser *	Indsamling af billed- eller videodata vha. kameraudstyr monteret direkte på en person eller et køretøj der bevæger sig gennem undersøgelsesområdet
Offentlige luftfotodata *	Brug af offentlige luftfotodata med en fast optagefrekvens (fx årligt), som stilles rådighed som åbne data, dvs. uden betaling via forskellige informationsportaler
Billeder fra droner og fly *	Brug af billeddata, som er optaget fra drone eller fly og hvor optagelserne er iværksat efter et konkret behov, dvs. "på projektbasis"
Satellitbilleder *	Brug af billed- og sensordata fra internationale, nationale og kommercielle satellitter
Målrettet overvågning	Metoder, baseret på overvågning/rapportering udført af gæster, ansatte eller andre fagpersoner, og som har fokus på bestemte problemstillinger
Citizen science	Målrettet indsamling af oplysninger baseret på observationer som almindelige gæster eller dedikerede frivillige foretager
Professionel monitorering	Målrettet indsamling af oplysninger baseret på strukturerede observationer som professionelle eller dedikerede, fagligt velfunderede, frivillige foretager

En detaljeret beskrivelse og karakteristik af hver af de navngivne 19 typer af metoder findes i rapportens afsluttende kapitel 4.

2.3 METODERNES EGNETHED

De forskellige typer af metoder har forskellige anvendelsesområder.

Hvor én metode er velegnet til at måle én type af aktiviteter eller aftryk, har den næste metode andre egenskaber, som gør den velegnet til at måle andre forhold eller ændringer.

Som et middel til at karakterisere de forskellige målemetoder anvendelsesområde og egnethed, kan man karakterisere hver metode med to sæt af egenskaber:

- **Hvilke typer af ændringer i aktiviteter og aftryk** metoden er egnet til at måle, dvs. om gentagne målinger kan bruges til at vurdere fx udviklingen i besøgstal, i hvilke dele af området gæsterne færdes eller om der sker ændringer i tilstanden for dyrelivet.
- **Hvor dækkende og repræsentativ** metoden er, dvs. om et måleresultat fx omfatter hele området, alle gæster i området, om målingen er kontinuert over en længere periode – eller om resultatet kun omfatter en mindre del, dvs. som en stikprøve.

Viden om disse egenskaber er nødvendig når man skal tilrettelægge målinger i et bestemt natur-område og dermed vælge den eller de metoder der skal anvendes, hvor og hvornår målingerne skal gennemføres og – ikke mindst – hvordan forskellige målemetoder kan supplere og berige hinanden.

I beskrivelsen af de enkelte målemetoder i kapitel 4, er disse to sæt af egenskaber angivet skematisk for hver metode – ved hjælp af et sæt af piktogrammer.

3. MULIGHEDER OG PERSPEKTIVER

3.1 VALG OG KOMBINATION AF MÅLEMETODER

Som nævnt ovenfor, kan hver af de målemetoder der er kortlagt i denne rapport, levere sit bidrag til en viden og forståelse af tilstand og udvikling af forskellige aspekter af natur og outdoor-turisme.

Hvor én metode kan benyttes til at måle hele populationen af gæster, kan en anden metode anvendes til at estimere fordelingen af forskellige aktivitetstyper i området, medens en tredje metode kan anvendes til at vurdere om vegetation og terrænflader påvirkes af de besøgende.

I en konkret situation bør valg og sammensætning af målemetoder først og fremmest afhænge af hvilke udfordringer der er fokus på og – som følge heraf – hvad man har behov for at dokumentere og hvilke spørgsmål man ønsker at få svar på.

Ofte vil det være en fordel at lade forskellige målemetoder supplere hinanden, fordi man herved opnår en vifte af måleresultater, som kan kvalificere hinanden og give et bredere vidensgrundlag, end hvad en enkelt metode kan levere.

I beskrivelsen af de enkelte målemetoder i kapitel 4 peges der på sådanne oplagte muligheder for at lade én målemetode supplere af en eller flere andre metoder.

Hertil kommer, imidlertid, en række spændende, nye udviklingsperspektiver, som kan føre til at eksisterende målemetoder forbedres væsentligt – og til udviklingen af helt nye metoder som kan bidrage til at måle og skaffe ny viden om samspillet mellem aktiv outdoor-turisme og dets påvirkning af naturgrundlaget.



Figur 5: Spørring Folkeskov fotograferet fra drone (Foto: Aarhus Kommune)

3.2 DRIVKRÆFTER OG TENDENSER

Analyserne peger på at der især er to tendenser som driver udviklingen og giver nye muligheder på området: Den teknologiske udvikling og udviklingen i sociale fællesskaber.

TEKNOLOGI

Blandt drivkræfterne hertil er først og fremmest den teknologiske udvikling, blandt andet inden for sensorteknik, automatisk fortolkning af billed- og videodata, små, GPS-baserede sporings-enheder, udviklingen inden for smartphones o.l. mobile enheder, sociale medier samt drone- og flyteknik med tilhørende optageudstyr.

Der er allerede en udvikling i gang, som gør det sandsynligt at fastmonterede tællestationer og videoapparater kan udvikles til også at måle om gæsterne kommer i bil, på cykel eller til fods, om de færdes alene eller grupper. Det vil også være oplagt at tænke, at GPS-sporing af gæsternes færden i området (på frivillig basis) vil blive meget nemmere at tilrettelægge. Tilsvarende må man forvente at brugen af mobil video og dronebilleder udvikles positivt mht. pris, kompleksitet og tolkning af resultater.

SOCIALE FÆLLESKABER

En anden drivkraft er udviklingen af sociale fællesskaber, interessefora og oplevelsen af medejerskab, som er under stadig udvikling, blandt aktive udøvere af friluftsliv, blandt turister, blandt lokale besøgende og blandt faglige eksperter.

Konceptet følger aktuelle trends inden for management, produkt- og applikationsudvikling som, når data er i fokus, ofte benævnes som "data-økosystemer".

Også her skubber teknologien på; man kan optage og dele digitale fotos og video fra besøget, det er nemt at udvikle og bruge målrettede mobile apps, som retter sig mod en bestemt interesse eller brugergruppe, man kan bygge netværk i de sociale medier. Bare for 10 eller 20 år siden var vilkårene for at opbygge og fastholde sådanne fællesskaber helt anderledes.



Figur 6: Fællesskab i naturen (Foto: Københavns Universitet, IGN)

Disse nye muligheder, som gør det betydelig nemmere at give en del af området gæster en aktiv rolle, har potentiale til i de kommende år at kunne udvikle og forbedre metoder som spørgeskemaer, citizen science, public participation GIS og professionel monitorering.

3.3 MULIGE INDSATSONRÅDER

Med dette udgangspunkt kan man pege på fem områder, hvor der kunne være behov for at tilvejebringe yderligere viden og erfaring, udvikle metoder og tekniske redskaber eller på andre måder gøre det nemmere at tilrettelægge målinger af outdoor-turisternes aktiviteter og aftryk.

A. TOLKNING AF BILLEDDATA

Den tekniske udvikling har de senere år givet os mulighed for bedre billedmateriale, både fra fast installerede og mobile kameraer, fra droner, fly og satellit. Billedkvaliteten, herunder detaljerigdommen, forbedres og den teknologi, som behandler de stadig stigende mængder af billeddata forbedres.

Teknikker til billedbehandling, som automatisk billedgenkendelse og machine learning (ML), der i dag hovedsagelig har sin anvendelse indenfor overvågning, sikkerhed og det militære område, vil blive lettere tilgængelige og vil måske kunne finde anvendelse inden for rekreation og overvågning af naturområder.

Udfordringen for nogle af de billedbaserede målemetoder er, at billeddata kan muliggøre en identifikation af bestemte personer, hvilket både rejser etiske spørgsmål og legale problemstillinger i forhold til EU's generelle dataforordning, GDPR.

Nyere typer af mobile sensorer, som fx LIDAR¹ udvikles fortsat og giver nye muligheder for at opmåle og gengive et terræn med beplantning, overflade mm. i meget stor detaljeringsgrad. Denne udvikling vil fortsætte og andre helt nye muligheder vil måske vise sig de kommende år.

Dette indsatsområde kunne fokusere på potentialet i at kombinere billeddata fra forskellige typer af kilder på en smart måde, undersøge innovationsmulighederne i brugen af andre sensordata og udnytte den nyeste teknologi til at behandle, sammenstille og tolke data.

B. UDVIKLING AF TÆLLETEKNOLOGI

Optælling af besøgende i et naturområde er blandt de mest fundamentale målemetoder man kan tage i brug. Selv om teknikken er nogenlunde velafprøvet, og udstyret er udbredt, er det også velkendt at brugen er forbundet med forskellige udfordringer.

Der viser sig ofte problemer med tællingernes korrekthed/nøjagtighed, med tekniske udfald, hvortil kommer at der pt. ikke er mulighed for at skelne mellem typer af besøgende og aktiviteter. Endelig er det en metodisk udfordring at sikre tællingernes repræsentativitet for hele området

¹ LIDAR er en teknik, der i princippet virker som radar, men med laserlys, som den energikilde der udsendes og modtages refleksion af. Med LIDAR-teknikken kan man skabe 3D måledata, der kan bruges til at opbygge en rumlig model af et terræn eller en anden genstand med meget stor nøjagtighed.

Den tekniske udvikling hjælper til, bl.a. med at sænke prisen på udstyret, reducere strømforbruget og øge kvaliteten af målingerne.

Erfaringerne viser at der stadig er et stort potentiale for at udvikle metodikken og kombinere den med andre typer af målinger. Målet bør både være at gøre det mere enkelt at etablere målinger, når det er nødvendigt, og at forbedre måleresultaternes pålidelighed og kvalitative indhold.

C. BRUGERNETVÆRK

Analysen viser, at inddragelse af brugerne i overvågning, registrering og rapportering af dyre- og plantelivet i et område, vil være det vigtigste alternativ eller supplement til en egentlig professionel monitoring af et naturområde.

I beskrivelsen af målemetoder er der en række metoder, som involverer brugerne, enten reaktivt gennem interviews, feltobservation eller public participation GIS, eller mere proaktivt gennem citizen science-aktiviteter, hvor gæsten spiller en direkte og aktiv rolle.

I Danmark er de foreløbige erfaringer med etablering af brugernetværk i et naturområde relativt få. Selvom der rapporteres om gode erfaringer med resultaterne, er det også tydeligt at etablering og fastholdelse af brugernes engagement er en opgave som kræver ressourcer.

Opsamling og systematisering af danske og internationale erfaringer kunne være et indsatsområde, ligesom en beskrivelse af forskellige niveauer i brugerinvolvering og eventuelt en praktisk vejledning i realisering og vedligeholdelse af brugerinvolvering.

De tekniske muligheder for at understøtte netværksopbygning, samt registrering og rapportering kunne analyseres og skitseres.

I denne forbindelse kunne det desuden overvejes om enkelte tekniske delkomponenter med fordel kunne tilbydes som en fælles og generel ressource for friluftslivet. Det kunne fx være en konfigurerbar komponent, som gør det nemt at tilrettelægge et brugerinterview, en chatbot-dialog, Public Participation GIS (PPGIS) eller en skattejagt i et givent naturområde.

D. PASSIV BRUGERMONITERING

Potentialet i at kunne tælle og tracke de besøgende i et naturområde ved passiv GPS-sporing, dvs. uden at den besøgende har skulle foretage et til- eller fravalg, er stort og spændende.

Potentielt vil sporingsdata af den type kunne give adgang til at følge de geografiske 'fodspor' af en relativt stor andel af samtlige besøgende i et naturområde. I hele det tidsrum de er i området, inklusive hvor gæsterne ankommer og hvor de forlader området.

Udfordringerne er dels at sporingen i sin rå form indebærer behandling af persondata, hvilket både rejser etiske spørgsmål og legale problemstillinger i forhold til GDPR.

En anden udfordring er hvordan man kan tolke repræsentativiteten i de sporingsdata som man får adgang til, herunder hvilke andre tællinger og målinger, der kan anvendes som supplerende kilder til at opnå et mere retvisende billede.

E. ADGANG TIL DATA

Afprøvningen i dette projekt har vist at de kort-data, der er nødvendige for at give de involverede parter et fælles kortbillede af et naturområde, er til rådighed som frie data, dvs. uden begrænsninger i form af betaling, licens e.l.

Det samme gælder de natur- og miljødata som indsamles, kortlægges og rapporteres af kommuner statslige myndigheder, interesseorganisationer og andre brugerfora, i forbindelse med offentlige overvågningsprogrammer, anden professionel rapportering og frivilliges interesserede indsamling af oplysninger om fx plante- og dyreliv.

Nem adgang – både til gode kortoplysninger og til helt aktuelle naturdata for området vil være særdeles nyttigt når et måleprogram skal forberedes i et område. Det samme gør sig gældende når målingerne skal tolkes og præsenteres – og når målingerne evt. skal bruges som grundlag for at foretage ændringer fx i områdets infrastruktur, eller i de faciliteter der findes i området.

Afprøvningen har imidlertid også vist at det i dag kræver en relativt stor indsats at samle de data som kan give et overblik over hvordan området er indrettet med veje og stier, faciliteter osv., hvordan terræn og topografi ser ud, hvor der findes særlig sårbar natur og hvor der foreligger særlige artstællinger og rapporter mm.

Det kunne derfor være et indsatsområde at afdække og foreslå hvilke data og digitale kort der er brug for og hvordan sådanne eksisterende data og informationer vil kunne stilles til rådighed på en måde så det vil være nemt at skabe et fælles billede i et hvilket som helst naturområde, hvor der er behov for det.

Man kunne i denne forbindelse tillige overveje mulighederne i at udvikle en metode til at foretage en ensartet, kvantitativ beskrivelse og karakteristik af danske naturområder.

En sådan standard "områdeprofil" som beskriver en given tilstand af et naturområde, kunne både fungere som dokumentation af et givent naturområdes udvikling over en årrække og gøre det muligt at foretage kvantitative sammenligninger af forskellige naturområder.

4. BESKRIVELSE AF MÅLEMETODER

OPBYGNING AF HVER BESKRIVELSE

For hver type af målemetode findes et kort resumé og en mere formel beskrivelse af hvordan metoden fungerer.

Det beskrives ligeledes hvad metoden kan anvendes til og hvilke andre målemetoder, der eventuelt kan tages i brug for at supplere de måleresultater, som metoden leverer. Herefter oplystes fordele og ulemper, og nogle få stikord om typen af omkostninger, som er

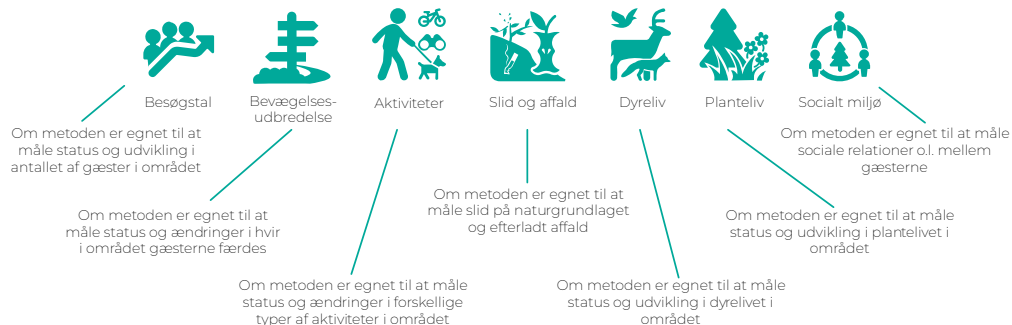
forbundet med forberedelse, opsætning og drift af metoden.

Afslutningsvis nævnes eksempler på hvor metoden har været i brug inklusive eventuelle referencer til kilder.

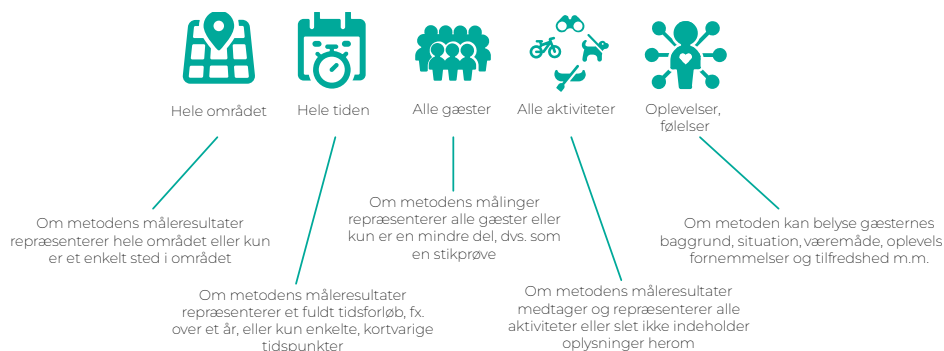
KARAKTERISTIK AF METODEN

For at give et overblik over hver metodes karakteristika og anvendelsesområde, er beskrivelserne suppleret af to sæt af piktogrammer:








Egnethed til at måle ændringer: Det første sæt piktogrammer angiver hvilke typer af ændringer metoden er egnet til at måle, fx udviklingen i antal besøgende, type af aktiviteter, ændringer mht. slid/affald, plante- og dyreliv mm. Farve og udformning af hvert piktogram angiver værdierne "Egnet", "Delvist egnet" og "Uegnet".



Metodens repræsentativitet og dækning: Det andet sæt piktogrammer beskriver hvor repræsentativ målingen er – dvs. om måleresultaterne dækker "det hele", fx alle gæster, hele området, eller udgør en form for stikprøve. Farve og udformning for hvert piktogram angiver værdierne "Dækker", "Dækker delvist" og "Dækker ikke".








TABEL 1: EGNETHED TIL AT MÅLE ÆNDRINGER

EGNETHED TIL AT MÅLE ÆNDRINGER I							
	Besøgstal	Bevægelses- udbredelse	Aktiviteter	Slid og Affald	Dyreliv	Planteliv	Socialt miljø
Besøgstal	●	○	○				
Stationære stillbilleder		○	●	●	○	○	○
Stationær video			●	●	●	○	○
Salg af billetter o.l.	●		○				○
Manuel optælling	○		●				●
GPS-sporing i udstyr	○	●		○			○
Mobiltelefon GSM-sporing	○	○					
Målrettede apps o.l.	○	●	○	○	○	○	○
Sociale medier	○	●	●	○			●
Interviews		○	●	○	○	●	●
Spørgeskemaer		○	●	●	●	●	●
Public participation GIS	○	●	●	●	●	●	●
Deltager-observation			●		○		●
Mobile videooptagelser			○	●	●	○	○
Offentlige luftfotodata				○			
Billeder fra droner og fly		○		●		○	
Satellitbilleder							
Citizen science	○	○	●	●	●	●	●
Professionel monitorering	○	●	●	●	●	●	○

● = Eget
○ = Delvist egnet

TABEL 2: MÅLINGENS REPRÆSENTATIVITET OG DÆKNING

MÅLINGENS REPRÆSENTATIVITET OG DÆKNING					
	Hele området	Hele tiden	Alle gæster	Alle aktiviteter	Oplevelser, Følelser
Tællestationer		●	●	○	
Stationære stillbilleder		○	○	○	
Stationær video		○	○	●	
Salg af billetter o.l.		●	○	○	
Manuel optælling			○	●	
GPS-sporing i udstyr	●	●	○	○	
Mobiltelefon GSM-sporing	○	●	○		
Målrettede apps o.l.	●	●	○	○	
Sociale medier	●	●	○	●	○
Interviews				●	●
Spørgeskemaer	○	●	○	●	○
Public participation GIS	●	●	○	●	○
Deltager-observation				●	●
Mobile videooptagelser	○		○	●	
Offentlige luftfotodata	●				
Billeder fra droner og fly	●			○	
Satellitbilleder	●	○			
Citizen science	●	●		●	●
Professionel monitorering	●	●		●	○

● = Eget

○ = Delvist egnet

MÅLEMETODE 4.1

TÆLLESTATIONER

RESUME

Indsamling af data via et fast monteret tælleapparat, som ved hjælp af forskellige typer af sensorer, tæller hver person eller køretøj som passerer.

Metoden har været afprøvet i testområdet - se bilag, afsnit A3.

BESKRIVELSE

Tælleapparatet måler kun ét sted. Hvis målingerne skal kunne danne et repræsentativt billede af det samlede antal besøgende i området, skal placeringen nøje overvejes. Ofte vil opsætning af flere tælleapparater være nødvendig.

Tællerresultaterne samles typisk i tidsintervaller, fx hver time. Nogle tælleapparater kan adskille cyklende fra gående.

EGNETHED TIL AT MÅLE ÆNDRINGER



Besøgstal



Bevægelsesudbredelse



Aktiviteter



Slid og Affald



Dyreliv



Planteliv



Socialt miljø

REPRÆSENTATIVITET OG DÆKNING



Hele området



Hele tiden



Alle gæster



Alle aktiviteter



Oplevelser, følelser



ANVENDELSE

Metoden kan anvendes til at vurdere omfanget af besøgende i området generelt og fordelt over tid på dagen, ugen eller året. Metoden kan dermed give viden om fordelingen og udviklingen i besøgstrykket over tid eller som en konsekvens af ændringer i fx adgangsforhold og/eller faciliteter i området. Hvis metoden skal anvendes til vurdering af det samlede antal besøgende i et område, skal flere tællere og/eller ekspertviden inddrages.

Resultaterne kan indgå i en uddybende vurdering af, om ændringer i aftrykket på naturen kan have sin forklaring i et ændret besøgstal.

Resultaterne kan kvalificere et beslutningsgrundlag, fx hvis det overvejes at begrænse antallet af besøgende i et område, eller hvis der planlægges ændringer i områdets infrastruktur eller faciliteter.

KAN SUPPLERES MED

Andre stedbaserede målinger, som kan give flere oplysninger om de besøgende fx om de kommer enkeltvis/i grupper, om deres primære aktiviteter, køn, alder og nationalitet o.l.

Andre kontakt- eller dialogbaserede målinger, som kan give flere oplysninger om de besøgendes udgangspunkt, motivation, oplevelser og vurdering af området mv.

Tracking-baserede målinger, der kan give flere oplysninger om hvor i området de besøgende færdes, herunder hvilke faciliteter de benytter.

FORDELE

Giver en fuldstændig optælling af alle besøgende, fordelt over tid, på det sted som tælleapparatet dækker. Med en passende kombination af tællere kan man tilnærme sig et fuldstændigt billede af antallet.

ULEMPER

Måler kun dér hvor apparatet er opsat. Afhængig af områdets karakter og infrastruktur, fx antallet af ankomstpunkter, kræver det flere tælleapparater for

at kunne skønne det samlede besøgstryk. Giver ingen viden om de besøgenes fordeling inden for området og kun begrænset viden om hvilke typer af besøgende det drejer sig om.

OMKOSTNINGER

- Anskaffelse af udstyr
- Tilsyn og vedligeholdelse

Eksempler

Metoden er helt grundlæggende ved monitoring af friluftsliv. I de seneste år er anvendelsen i naturområder steget kraftigt, bl.a. i Naturstyrelsen, hvor tæt på 400 tællestationer er i aktion på Styrelsens arealer.

Mange kommuner anvender metoden til monitoring af besøgende på deres grønne arealer, fx. har Københavns Kommune anvendt et net af stationære, permanente og mobile tællere til at estimere det totale besøgstal på Amager Fælled (Skov-Petersen et al, 2022).

MÅLEMETODE 4.2

STATIONÆRE STILLBILLEDER

RESUME

Indsamling af billeddata som er optaget på det samme sted over tid, typisk af et fast monteret kamera i forud programmerede intervaller, eller når apparatet opfanger en bevægelse.

Metoden har været afprøvet i test området - se bilag, afsnit A3.

BESKRIVELSE

Som alternativ til et fast monteret kamera, kan billederne eventuelt optages af en medarbejder på stedet, eksempelvis på et fast tidspunkt eller en fast ugedag. En tredje mulighed er at involvere de besøgende i at foretage og uploade billeder. For at sikre at det er det samme motiv der optages igen og igen, kan man benytte skiltede "fotostandere" som gæstens mobiltelefon kan placeres på.

Den efterfølgende analyse af billederne kan foregå manuelt, dvs. ved at gennemse dem enkeltvis.

Mulighederne for automatiseret dataanalyse

baseret på "machine learning" o.l. vinder dog efterhånden frem. Princippet er i så fald at en it-algoritme trænes i at fortolke billederne og uddrage et resultat, som fx antallet af biler på en p-plads eller antallet af gæster i en gruppe.

EGNETHED TIL AT MÅLE ÆNDRINGER



Besøgstal



Bevægelsesudbredelse



Aktiviteter



Slid og Affald



Dyreliv



Planteliv



Socialt miljø

REPRÆSENTATIVITET OG DÆKNING



Hele området



Hele tiden



Alle gæster



Alle aktiviteter



Oplevelser, følelser



ANVENDELSE

Målemetoden kan anvendes til at registrere ændringer over tid for dét sted og de objekter, som er i fokus for optagelsen, i forhold til de intervaller der optages i.

Gentagne optagelser over døgnet kan fx anvendes til at afdække hvordan antallet af biler på en parkeringsplads varierer hen over dagen. Optagelser med længere mellemrum kan anvendes til at vurdere udviklingen over længere tidsperioder, eksempelvis mængden af skrald på jorden, nedslidning af stier, arealer eller udstyr e.l.

Der vil ofte være brug for on-site observationer for at kvalificere optagelserne. Herunder også, om den valgte optagelsesfrekvens, er passende i forhold til målingens formål.

KAN SUPPLERES MED

Andre stedbaserede målinger, som fx data fra tælleapparater der kan bidrage til at kvalificere de oplysninger som stillbillederne giver. Viser stillbillederne fx benyttelsen af en p-plads eller en madpakkeplads, kan tælleapparatets data belyse forholdet mellem belægningen på pladsen og det samlede antal gæster.

Tælleapparatets målinger kan ligeledes indgå i forklaringen af en stigende mængde affald eller et øget slid på området.

Billedbaserede målemetoder, som dækker et større område, fx mobil videoregistrering eller billeder fra luften, fx fra droner. Sådanne mere dækkende videoregistreringer kan kvalificere vurderingen af om de forhold, som de faste kameraer registrerer, eksempelvis affald og slid, også gør sig gældende generelt i hele området.

FORDELE

Er i de fleste tilfælde enkel at anvende og vedligeholde. Ofte kan lokalt personale anvendes til vedligehold og opsamling af data. Metoden giver et umiddelbart og let forståeligt billede af hvad der sker på stedet.

ULEMPER

I særdeleshed i forbindelse med optagelser der ikke foregår i forprogrammerede intervaller, dvs. hvor billederne optages af en person, er metoden er

meget følsom for valget af tidspunkter for registrering. En troværdig dokumentation af effekter og ændringer kræver en præcis timing af, hvornår på dagen, ugen og året optagelserne finder sted - eller alternativt, et tilstrækkeligt stort volumen af billeder.

OMKOSTNINGER

- Anskaffelse af udstyr
- Tilsyn og vedligeholdelse

Eksempler

Metoden blev bl.a. anvendt i de østlige italienske Alper, hvor et system af 60 vildtkameraer blev opsat for at monitorere hvilken indflydelse de besøgende havde på de større pattedyrs adfærd og udbredelse i området - specielt brun bjørn. Området omfattede 220 km². (Oberosler et al, 2017).

Stillbilleder er også blevet brugt til monitoring af slitage i forbindelse med gang, løb og mountainbiking i for skellige naturtyper (Skov-Petersen, 2006).

Eksempler, hvor gæsterne deltager i indsamlingen af stillbilleder, kendes bl.a. fra Cairngorms National Park i Scotland (Cairngorms, 2022).

MÅLEMETODE 4.3

STATIONÆR VIDEO

RESUME

Indsamling af videodata som er optaget af et fast monteret kamera på det samme sted, permanent eller over en periode.

BESKRIVELSE

Udstyrets placering afhænger af hvor der ønskes registreret, fx. færdsel på en p-plads, på en sti eller lejrplads, eller overvågning af dyreliv, evt. om natten.

Udstyret kan være programmeret så optagelsen kun sker inden for bestemte tidsintervaller og/eller ved bevægelse.

Den efterfølgende analyse kan foregå manuelt, dvs. ved at gennemse videobillederne. Mulighederne for automatiseret dataanalyse baseret på 'machine learning' o.l. vinder dog efterhånden frem. Princippet er i så fald at en it-algoritme trænes i at fortolke billederne og udtrage et resultat, som fx antallet af biler på en p-plads eller

antallet af gæster i en gruppe.

Der vil ofte være brug for on-site observationer til at kvalificere optagelserne.

EGNETHED TIL AT MÅLE ÆNDRINGER



Besøgstal



Bevægelses-
udbredelse



Aktiviteter



Slid og Affald



Dyreliv



Planteliv



Socialt miljø

REPRÆSENTATIVITET OG DÆKNING



Hele området



Hele tiden



Alle gæster



Alle aktiviteter



Oplevelser,
følelser



ANVENDELSE

Metoden kan anvendes til at registrere ændringer over tid for dét sted og for de objekter, som er i fokus for videooptagelsen. Det kan eksempelvis være hvornår og hvordan de besøgende færdes, fx enkeltvis i par eller i grupper, om de er til fods eller på cykel, om de medbringer udstyr osv. Videooptagelser hen over døgnet kan anvendes til at afdække fx hvordan antallet af biler på en parkeringsplads varierer i løbet af dagen og ugen, hvornår der er folk omkring en madpakke- eller bålplads og hvordan og hvornår affaldskurve fyldes.

Bevægelsesfølsomme kameraer kan benyttes til at overvåge dyrelivet, også om natten.

Der vil ofte være brug for on-site observationer for at kvalificere optagelserne. Herunder også om den valgte optagelsesperiode og -retning, er passende i forhold til målingens formål.

KAN SUPPLERES MED

Andre stedbaserede målinger, som fx data fra tælleapparater der kan bidrage til at kvalificere de oplysninger som stillbillederne giver. Viser videooptagelserne fx benyttelsen af en p-plads eller en madpakkeplads, kan tælleapparatets data belyse forholdet mellem belægningen på pladsen og det samlede antal gæster. Tælleapparatets målinger kan ligeledes indgå i forklaringen af en stigende mængde affald eller et øget slid på området.

FORDELE

Er i de fleste tilfælde enkel at anvende og vedligeholde. Ofte kan lokalt personale eller frivillige anvendes til vedligehold og opsamling af data. Metoden giver et umiddelbart og let forståeligt billede af hvad der sker på stedet. I forhold til stillbilleder dækker videooptagelser større dele af området og dets infrastruktur.

ULEMPER

Metoden er følsom i forhold til udvælgelsen af det/de intervaller der optages i. Vedligehold af og strømforsyning til udstyret kan vise sig at være en udfordring.

OMKOSTNINGER

- Anskaffelse af udstyr
- Tilsyn og vedligeholdelse

Eksempler

Metoden blev bl.a. anvendt til måling af besøgstryk i en bynær skov i nærheden af Wien, hvor en serie af time-laps kameraer blev anvendt til samregistrering med tællestationer. (ref.: Kahler)

MÅLEMETODE 4.4

SALG AF BILLETTER O.L.

RESUME

Registrering af solgte billetter til en attraktion i området eller eventuelt reservationer til en facilitet e.l. i nærheden af området.

BESKRIVELSE

Målemetoden er kun relevant for områder eller faciliteter, hvor der løses adgangsbillet til en bestemt facilitet, herunder tillige fægebillet e.l., eller hvor der er en sammenhæng mellem antallet af besøgende i naturområdet og antallet af registrerede gæster på et nærliggende museum, besøgscenter, hotel eller vandrehjem.

Målingen vil nødvendigvis kun kunne omfatte en del af gæsterne. Resultaterne vil derfor være stikprøver, hvor det er nødvendigt at vurdere hvor repræsentative de er i forhold til alle besøgende.

EGNETHED TIL AT MÅLE ÆNDRINGER



Besøgstal



Bevægelsesudbredelse



Aktiviteter



Slid og Affald



Dyreliv



Planteliv



Socialt miljø

REPRÆSENTATIVITET OG DÆKNING



Hele området



Hele tiden



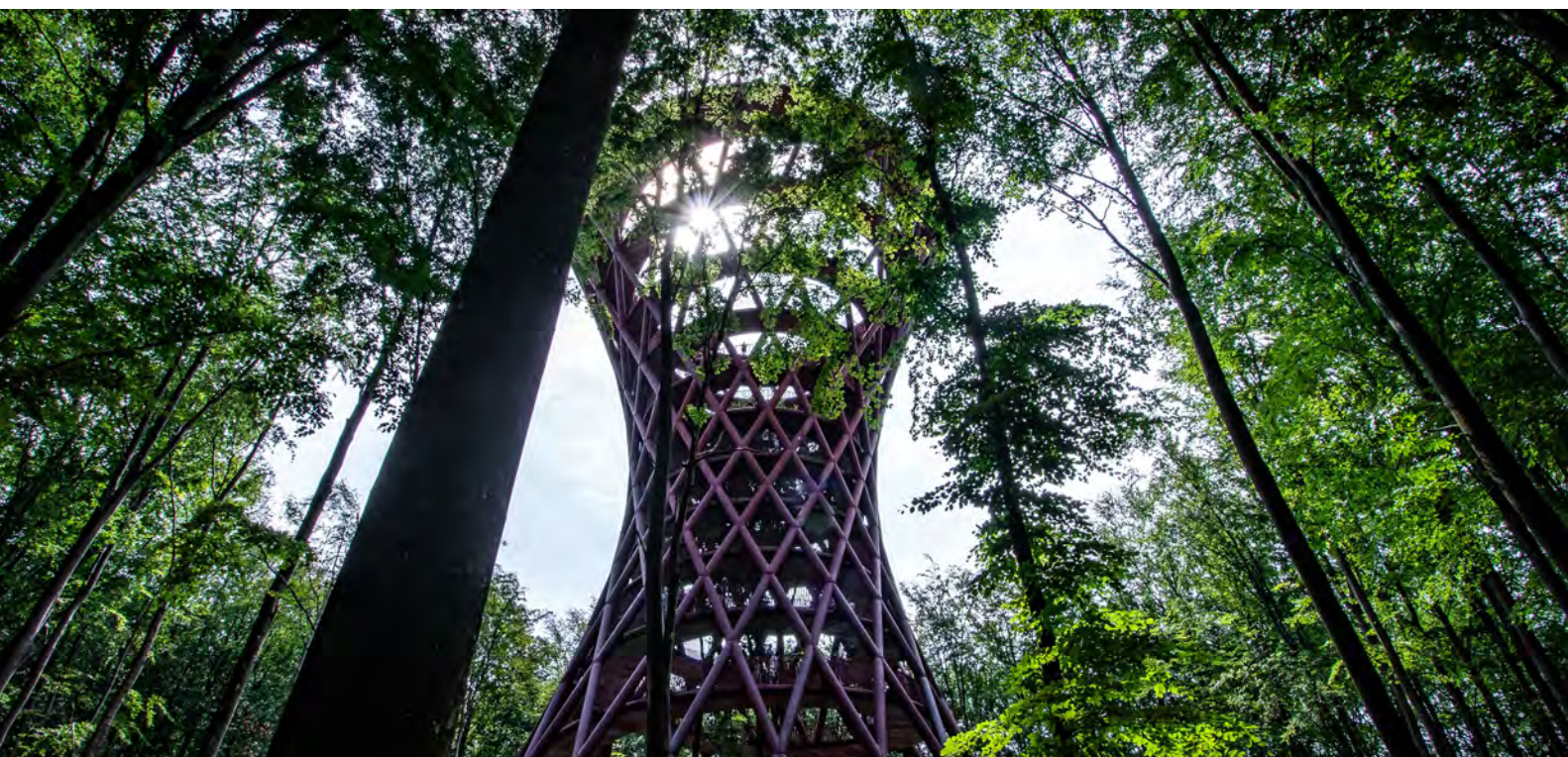
Alle gæster



Alle aktiviteter



Oplevelser, følelser



ANVENDELSE

Metoden kan anvendes til at vurdere popularitet og besøgstal for området generelt og fordelt over ugen og året. For målinger baseret på billet salg er der en direkte sammenhæng med antallet af besøgende i området. For målinger baseret på antallet af gæster der benytter nærliggende faciliteter, vil målingen kunne give en indikation om besøgstallet.

I forbindelse med selve billetsalget eller reservationen, giver metoden mulighed for at indhente supplerende oplysninger fx om de besøgendes nationalitet, om de ankommer i grupper eller individuelt osv.

Metoden kan indgå i en vurdering af, om ændringer i aftrykket på naturen i form af affald, slid og forstyrrelser, kan have sin forklaring i et ændret besøgstyk, og/eller i en ændring i typen af besøgende – eller om der skal søges andre forklaringer.

KAN SUPPLERES MED

Andre stedbaserede målinger, som kan give flere oplysninger om de besøgende fx om de kommer enkeltvis/i grupper, om deres primære aktiviteter, køn, alder og nationalitet o.l.

Andre kontakt- eller dialogbaserede målinger, som kan give flere oplysninger om de besøgendes udgangspunkt, motivation, oplevelser og vurdering af området mv.

Tracking-baserede målinger, der kan give flere oplysninger om hvor i området de besøgende færdes, herunder hvilke faciliteter de benytter.

FORDELE

Metoden er baseret på oplysninger som i de fleste tilfælde allerede indsamles. Billetsalg giver en fuldstændig optælling af alle betalende gæster, fordelt over ugen og året. Der er ofte mulighed for at indhente supplerende, kvalitative oplysninger om gæsterne.

ULEMPER

Metoden kan kun bruges for områder hvor salg af billetter eller reservationer til faciliteter forekommer.

Metoden kræver, at den part som sælger billetter eller driver et overnatningssted medvirker. For målinger baseret på reservationer eller manuel registrering ved nærliggende faciliteter, skal måleresultatet tolkes. Metoden giver ingen viden om de besøgenes fordeling inden for området.

Brug af metoden skal tage hensyn til at den er baseret på data, der kan være personhenførbare.

OMKOSTNINGER

- Eventuel tilpasning af billetsystem
- Udtræk af data

Eksempler

Metoden anvendes fx i forbindelse med opgørelser ved større turist-magneter som fx "Skovtårnet" ved Haslev, informationscentre som fx "Besøgscenter for Danmarks vilde dyr" ved Kalø Vig. Salg af færgebilletter er brugt til monitoring af dagturisme på Danmarks mindre øer. Er også anvendt i områder hvor der er betalt parkering ved ankomst.

MÅLEMETODE 4.5

MANUEL OPTÆLLING

RESUME

Optælling af besøgende eller biler, foretaget af en optæller som er fysisk til stede på lokaliteten.

BESKRIVELSE

Optællingerne skal foretages ud fra en forud lagt plan med tidspunkter og datoer. Ud over antal og tidspunkt kan registreringen omfatte et skøn over de besøgendes alder, om de kommer alene eller i grupper, er gående eller cyklende osv.

Metoden er arbejdsintensiv. Derfor er den periode hvor der kan tælles ofte begrænset. Målingen vil derfor nødvendigvis kun kunne omfatte en del af gæsterne.

Resultaterne må således ses som stikprøver over tid og på ét sted, dvs. at det er nødvendigt at vurdere hvor repræsentative de er i forhold til det samlede antal besøgende, det samlede område

og en længere periode.

EGNETHED TIL AT MÅLE ÆNDRINGER



Besøgstal



Bevægelsesudbredelse



Aktiviteter



Slid og Affald



Dyreliv



Planteliv



Socialt miljø

REPRÆSENTATIVITET OG DÆKNING



Hele området



Hele tiden



Alle gæster



Alle aktiviteter



Oplevelser, følelser



ANVENDELSE

Metoden kan anvendes til vurdering af besøgs-tryk og supplerende viden om gæsternes type, alder mm., såfremt steder og tidspunkter for optællingen tilrettelægges hensigtsmæssigt. I forhold til tælleapparater og andre stedbaserede målinger giver metoden et bredere og mere rigt billede af gæsterne og deres aktiviteter.

KAN SUPPLERES MED

Andre stedbaserede målinger, som kan bidrage til en uafhængig optælling og vurdering af det samlede antal gæster i området.

Andre kontakt- eller dialogbaserede målinger, som kan give mere dybdegående oplysninger om typen af besøgende og deres udgangspunkt, motivation, oplevelser og vurdering af området mv.

Tracking-baserede målinger, der kan give oplysninger om hvor i området de besøgende færdes, herunder hvilke faciliteter de benytter.

FORDELE

Metoden er relativt enkel at udføre af eller i samarbejde med lokalt personale, eller frivillige. Metoden giver flere oplysninger om de besøgende end fx tælleapparater.

ULEMPER

Metoden kræver fysisk tilstedeværelse af en person i tælleperioden.

Resultaterne omfatter kun et mindre, stikprøveudsnit af de besøgende, hvorfor tid og sted for optællingerne skal overvejes og planlægges nøje.

Hvis gentagne målinger samme sted skal kunne sammenlignes, skal tælletidspunkter og perioder være de samme, dvs. hvornår på dagen, ugen og året tællingerne gennemføres.

OMKOSTNINGER

- Anskaffelse af redskaber
- Fysisk tilstedeværelse

Eksempler

Metoden er fx anvendt på Vestamager i København, hvor der efter et stikprøvesystem blev foretaget observationer og optællinger på 20 tilfældige dage over et år. Resultaterne blev anvendt til at estimere det samlede besøgstal for friluftslivet. (Jensen, F.S. 2014.)

MÅLEMETODE 4.6

GPS-SPORING I UDSTYR

RESUME

Indsamling af data fra udleveret eller udlejet udstyr, som følger gæsten rundt i området og fortløbende måler gæstens position ved hjælp af satellit-baseret lokalisering. Metoden kræver ikke yderligere medvirken fra gæsten.

Metoden er tillige beskrevet og analyseret - se bilag, afsnit A5.

BESKRIVELSE

Udstyret kan være monteret i en lille enhed ("brik"), der udleveres særskilt til gæsten ved indgangen til området, eller som er integreret i udstyr som gæsten benytter eller eventuelt lejer på stedet, fx cykel, trækvogn, SUP padleboard o.l.

Metoden kan dermed kun anvendes i områder hvor sådant udstyr udlejes eller udlånes.

Målingen vil i sagens natur kun omfatte en del af

gæsterne. Resultaterne må således ses som stikprøver, dvs. at det er nødvendigt at vurdere hvor repræsentative de er i forhold til alle besøgende.

EGNETHED TIL AT MÅLE ÆNDRINGER



Besøgstal



Bevægelses-udbredelse



Aktiviteter



Slid og Affald



Dyreliv



Planteliv



Socialt miljø

REPRÆSENTATIVITET OG DÆKNING



Hele området



Hele tiden



Alle gæster



Alle aktiviteter



Oplevelser, følelser



ANVENDELSE

Metoden kan bidrage til at kortlægge de pågældende gæsters brugsmønster for området, dvs. deres ruter, hastighed, færdsel uden for vej og sti, hvor de gør ophold og hvor længe.

Metoden kan dermed belyse om og hvornår faciliteter benyttes, om færdslen er spredt og/eller koncentreret bestemte steder.

Metoden kan give viden om ændrede brugsmønstre over tid, og fx, om en ændring i adgangsforhold, stier eller faciliteter fører til ændringer i aktiviteternes udbredelse.

Metoden kan aldrig give et fuldstændigt billede, med mindre alle gæster spores. Det betyder at nogle brugergrupper vil være overrepræsenteret, andre vil være underrepræsenteret, og nogle brugergrupper vil måske slet ikke optræde i resultaterne.

KAN SUPPLERES MED

Stedbaserede målinger, som kan give viden om det samlede antal gæster i området inden for de tidsrum, hvor GPS-sporingen foretages.

Viden om det samlede antal gæster kan bruges til at forklare ændrede færdselsmønstre i området, fx at trængselsproblemer giver anledning til at gæsterne spreder sig på mindre stier eller uden for stierne i området.

Andre kontakt- eller dialogbaserede målinger, som kan give flere oplysninger om typen af besøgende og deres udgangspunkt, motivation, oplevelser og vurdering af området mv. Interviews, spørgeskemaer og deltagerobservation kan fx bidrage til at forklare ændrede færdsels- eller aktivitetsmønstre i området.

FORDELE

Metoden giver et detaljeret indtryk af gæsternes brug af og færdsel i hele området med en relativ god geografiske og tidsmæssig nøjagtighed, herunder hvor hurtigt de bevæger sig og hvor længe de opholder sig hvert sted.

Da metoden forudsætter oplysning og accept fra den enkelte gæst, kan den bidrage til oplevelsen af bidrage til områdets udvikling og beskyttelse.

ULEMPER

Metoden er afhængig af at der i området udlejes/udlånes udstyr eller af at Metodens resultater gælder kun for en del af de besøgende i området, og vil derfor aldrig kunne give det fulde billede. Det er vigtigt at vurdere om de brugere, der måles på, er repræsentative.

Brug af metoden skal tage hensyn til at den er baseret på data, der er personhenførbare, hvilket betyder, at gæstens accept af at blive sporet, skal indhentes.

OMKOSTNINGER

- Anskaffelse af sporingsenheder og udstyr til at læse data

Uddeling/indsamling af enheder

Sporingsudstyr, der kan udleveres til udvalgte gæster eller som kan indbygges i udstyr, der udlejes på stedet, findes i mange udgaver og fabrikater. Priserne er faldende medens kvalitet og ydeevne løbende forbedres.

Metoden anvendes bl.a. af National Park Service, US, og er bl.a. beskrevet for Denali National Park, Alaska (Keller, R. et al, 2021)

MÅLEMETODE 4.7

MOBILTELEFON GSM-SPORING

RESUME

Opsamling af positioner for mobiltelefoner, beregnet ud fra signalstyrken mellem GSM-sendemaster. Metoden er tillige beskrevet og analyseret - se bilag, afsnit A6.

BESKRIVELSE

Metoden anvender teleselskabernes oplysninger om hvilke mobilmaster, en telefon har forbindelse til samt data om signalstyrken, til at foretage en omtrentlig bestemmelse af mobiltelefonens position. En egentlig triangulering kræver at der er forbindelse til mindst tre mobilmaster.

Målingen omfatter alle besøgende som medbringer en (tændt) mobiltelefon.

Præcisionen afhænger af hvor tæt masterne står i området.

Teleselskaberne leverer data i aggregeret form pr. dag, typisk i 1x1 km kvadrater. I byområder er præcisionen nogle få hundrede meter, medens den i

naturen næppe er bedre end 1-2 km.

Den igangværende udrulning af 5G og videre teknologier (6G, 7G ...) vil formentlig kunne forbedre den geografiske præcision, der kan opnås. Foreløbig er det dog ikke dokumenteret hvor meget.

EGNETHED TIL AT MÅLE ÆNDRINGER



Besøgster



Bevægelsesudbredelse



Aktiviteter



Slid og Affald



Dyreliv



Planteliv



Socialt miljø

REPRÆSENTATIVITET OG DÆKNING



Hele området



Hele tiden



Alle gæster



Alle aktiviteter



Oplevelser, følelser



ANVENDELSE

Den meget grove, geografiske opløsning i data kombineret med de danske naturområders relativt begrænsede størrelse, betyder at metoden kun undtagelsesvist vil kunne anvendes til at afdække de besøgendes færdselsmønstre.

I større naturområder kan metoden formentlig anvendes til at foretage generelle optællinger af det samlede antal gæster fordelt over ugedag og måned, inden for den inddeling (fx 1x1 km) som data er aggregeret i.

KAN SUPPLERES MED

Såfremt områdets størrelse gør det muligt at bruge metoden til at skønne det samlede antal gæster, kan den kombineres med data fra tællestationer, for at skalere op til totale besøgstal. Metoden kan eventuelt suppleres med data fra mobile apps eller sociale medier for at give en højere rumlig opløsning.

Der findes flere eksempler på anvendelse i byområder, hvor den geografiske nøjagtighed er bedre, men kun få eksempler i forbindelse med friluftsliv og turisme.

FORDELE

Metoden medtager alle som bærer en mobiltelefon som er tilsluttet et af de netværk som data leveres fra. Metoden leverer aggregerede data hvorved data ikke er personhenførbare.

ULEMPER

Metoden kan, på grund af at data er aggregeret geografisk og tidsmæssigt, ikke anvendes i relativt små naturområder, idet der vil være mulighed for at mobiltelefoner uden for området medtages.

OMKOSTNINGER

→ Anskaffelse af teledata

Eksempler

Metodens egnethed til monitorering af friluftslivet er pt. under vurdering af Naturstyrelsen.

Den umiddelbare erfaring, er dog at kvaliteten af de positioner, der registreres - specielt i områder uden for byerne - er for lav til detaljeret kortlægning. I et eksempel fra Grib Skov i Nordsjælland, har det vist sig at der kun er mulighed for at stedfæste indenfor 7 mobilmasteceller eller -områder.

Fremtidige muligheder i forbindelse med udrulningen af 5G netværket er pt. ikke dokumenteret.

MÅLEMETODE 4.8

MÅLRETTEDE APPS O.L.

RESUME

Opsamling af sporingsdato fra en app eller lignende, som gæsten bevidst installerer og aktiverer i forbindelse med besøget, og som bl.a. angiver gæstens færden i området. Metoden er tillige beskrevet og analyseret - se bilag, afsnit A5.

BESKRIVELSE

Metoden anvender en app e.l. som er udviklet til formålet og hvor brugeren i forbindelse med installation giver tilladelse til indsamling af data under besøget i området.

Sporingen anvender satellit-baseret lokalisering dvs. GPS/GNSS-teknik.

Appen kan inkludere funktioner, som kan hjælpe med at opsamle information fra deltagerne i form af spørgsmål/svar, fotografering o.l. Supplerende funktioner kan være udført som Location Based Service (LBS), dvs. at spørgsmål eller opga-

ver aktiveres på udvalgte lokaliteter undervejs.

Målingen vil nødvendigvis kun kunne omfatte en del af gæsterne. Resultaterne må således ses som stikprøver, dvs. at det er nødvendigt at vurdere hvor repræsentative de er i forhold til alle besøgende.

EGNETHED TIL AT MÅLE ÆNDRINGER



Besøgstal



Bevægelsesudbredelse



Aktiviteter



Slid og Affald



Dyreliv



Planteliv



Socialt miljø

REPRÆSENTATIVITET OG DÆKNING



Hele området



Hele tiden



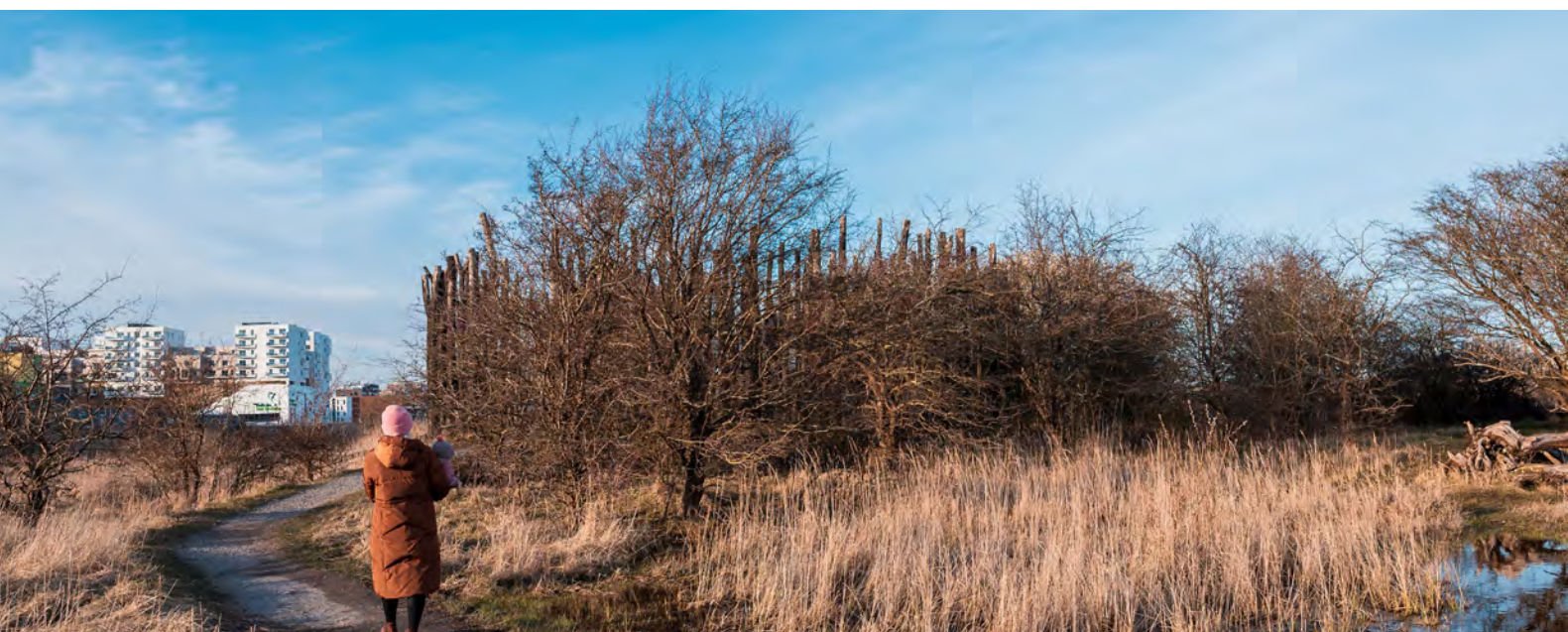
Alle gæster



Alle aktiviteter



Oplevelser, følelser



ANVENDELSE

Metoden kan bidrage til at kortlægge gæster-nes brugsmønster for området, dvs. deres ruter, hastighed, færdsel uden for vej og sti, hvor de gør ophold og hvor længe.

Metoden kan dermed belyse om og hvornår fa-ciliteter benyttes, om færdslen er spredt og/eller koncentreret bestemte steder.

I tillæg til passiv GPS-sporing kan mobile apps målrettes til bestemte formål, fx kan oplysninger om brugeren, besvarelse af spørgeskemaer og brugers kvalitative beskrivelser, fotos o.l. opsamles.

Metoden kan give viden om ændrede brugs-mønstre over tid, og fx, om en ændring i ad-gangsforhold, stier eller faciliteter fører til ændrin-ger i aktiviteternes udbredelse.

Metoden kan ikke give et fuldstændigt billede, nogle brugergrupper vil være overrepræsenteret, andre vil være underrepræsenteret. Hvis appen registrerer oplysninger om brugernes alder, køn osv. kan dette dog bruges til at afbalancere oplys-ningernes repræsentativitet.

KAN SUPPLERES MED

Oplysninger fra tællestationer o.l. kan benyttes til at skalere de oplysninger der opsamles af appen. Oplysninger som indsamles ved hjælp af inter-views, spørgeskemaer eller deltagerobservation kan benyttes til at kvalificere og efterprøve de oplysninger som indsamles i appen.

FORDELE

Giver et detaljeret indtryk af den geografiske forde-ling af gæsterne og af deres aktivitet over tid.

Afhængig af appens indretning kan man herudover få en række supplerende oplysninger om gæsten og besøget.

De opsamlede oplysninger er personhenførbare, men appen kan sikre at brugeren giver sit samtykke.

ULEMPER

Der vil typisk være omkostninger forbundet med app-udviklingen, medmindre en eksisterende app kan tages i brug.

Der skal tages særlige initiativer for at rekruttere brugere af appen og opnå deres samtykke til ind-

samlingen af data.

Hvis appen skal hentes og installeres, kan det være en barriere for brug.

OMKOSTNINGER

- Udvikling eller tilpasning af app
- Udtræk af data

Eksempler

Metoden omfatter en bred vifte af måle- og dataindsamlingsmetoder, som er i hastig udvikling.

Mobile apps blev fx anvendt i forbindelse med monitorering af besøgendes adfærd, værdier og oplevelser i Trondheim Nationalpark i Norge. (Muñoz et al 2019)

MÅLEMETODE 4.9

SOCIALE MEDIER

RESUME

Brug af data fra sociale medier, apps o.l., som gæsterne i forvejen har installeret og anvender, til at spore gæsternes færden og aktivitet i området. Metoden er tillige beskrevet og analyseret - se bilag, afsnit A6.

BESKRIVELSE

Metoden er baseret på data fra sociale medier og andre it-løsninger, som brugeren allerede har installeret og anvender. Eksempler er egentlige sociale medier som Facebook eller TikTok, apps til sport og friluftsliv som fx Strava eller AllTrails eller natur-apps som fx iNaturalist eller Arter.dk.

Data fra sådanne tjenester stilles ofte til rådighed kommercielt eller til forskningsformål, ofte i form af pakker med data fra en række tjenester eller gennem en grænseflade (API).

Informationer kan trækkes ud af data på to måder:

Ved hjælp af **positionsdata**, som mange apps registrerer når brugeren bevæger sig rundt i området med sin mobil.

Positionsdata registreres som regel hyppigt, fx pr. 30 sekunder, og ofte med en nøjagtighed på +/- 10-20 meter, dvs. at data kan give et billede af gæsternes bevægelser i området.

EGNETHED TIL AT MÅLE ÆNDRINGER



Besøgstal



Bevægelsesudbredelse



Aktiviteter



Slid og Affald



Dyreliv



Planteliv



Socialt miljø

REPRÆSENTATIVITET OG DÆKNING



Hele området



Hele tiden



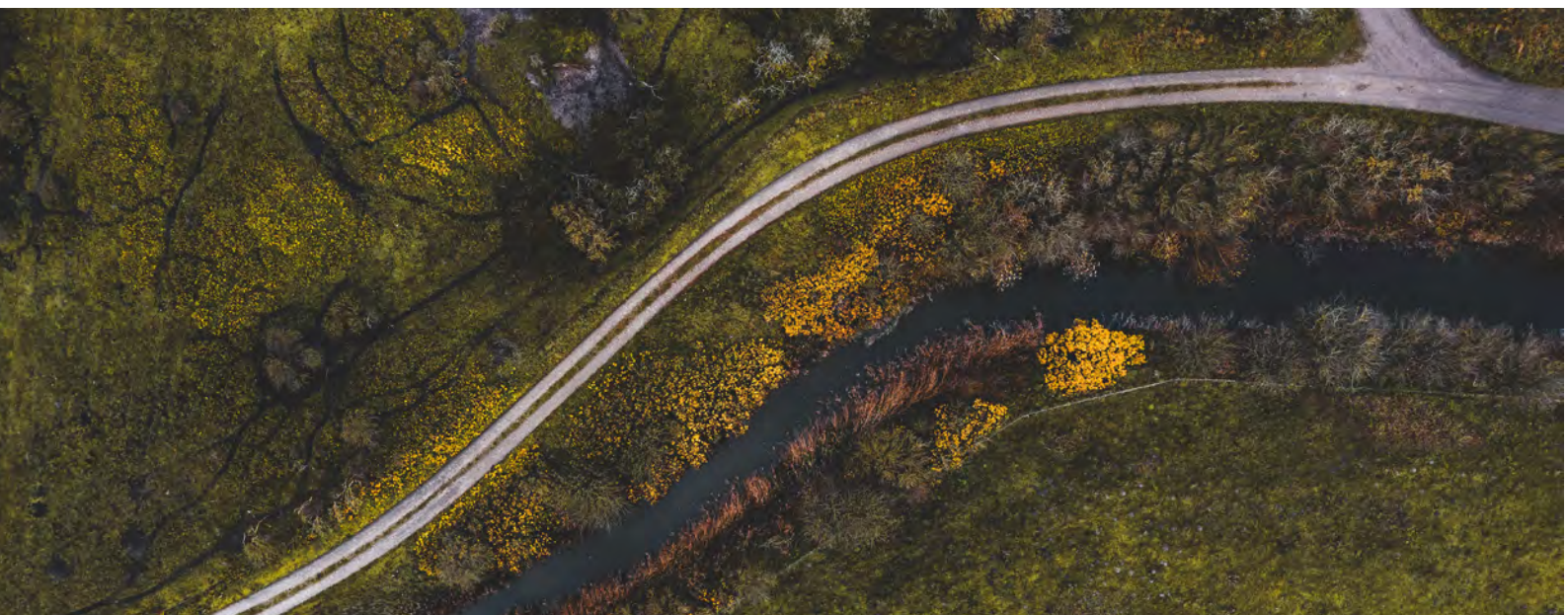
Alle gæster



Alle aktiviteter



Oplevelser, følelser



Ved at analysere opslag, indlæg, billeder eller videoer som brugerne uploader i forbindelse med turen eller eventuelt senere, når brugeren er hjemme.

Analysen kan anvende nøgleord eller "tags" som brugeren har angivet, de positionsangivelser som ofte automatisk indgår i et billedopslag eller en billedsøgning efter karakteristiske motiver i området.

Data vil nødvendigvis kun kunne omfatte en del af gæsterne. Resultaterne må således ses som stikprøver, dvs. at det er nødvendigt at vurdere hvor repræsentative de er i forhold til alle besøgende.

ANVENDELSE

Metoden kan udgøre et bidrag til at kortlægge gæsternes brugsmønster for området.

Den mest oplagte anvendelse som omfatter brugernes positionsdata, kan give et relativt godt billede af gæsternes bevægelser i området, hvor der færdes mange eller kun få gæster, typiske rutemønstre, retninger osv.

Den lidt mere krævende analyse af oplysninger fra opslag, fotos o.l., som kan henføres til besøget og evt. identificeres geografisk, kan bidrage til at dokumentere hvilke områder gæsterne har særlig interesse i og en supplerende viden om oplevelser og indtryk fra besøget.

Metoden vil ikke give et fuldstændigt billede. Afhængig af hvilke og hvor mange sociale medier der er adgang til, vil der være brugergrupper som er overrepræsenteret og andre der er underrepræsenteret.

KAN SUPPLERES MED

Oplysninger fra tællestationer o.l. kan benyttes til at skalere de oplysninger der opsamles fra de pågældende sociale medier.

Oplysninger som indsamles ved hjælp af interviews, spørgeskemaer eller deltagerobservation kan benyttes til at kvalificere og efterprøve de resultater som metoden leverer.

FORDELE

Metoden giver, afhængig af den geografiske og tidsmæssige præcision af registreringerne, et billede af den geografiske fordeling af gæsterne og af deres aktivitet over tid.

Oplysninger om brugernes opslag, fotos e.l. kan bruges til at give et indtryk af de besøgendes interesser og favoritter i området.

Metoden er ikke afhængig af at gæsten gør noget, da den/de pågældende apps allerede findes på gæstens smartphone.

ULEMPER

Der vil ofte være omkostninger forbundet med at få adgang til data.

Data omfatter sjældent detaljerede informationer om respondenterne som fx alder, uddannelse osv.

Der skal derfor tages særlig højde for at data sjældent vil være repræsentative i forhold til alle besøgende.

OMKOSTNINGER

→ Anskaffelse af SoMe data

Eksempler

Metoden omfatter en bred vifte af måle- og dataindsamlingsmetoder som er i hastig udvikling.

Både i Danmark og i udlandet fokus hidtil være på brug af Flickr, Twitter og Instagram. Fx blev hashtagget #sharing-cph brugt til at hente frivilligt uploadede billeder fra Instagram for derigennem at kortlægge de besøgendes sansning og oplevelser (Guerrero et al. 2016).

For en international gennemgang: da Mota et al, 2020) og (Hausmann et al, 2018).

MÅLEMETODE 4.10

INTERVIEWS

RESUME

Indsamling af oplysninger via direkte interviews og samtaler med gæster i området under eller efter deres besøg.

BESKRIVELSE

Interviews kan gennemføres ved områdets udgange hvor gæsterne kontaktes direkte. Et interview kan evt. afsluttes med at spørge om undersøgelsen kan fortsætte med en uddybende samtale fx pr. telefon.

Metoden kan anvendes til at belyse bestemte kvalitative forhold eller emner, hvor man på forhånd kun har lille viden - til gengæld kan de registrerede oplysninger ikke opgøres og analyseres som tal og statistik.

Interviewet er typisk styret af en spørgeguide som sikrer fokus på de emner som ønskes belyst.

Interviews vil nødvendigvis kun kunne omfatte

en del af gæsterne. Resultaterne må således ses som stikprøver, dvs. at det er nødvendigt at dokumentere og vurdere hvor valide de er i forhold til alle besøgende.

EGNETHED TIL AT MÅLE ÆNDRINGER



Besøgstal



Bevægelses-
udbredelse



Aktiviteter



Slid og Affald



Dyreliv



Planteliv



Socialt miljø

REPRÆSENTATIVITET OG DÆKNING



Hele området



Hele tiden



Alle gæster



Alle aktiviteter



Oplevelser,
følelser



ANVENDELSE

Metoden giver mulighed for både at belyse gæsterne baggrund, interesser, aktivitet og konkrete oplevelser i området.

Interviewet tilrettelægges struktureret eller semistruktureret, så det belyser de særlige forhold som ønskes undersøgt, fx særlige observationer af dyr, trængselsproblemer, slid og affald, andre gæsters opførsel, oplevelser af eventuelle konflikter osv.

Metoden vil ikke give et fuldstændigt billede. Afhængig af hvilke og hvor mange der interviewes, vil der være behov for at vurdere deres repræsentativitet og om resultaterne er gyldige.

KAN SUPPLERES MED

Oplysninger fra tællestationer o.l. kan benyttes til at skalere de oplysninger der opsamles gennem interviews.

Efterfølgende spørgeskemaundersøgelser, Public participation GIS eller deltagerobservationer kan give supplerende og mere detaljerede oplysninger, som vil kvalificere og kvantificere resultaterne af de foretagne interviews.

Interviewresultater som omhandler områdets generelle tilstand kan eventuelt efterprøves ved at indsamle video- eller flybilleddata i området. Hvis Interviewresultaterne omhandler helt specifikke forhold, som fx forekomst eller fravær af bestemte arter, kan en egentlig faglig monitoring tages i anvendelse.

FORDELE

Metoden kan give en relativt stor 'dybde' i den kvalitative forståelse af de besøgendes baggrund, adfærd, holdninger, forventninger, og faktiske oplevelser i området.

Metoden indsamler personhenførbare oplysninger, men sikrer de deltagende gæsters samtykke til behandlingen.

ULEMPER

Metoden er relativt arbejdsintensiv, både i forbindelse med forberedelse, gennemførelse og tolkning og analyse. Det er således begrænset hvor mange gæster man kan inddrage.

OMKOSTNINGER

- Forberedelse
- Anskaffelse af interview-redskaber
- Fysisk tilstedeværelse og gennemførelse

Eksempler

Metoden er helt grundlæggende ved monitoring af friluftsliv. Den er fx anvendt på Vestamager i København, hvor der efter et stikprøvesystem på 20 tilfældige dage over et år blev foretaget interviews af besøgende om aktiviteter, motiver, ønsker mv (Jensen, F.S. 2014.).

MÅLEMETODE 4.11

SPØRGESKEMAER

RESUME

Indsamling af oplysninger fra gæsterne under eller efter besøget, ved at gæsten besvarer nogle på forhånd udformede spørgsmål.

BESKRIVELSE

I forhold til interviews er spørgeskema-metoden langt mere fokuseret på bestemte spørgsmål om gæsterne, problemstillinger og adfærdsmønstre.

Spørgeskemaer kan udleveres på papir, eller besvares via et website på en mobiltelefon eller pc under eller efter besøget.

Spørgsmål kan være formuleret som åbne tekst-spørgsmål, afkrydsningslister, points, ja/nej osv.

Rekrutteringen kan fx foregå via skiltning eller uddelte flyers.

Besvarelserne vil nødvendigvis kun omfatte en del af gæsterne. Resultaterne må således

ses som stikprøver, dvs. at det er nødvendigt at vurdere hvor repræsentative de er i forhold til alle besøgende.

EGNETHED TIL AT MÅLE ÆNDRINGER



Besøgstal



Bevægelses-udbredelse



Aktiviteter



Slid og Affald



Dyreliv



Planteliv



Socialt miljø

REPRÆSENTATIVITET OG DÆKNING



Hele området



Hele tiden



Alle gæster



Alle aktiviteter



Oplevelser, følelser



ANVENDELSE

Metoden giver først og fremmest mulighed for at belyse gæsternes baggrund og udgangspunkt, fx. alder, bopæl, uddannelse o.l. Spørgeskemaet kan efter behov herudover fokusere på gæsternes interesser, aktivitet og oplevelse af området. Herudover kan metoden bruges til at sætte fokus på forhold som fx særlige observationer af dyr, vurdering af trængsel, slid, affald, andre gæsters opførsel, oplevelser af eventuelle konflikter osv. I forhold til interviews kan der stilles flere spørgsmål, som dog besvares kortere og mere generelt. Dette betyder at man kan indhente et større antal besvarelser end ved interviews. Metoden kan ikke give et fuldstændigt billede. Afhængig af hvilke og hvor mange der svarer, vil der være behov for at vurdere om resultaterne er repræsentative.

KAN SUPPLERES MED

Oplysninger fra tællestationer o.l. kan benyttes til at skalere de oplysninger der opsamles gennem interviews. Spørgeskemaundersøgelser, Public participation GIS eller deltagerobservationer kan give supplerende og mere detaljerede oplysninger, som vil kvalificere resultaterne af spørgeskemaet. Resultater som omhandler områdets generelle tilstand kan eventuelt efterprøves ved at indsamle video- eller luftbilleddata i området. Såfremt resultaterne omhandler helt specifikke forhold som fx forekomst eller fravær af bestemte arter, kan en egentlig faglig monitorering tages i anvendelse.

FORDELE

Metoden kan give et repræsentativt, dækkende billede af hvordan områdets gæster fordeler sig på alder, nationalitet, bopæl, interesser osv. Resultaterne er strukturerede så de kan bearbejdes statistisk. Metoden giver mulighed for at gentage dataindsamlingen, fx årligt eller månedligt, for at give et billede af udviklingen.

ULEMPER

Måler kun dér hvor apparatet er opsat. Afhængig af områdets karakter og infrastruktur, fx antallet af

ankomstpunkter, kræver det flere tælleapparater for at kunne skønne det samlede besøgstryk. Giver ingen viden om de besøgenes fordeling inden for området og kun begrænset viden om hvilke typer af besøgende det drejer sig om.

OMKOSTNINGER

- Anskaffelse af interview-redskaber
- Fysisk tilstedeværelse

Eksempler

Metoden er helt grundlæggende ved monitorering af friluftsliv - men med mange varianter. Spørgeskemaer er fx blevet anvendt i forbindelse med kortlægningen af den danske befolknings brug af naturen, som er blevet gennemført siden 1970'erne. (Jensen F.S., 2003).

MÅLEMETODE 4.12

PUBLIC PARTICIPATION GIS

RESUME

Indsamling af stedbaserede oplysninger fra gæsterne efter besøget, ved at gæsten besvarer spørgsmål med en geografisk vinkel, fx. hvor i området man har været. Metoden er tillige beskrevet og analyseret - se bilag, afsnit A5.

BESKRIVELSE

Metoden svarer til spørgeskemaer, men er karakteristisk ved at geografien inddrages idet det er muligt at angive svar på et kort, fx: ""udpeg et særlig smukt sted"" eller: ""vis hvor du har set en ...""

Oplysninger indsamles typisk via et website til formålet og kan eventuelt kombineres med registrering af andre oplysninger om deltageren.

Rekrutteringen kan fx foregå via skiltning eller uddelte flyers.

Brugen af kort betyder typisk at målgruppen er lidt mere snæver end for spørgeskemaer,

besvarelserne vil derfor kun omfatte et udsnit af gæsterne. Resultaterne må således ses som stikprøver, dvs. at det er nødvendigt at vurdere hvor repræsentative de er i forhold til alle besøgende.

EGNETHED TIL AT MÅLE ÆNDRINGER



Besøgstal



Bevægelses-udbredelse



Aktiviteter



Slid og Affald



Dyreliv



Planteliv



Socialt miljø

REPRÆSENTATIVITET OG DÆKNING



Hele området



Hele tiden



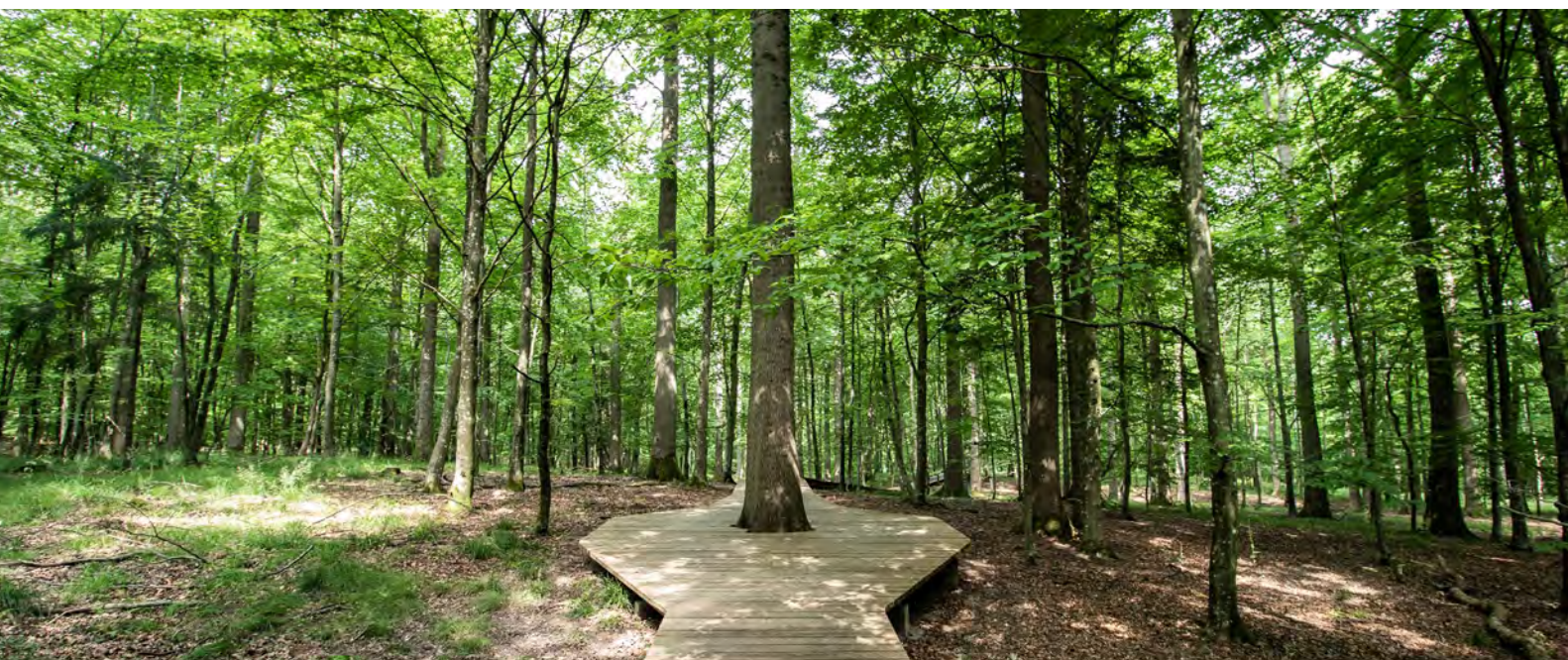
Alle gæster



Alle aktiviteter



Oplevelser, følelser



ANVENDELSE

Metoden giver først og fremmest mulighed for at belyse forhold i området som knytter sig til steder der kan udpeges på et kort: Ruter, adgangsveje gode/mindre gode oplevelser, observationer, osv. Ligesom for spørgeskemaer kan der en vifte af spørgsmål, som typisk skal besvares kortere og mere generelt.

Der kan opnås en større kvalitativ dybde ved fx at bede respondenterne tilføje uddybende bemærkninger og refleksioner.

Metoden kan ikke give et fuldstændigt billede. Afhængig af hvilke og hvor mange der svarer, vil der være behov for at vurdere om resultaterne er repræsentative.

KAN SUPPLERES MED

Oplysninger fra tællestationer o.l. kan benyttes til at skalere de oplysninger der opsamles.

Interviews og deltagerobservationer kan give supplerende og mere detaljerede oplysninger, som vil kvalificere de indhentede besvarelser.

De resultater som omhandler områdets generelle tilstand kan eventuelt efterprøves ved at indsamle video- eller luftbilleddata i området.

Hvis resultaterne omhandler helt specifikke forhold som fx forekomst eller fravær af bestemte arter, kan en egentlig faglig monitorering tages i anvendelse.

FORDELE

Metoden kan give et generelt billede af hvordan de besøgende bruger området, hvor de færdes, hvad de vurderer højt/lavt og hvor de gør særlige observationer.

Resultaterne er strukturerede så de kan bearbejdes statistisk. Metoden giver mulighed for at gentage dataindsamlingen, fx årligt eller månedligt, for at give et billede af udviklingen.

Metoden giver samme mulighed for 'dybde' som spørgeskemaer, men med en væsentlig højere grad af præcision i de geografiske oplysninger og udpegninger.

ULEMPER

Rekrutteringen kan være et problem idet det ofte ses at den besøgende har problemer med at læse

kort og udpege geografiske lokaliteter. Præcis formuleringen af spørgsmålene er afgørende. Komplexiteten og antallet af spørgsmål skal balanceres med ønsket om antal besvarelser.

OMKOSTNINGER

- Udvikling eller tilpasning af app e.l.
- Udtræk af data

Eksempler

Metoden har bl.a. været anvendt i undersøgelser af det havbaserede friluftslivs mulige påvirkning af vand- og havfuglelivet. Friluftslivets udbredelse, som blev kortlagt ved hjælp af PP-GIS blev sammenholdt med fugletællinger foretaget fra fly (ref.: Lauersen et al, 2021) PPGIS har også været anvendt til monitorering af friluftslivets udbredelse i Skjoldungerne Land (Olafsson et al, 2016)

MÅLEMETODE 4.13

DELTAGER-OBSERVATION

RESUME

Opsamling af kvalitative informationer ved at være på stedet som deltager og observere de besøgende over længere tid.

BESKRIVELSE

I en deltagerobservation betragter dén der indsamler informationerne de besøgende og deres adfærd. Herved er der mulighed for at opbygge en detaljeret forståelse af gæsternes adfærd, forestillinger, stemninger, og motivationer. Også generelle oplysninger, fx. om alderskategori, aktivitetstype, kan registreres.

Observationerne kan foretages efter en antropologisk metode, dvs. at observatøren selv er deltager og følger gæsterne, taler med dem osv., eller som 'skjult' observation dvs. uden kontakt, efter de principper som Jan Gehl m.fl. har udviklet.

Observationerne vil nødvendigvis kun omfatte en

del af gæsterne. Resultaterne vil derfor være stikprøver, hvor det er nødvendigt at vurdere deres værdi og gyldighed i det samlede billede.

EGNETHED TIL AT MÅLE ÆNDRINGER



Besøgstal



Bevægelsesudbredelse



Aktiviteter



Slid og Affald



Dyreliv



Planteliv



Socialt miljø

REPRÆSENTATIVITET OG DÆKNING



Hele området



Hele tiden



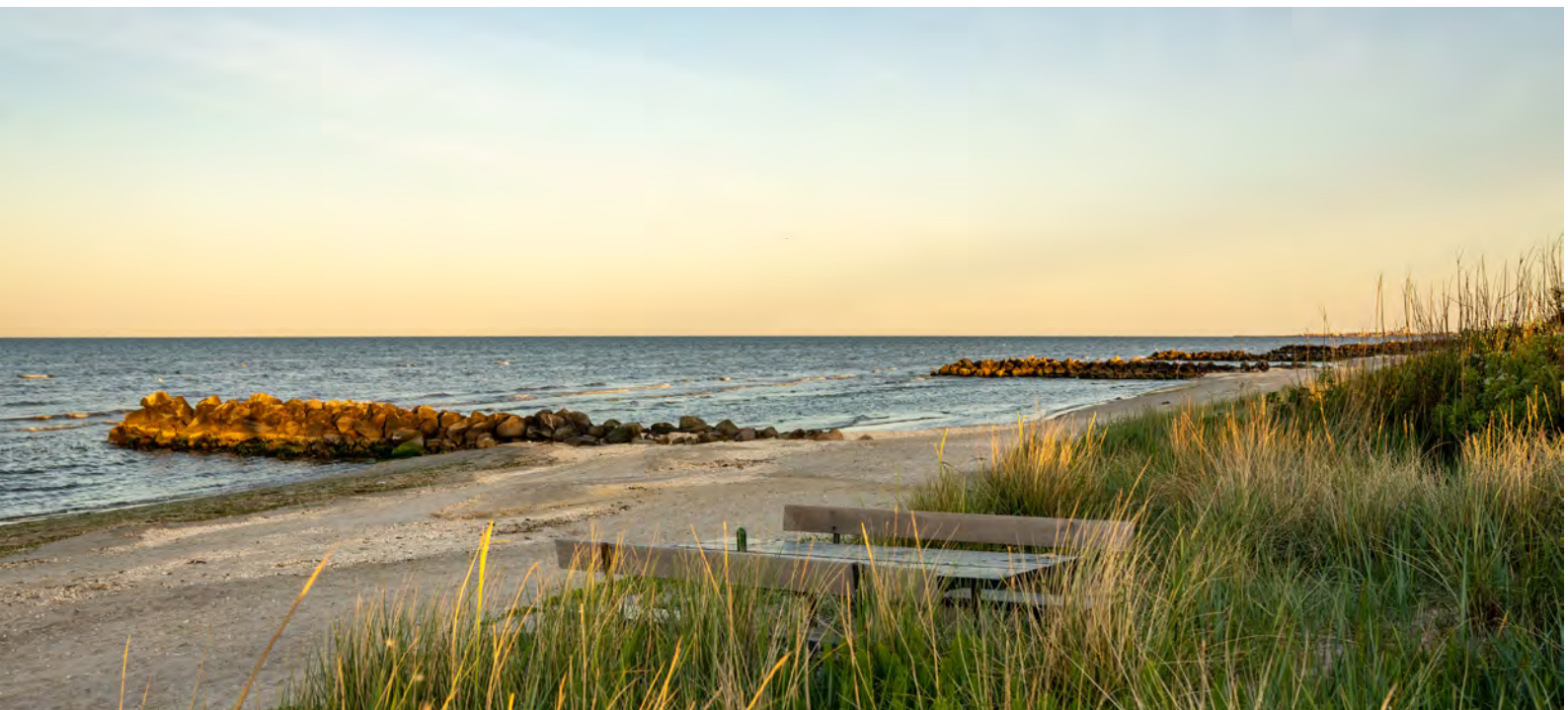
Alle gæster



Alle aktiviteter



Oplevelser, følelser



ANVENDELSE

Metoden kan bidrage til et kvalitativt billede af de besøgende i området, herunder hvorfor de kommer, hvad de forventer, hvordan de færdes, hvad de oplever som godt eller skidt, hvor og hvordan de færdes, hvad de mener, føler osv.

Observationerne kan tilrettelægges 'åbent' eller mere formålsstyret hvor de fokuserer på særlige forhold eller problemer.

Metoden kan give et meget detaljeret billede, men kun af nogle få gæster. Der er derfor behov for at vurdere om resultaterne er gyldige.

Metoden kan typisk anvendes i situationer, hvor man på forhånd ikke har en stor erfaring med eller viden om de besøgende og deres oplevelser.

KAN SUPPLERES MED

Egentlige interview- eller spørgeskemametoder kan anvendes til at efterprøve resultaterne af en deltagerobservation, på en måde så de kan behandles statistisk.

Resultater som omhandler områdets generelle tilstand kan eventuelt efterprøves ved at indsamle video- eller luftbilleddata i området.

Såfremt resultaterne omhandler helt specifikke forhold som fx forekomst eller fravær af bestemte arter, kan en egentlig faglig monitorering tages i anvendelse.

FORDELE

Metoden giver, i tillæg til de primære informationer, mulighed for at etablere viden om emner og forhold som ikke kan skaffes med mere strukturerede eller automatiserede indsamlingsmetoder.

ULEMPER

Metoden kræver relativt store ressourcer til de ansatte eller fagfolk der skal forestå observationerne, eller som skal vejlede andre, fx frivillige, i at udføre opgaven.

Metodens grundighed og 'dybde' betyder at den kun kan omfatte en lille del af de besøgende og nogle få tidspunkter.

Ved al indsamling af kvalitative informationer er det vigtigt at vurdere undersøgelsens og registrantens udgangspunkt og rolle.

OMKOSTNINGER

- Fysisk tilstedeværelse
- Rapportering

Eksempler

Der findes kun sporadiske eksempler på metodens anvendelse. Ét eksempel er observation af børnehavebørns adfærd og aktiviteter i en naturbørnehave, som har givet mulighed for dybere forståelse af brugsmønstre og sammenhængen mellem børnenes fysiske og sociale velbefindende og det miljø de opholder sig i (Lerstrup, I. E., 2016).

MÅLEMETODE 4.14

MOBILE VIDEOOPTAGELSER

RESUME

Indsamling af billed- eller videodata vha. kame-
raudstyr monteret direkte på en person eller et
køretøj der bevæger sig gennem undersøgelses-
området.

Metoden har været afprøvet i testområdet - se
bilag, afsnit A2.

BESKRIVELSE

Indsamlingen kan enten foretages styret, med
monitering som formål, eller af besøgende som
vælger at dele deres optagelser.

I forbindelse med styret monitering, udført af en
ansat eller af en frivillig med tilknytning til stedet,
bør optagelserne udføres efter en forberedt plan
for rute, tidspunkt, dag i ugen og i året.

Eksempler omfatter optagelser ved hjælp af
bærbare digitalkameraer (fx GoPro), der kan være
monteret på den besøgendes bryst, cykelhjeml
eller -styr, eller som et 'DashCam' monteret på
instrumentbrættet i en bil.

Den efterfølgende analyse kan foregå manuelt,
men mulighederne for automatiseret dataanaly-
se baseret på 'machine learning' o.l. vinder efter-
hånden frem. Princippet er i så fald at en it-algo-
ritme trænes i at fortolke billederne og udtrage
et resultat, som fx mængden af affald på en sti e.l.

EGNETHED TIL AT MÅLE ÆNDRINGER



Besøgstal



Bevægelses-
udbredelse



Aktiviteter



Slid og Affald



Dyreliv



Planteliv



Socialt miljø

REPRÆSENTATIVITET OG DÆKNING



Hele området



Hele tiden



Alle gæster



Alle aktiviteter



Oplevelser,
følelser



ANVENDELSE

Metoden kan anvendes som udgangspunkt for en analyse af situationen og - såfremt optagelserne gentages systematisk - af udviklingen i området.

Hvis optagelsernes fokus er gæster og aktiviteter, kan den anvendes til at vurdere eventuelle konflikter mellem forskellige aktivitetstyper.

Hvis optagelsernes fokus er på områdets infrastruktur, faciliteter og terræn i øvrigt, kan metoden give et billede af slid, efterladt affald samt eventuelt tilstanden af bevoksning og overfladedække.

KAN SUPPLERES MED

Oplysninger fra tællestationer o.l. som belyser antallet af gæster i området, kan anvendes i tolkningen af årsagen udviklingen i fx. slid, efterladt affald, eller skader på faciliteter eller vegetation. Interviews, spørgeskemaer og Public participation GIS kan anvendes til at efterprøve hvordan de besøgende oplever situationen og udviklingen over tid.

Metodens indsamlede videooptagelser i terræn kan suppleres af luftbilleddata med en bredere dækning, fx. større dele områdets stinet og faciliteter.

FORDELE

Metoden giver et detaljeret, planlagt billede af aktiviteter og tilstand af den del af området som optagelserne dækker.

Optagelserne kan, med den nuværende teknologi, give en meget stor detaljerighed.

ULEMPER

Det kræver en vis indsats at planlægge og gennemføre videofotograferingen systematisk, med passende mellemrum. Resultaterne er meget afhængige af vejret på optagelsestidspunktet.

En manuel tolkning og sammenligning af optagelser fra forskellige perioder, kræver en betydelig arbejdsindsats.

Tolkning af ustrukturerede optagelser fx leveret af de besøgende, kræver at der tages stilling til effekterne af tidspunkt, vejrforhold og hvem der har foretaget optagelserne.

OMKOSTNINGER

- Anskaffelse af videoudstyr
- Fysisk gennemkørsel af ruten

Eksempler

Metoden har hyppigt været anvendt i forbindelse med registrering og dokumentation af sportslige og rekreative aktiviteter (Brown, Lackova, 2020). Der er imidlertid ikke eksempler på at mobile videooptagelser har været anvendt i forbindelse med monitorering af de besøgendes effekter på naturgrundlaget.

MÅLEMETODE 4.15

OFFENTLIGE LUFTFOTODATA

RESUME

Brug af offentlige luftfotodata med en fast optagefrekvens (fx årligt), som stilles rådighed som åbne data, dvs. uden betaling via forskellige informationsportaler.

Metoden har været afprøvet i testområdet - se bilag, afsnit A4.

BESKRIVELSE

De offentlige ortofotos og skråfotos er indsamlet som flybilleder, der sættes sammen og justeres så de kan anvendes som et digitalt kort.

Ortofotos tilstræber en gengivelse af Danmark set direkte fra oven, dvs. som et digitalt kort, medens skråfotos er en afbildning af bygninger, skove, landskab set på skrå - fra fire sider.

Da luftfotograferingen principielt dækker hele landet, vil billederne omfatte hele det pågældende naturområde.

Begge billedtyper har en opløsning på ca. 10 cm.

Ortofotos optages hvert forår før løvspring. Træer og anden bevoksning vil dog altid gøre det vanskeligt eller umuligt at se forhold i terrænet.

Private firmaer tilbyder både ortofotos og skråbilleder, ofte i en bedre opløsning, men på kommercielle vilkår.

EGNETHED TIL AT MÅLE ÆNDRINGER



Besøgstal



Bevægelsesudbredelse



Aktiviteter



Slid og Affald



Dyreliv



Planteliv



Socialt miljø

REPRÆSENTATIVITET OG DÆKNING



Hele området



Hele tiden



Alle gæster



Alle aktiviteter



Oplevelser, følelser



ANVENDELSE

Metoden kan anvendes til at overvåge udviklingen af slitage på stier, evt. ændringer som følge af fladefærdsel og andre ændringer i naturgrundlaget, fx. nedbrydning og skader på klitter og skrænter.

Især de offentlige ortofotos er velegnede fordi de optages før løvspring, men skråfotos kan i mange tilfælde supplere.

Da de offentlige ortofotos produceres årligt kan optagelser sammenlignes år for år. Historiske data i rimelig kvalitet er til rådighed fra 1995. Skråbilleder optages sjældnere og findes historisk kun siden 2018.

KAN SUPPLERES MED

Oplysninger fra tællestationer o.l. kan benyttes vurdere om ændringer i slid på området kan have forklaring i ændringer i besøgs volumen. Mobile videooptagelser på jorden og egentlig visuel registrering vha. citizen science eller professionel monitorering kan supplere billedmaterialet og anvendes til at efterprøve tolkningen.

FORDELE

Offentlige ortofotos og skråbilleder er frit til rådighed uden betaling.

Opløsningen er i de fleste tilfælde tilstrækkelig til at give et generelt overblik over tilstanden af infrastruktur og sårbare områder.

Da ortofotos tilvejebringes hvert år og desuden er historisk tilgængelige, kan anvendes til at følge en udvikling fra år til år.

ULEMPER

Skov og tæt bevoksning kan gøre det vanskeligt at se tilstanden på jorden.

Opløsningen af billederne er ikke tilstrækkelig god til at registre mindre genstande som fx. affald eller planteliv. Den tidsmæssige opløsning, dvs. de årlige billeder og det 'tilfældige' optagelsestidspunkt, betyder at billederne ikke kan anvendes til måling af fx. antal biler, besøgstyk eller aktiviteter i området.

OMKOSTNINGER

→ Udtræk af luftfotodata

Eksempler

Der er ikke pt. kendte eksempler på anvendelse af metoden til monitorering af de besøgendes effekt på naturgrundlaget.

MÅLEMETODE 4.16

BILLEDER FRA DRONER OG FLY

RESUME

Brug af billeddata, som er optaget fra drone eller fly og hvor optagelserne er iværksat efter et konkret behov, dvs. "på projektbasis".

Metoden har været afprøvet i testområdet - se bilag, afsnit A4.

BESKRIVELSE

Teknologien inden for droneflyvning, flyfotografering og billedbehandling er i rivende udvikling.

Optagelserne kan være specielt tilrettelagt for det pågældende naturområde, eventuelt således at samme strækning fotograferes igen.

Der findes tillige nationalt dækkende flyfotoserier, som tilvejebringes af private virksomheder og tilbydes på kommercielle vilkår.

I begge tilfælde kan der opnås en højere rumlig opløsning og dermed billeder med flere detaljer end i de offentlige luftfotodata.

For dronebilleder er lav flyvehøjde mulig og skydække ikke et problem. Dette kan give billeder med stor detaljerigdom.

Uanset datakilde skal man have fokus på optagelsestidspunkt og vejrforhold når man tolker data.

Den efterfølgende analyse kan foregå manuelt, men mulighederne for automatiseret dataanalyse baseret på 'machine learning' o.l. vinder efterhånden frem.

EGNETHED TIL AT MÅLE ÆNDRINGER



Besøgstal



Bevægelsesudbredelse



Aktiviteter



Slid og Affald



Dyreliv



Planteliv



Socialt miljø

REPRÆSENTATIVITET OG DÆKNING



Hele området



Hele tiden



Alle gæster



Alle aktiviteter



Oplevelser, følelser



ANVENDELSE

Metoden kan på et relativt detaljeret niveau, anvendes overvågning af slitage på stier, ændringer som følge af fladefærdsel og andre ændringer i naturgrundlaget, fx. vegetationsskader eller nedbrydning og skader på klitter og skrænter.

Den meget høje billedopløsning som kan opnås fra dronebilleder og fly i lav højde, betyder at mindre genstande i terrænet som fx. affald kan erkendes.

Droneoptagelser kan, ligesom mobile videooptagelser, foretages under trækrønerne i åbne skovområder, dvs. at en sti kan følges i hele længden. Droneoptagelser, hvor rute og flyvehøjde forud-programmeres, kan relativt let gentages for at registrere ændringer.

KAN SUPPLERES MED

Oplysninger fra tællestationer o.l. kan benyttes vurdere om ændringer i slid på området kan have forklaring i ændringer i besøgs volumen. Mobile videooptagelser på jorden og egentlig visuel registrering vha. citizen science eller professionel monitorering kan supplere billedmaterialet og anvendes til at efterprøve tolkningen.

FORDELE

Opløsningen i de anvendte billeder kan være så høj at selv små genstande kan ses. Især for droneoptagelser er det muligt at gentage præcis den samme flyvning med passende mellemrum, fx. årligt eller forår/efterår. Det er muligt at tilvejebringe droneoptagelser under trækrønerne.

For optagelser, som tilrettelægges eller bestilles særskilt, kan optagelsestidspunkt afpasses med målingens formål, dog under hensyn til vejret.

ULEMPER

Måler kun dér hvor apparatet er opsat. Afhængig af områdets karakter og infrastruktur, fx antallet af ankomstpunkter, kræver det flere tælleapparater for at kunne skønne det samlede besøgstryk.

Giver ingen viden om de besøgenes fordeling inden for området og kun begrænset viden om hvilke typer af besøgende det drejer sig om.

OMKOSTNINGER

→ Anskaffelse af luftbilleddata

Eksempler

Der er kun få kendte eksempler. Et eksempel er dog, at skråbilleder optaget fra fly har været anvendt som støtte til opgørelse af vandfugle og strandbesøgende i vadehavet i Danmark (Lauersen, Frikke, 1997).

MÅLEMETODE 4.17

SATELLITBILLEDER

RESUME

Brug af billed- og sensordata fra internationale, nationale og kommercielle satellitter.

Metoden har været afprøvet i testområdet - se bilag, afsnit A4.

BESKRIVELSE

En række satellitter indsamler løbende en vifte af billeddata af vores klode.

Satellitdata kan groft karakteriseres af tre egenskaber: Geografisk opløsning, dvs. hvor stor en del af jordoverfladen en enkelt pixel svarer til.

Tidsmæssig opløsning, dvs. hvor tit satellitten opsamler data fra samme sted. Spektral opløsning, dvs. hvor mange synlige eller nær-synlige 'farver' der medtages i billedet.

De tre egenskaber balanceret ofte mod hinanden: Høj geografisk opløsning følges ofte af lav tidsmæssig opløsning og omvendt.

Den bedste rumlige opløsning på ca. 50 cm fås

aktuelt fra Worldview-2, der er en amerikansk, kommerciel satellit.

EU's Copernicus program "Sentinel-2", som er frit til rådighed, leverer en rumlig opløsning på ca. 10 m

EGNETHED TIL AT MÅLE ÆNDRINGER



Besøgstal



Bevægelsesudbredelse



Aktiviteter



Slid og Affald



Dyreliv



Planteliv



Socialt miljø

REPRÆSENTATIVITET OG DÆKNING



Hele området



Hele tiden



Alle gæster



Alle aktiviteter



Oplevelser, følelser



ANVENDELSE

Metoden kan anvendes til naturovervågning af fænomener, som har en relativt stor geografisk udstrækning, fx kystnedbrydning eller ændringer i vegetation og arealdække for større områder. Højtopløselige satellitbilleder vil kunne give bedre resultater.

KAN SUPPLERES MED

Mobile videooptagelser på jorden og egentlig visuel registrering vha. citizen science eller professionel monitorering kan supplere billedmaterialet og anvendes til at efterprøve de oplysninger der hentes ud af de anvendte satellitdata.

FORDELE

Satellitdata har en høj tidsmæssig opløsning, idet satellitten passerer relativt ofte. Det betyder at udviklingen kan følges på billederne, fx hen over måneder, årstider og år.

ULEMPER

Den begrænsede opløsning af billeddata sætter grænser for hvilken type af naturovervågning metoden kan anvendes til.

Der vil være omkostninger i forbindelse med indkøb af højtopløselige satellit-data.

Optagelserne er påvirkelige af skydække.

OMKOSTNINGER

→ Anskaffelse af satellitdata

Eksempler

Der findes stort set ingen relevante eksempler. Dog har John Soler i forbindelse med en 48 timer hackaton anvendt 30x30cm satellitbilleder, klassificeret vha. machine learning, registreret større samlinger skrald på strandene på Malta. Forsøget er i ø. udokumenteret.

MÅLEMETODE 4.18

CITIZEN SCIENCE

RESUME

Målrettet indsamling af oplysninger baseret på observationer som almindelige gæster eller dedikerede frivillige foretager.

Metoden er tillige beskrevet og analyseret - se bilag, afsnit A5.

BESKRIVELSE

Citizen science er karakteristisk ved at ikke-professionelle gæster frivilligt indsamler data i området, ofte i samarbejde med eller vejledt af fagfolk, som tillige bidrager med at tolke resultaterne.

Registreringen kan både omfatte konkrete, kvantificerbare forhold, som fx. antallet af biler eller optælling af forekomster af bestemte dyre- eller plantearter, og mere kvalitative forhold, som fx. synligt affald, eller tilstanden af særlige naturtyper.

Deltagerne vil ofte være karakteriseret af et højt og varigt engagement; til gengæld vil de sjældent repræsentere det typiske gennemsnit af besøgende.

Udviklingen inden for mobilteknologi har gjort det nemmere at udvikle websider eller apps som kan medbringes i marken. Også udviklingen af såkaldte chatbots som anvender simpel sms-dialog bidrager til udviklingen.

Resultater kan publiceres i relevante fagsystemer som fx. Novana, Naturdata.dk, Arter dk o.l.

EGNETHED TIL AT MÅLE ÆNDRINGER



Besøgstal



Bevægelsesudbredelse



Aktiviteter



Slid og Affald



Dyreliv



Planteliv



Socialt miljø

REPRÆSENTATIVITET OG DÆKNING



Hele området



Hele tiden



Alle gæster



Alle aktiviteter



Oplevelser, følelser



ANVENDELSE

Metoden kan anvendes til registrering af simple fænomener og indikatorer, dvs. hvor der typisk ikke forudsættes ekspertise eller særlig faglig viden. En efterfølgende dialog med de frivillige kan anvendes til at indsamle flere informationer fx om respondenter: Alder, formål med turen, varighed og hyppighed osv.

Metoden kan tilrettelægges og tilpasses så den belyser netop de forhold som ønskes undersøgt, fx særlige observationer af dyr, trængselsproblemer, slid og affald, andre gæsters opførsel, oplevelser af eventuelle konflikter osv.

Metoden er baseret på faktiske observationer og typisk ikke på subjektive vurderinger eller oplevelser. Der skal dog altid tages højde for sammensætningen af deltagerne.

KAN SUPPLERES MED

Oplysninger fra tællestationer o.l. kan benyttes til at skalere de oplysninger der indsamles. Interviews og deltagerobservationer kan give supplerende og mere detaljerede oplysninger, som vil kvalificere de indhentede oplysninger.

Resultater som omhandler områdets generelle tilstand kan eventuelt efterprøves ved at indsamle video- eller luftbilleddata i området. Såfremt resultaterne omhandler helt specifikke forhold som fx forekomst eller fravær af bestemte arter, kan en egentlig faglig monitorering tages i anvendelse.

FORDELE

Metoden giver en høj grad af lokal forankring, ansvar og ejerskab til de indsamlede oplysninger. Dette engagement kan tillige benyttes til andre formål. Metoden betyder at frivillige kan kvalificeres og vejledes i at foretage observationer og optællinger, der ellers ville kræve store ressourcer og professionel ekspertdeltagelse.

Den anvendte teknologi, fx. dedikerede apps, registreringer på papir, fotos og fx. sms chatbots giver mange valgmuligheder.

ULEMPER

Metoden kræver, afhængig af hvordan rekruttering og registrering tilrettelægges, at der er afsat ressour-

cer til en varig dialog og kontakt med deltagerne. Alt efter formål og metode for dataindsamlingen, skal der afsættes ressourcer til fagfolk, som kan samle, tolke og formidle resultaterne.

OMKOSTNINGER

- Rekruttering, organisering og vejledning af deltagere
- Dokumentation og rapportering

Eksempler

Omfatter en meget bred vifte af metoder. Metoden har fx været anvendt i forbindelse med monitorering af naturens tilstand i Mols Bjerge, hvor lokale, dedikerede brugergrupper har indsamlet og rapporteret data fx om bestemte arters forekomst og udbredelse.

MÅLEMETODE 5.19

PROFESSIONEL MONITORERING

RESUME

Målrettet indsamling af oplysninger baseret på strukturerede observationer som professionelle eller dedikerede, fagligt velfunderede, frivillige foretager.

BESKRIVELSE

Professionel monitorering er karakteristisk ved at det professionelle fagfolk der indsamler, rapporterer og analyserer data. Der kan typisk være tale om bestemte oplysninger om tilstanden på særlige lokaliteter eller biotoper, observationer eller optællinger af særlige dyre- eller plantearter o.l.

Troværdige og detaljerede informationer om naturens tilstand kræver en stor og ofte professionel, faglig velfunderet indsats.

Der er ofte behov for at kunne genkende specielle dyre- eller plantearter og forhold i forbindelse med overvågning og rapportering af naturgrundlaget.

Som et alternativ til de egentligt professionelle indsamlinger kan overvågningen foregå med

bistand fra dedikerede frivillige som har særlig viden om og interesse i de emner og fænomener der overvåges.

Resultater kan publiceres og registreres i relevante fagsystemer som fx. Novana, Naturdata.dk, Arter dk o.l.

EGNETHED TIL AT MÅLE ÆNDRINGER



Besøgstal



Bevægelses-
udbredelse



Aktiviteter



Slid og Affald



Dyreliv



Planteliv



Socialt miljø

REPRÆSENTATIVITET OG DÆKNING



Hele området



Hele tiden



Alle gæster



Alle aktiviteter



Oplevelser,
følelser



ANVENDELSE

Metoden kan anvendes til registrering af fænomener og indikatorer, hvor der forudsættes ekspertise eller særlig faglig viden.

En efterfølgende dialog med de frivillige kan anvendes til at indsamle flere informationer, fx om respondenter: Alder, formål med turen, varighed og hyppighed osv.

Metoden kan tilrettelægges og tilpasses så den belyser netop de forhold som ønskes undersøgt, fx særlige observationer af dyr, trængselsproblemer, slid og affald, andre gæsters opførsel, oplevelser af eventuelle konflikter osv.

Metoden er baseret på faktiske observationer og typisk ikke på subjektive vurderinger eller oplevelser. Der skal dog altid tages højde for sammensætningen af deltagere.

KAN SUPPLERES MED

Supplerende observationer, som kan støtte dataindsamlingen kan ske gennem tilrettelæggelse af et Citizen science program.

Overvågning og observationer som omhandler naturgrundlagets generelle tilstand kan eventuelt efterprøves ved at indsamle video- eller flybilleddata i området med en geografisk og tidsmæssig opløsning som svarer til opgaven.

FORDELE

Metoden bygger på veletablerede, professionelle, videnskabelige metoder og traditioner og giver således, alt andet lige, meget troværdige resultater.

ULEMPER

Metoden er, hvis den udføres udelukkende af professionelle forskere o.l., relativt bekostelig at udføre. Følgen heraf er typisk at overvågningen kun udføres med relativ lav hyppighed og/eller i mindre områder. Hvis indsamlingen bistås af frivillige, skal der afsættes ressourcer til vejledning, uddannelse og fortløbende kontakt med disse.

OMKOSTNINGER

- Rekruttering og aftaler med fagpersoner
- Dokumentation og rapportering

Eksempler

En meget udbredt og traditionel metode, som der findes en lang række eksempler på, eksempelvis fra de regelbestemte systematiske overvågning af tilstanden for bestemte, udpegede naturtyper, plante- og dyrearter. Ét eksempel er monitoring fra fly af vandfugle og menneskelige aktiviteter i Vadehavet og tilsvarende undersøgelser fra Danmarks Miljøundersøgelser (ny DCE ved Århus Universitet). (Lauersen og Frikke 1997)

REFERENCER

Mobile video methods and wearable cameras. In *The Routledge international handbook of ethnographic film and video* (pp. 237-246). Routledge. Brown, K.M., Lackova, P. (2020).

Cairngorms National Park Authority. <https://cairngorms.co.uk/photo-posts/map/>. Cairngorms (2020).

Using social media to assess nature-based tourism: Current research and future trends. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 30, p.100295. da Mota, V.T. and Pickering, C.. (2020).

Revealing cultural ecosystem services through Instagram images: The potential of social media volunteered geographic information for urban green infrastructure planning and governance. *Urban Planning*, 1(2), pp.1-17. Guerrero, P., Møller, M.S., Olafsson, A.S. and Snizek, B. (2016).

Social media data can be used to understand tourists' preferences for nature-based experiences in protected areas. *Conservation Letters*, 11(1), e12343. Hausmann, A., Toivonen, T., Slotow, R., Tenkanen, H., Moilanen, A., Heikinheimo, V. & Di Minin, E. (2018).

Friluftsliv i 592 skove og andre naturområder? Skov & Landskab, Københavns Universitet. 335 s. (Skovbrugsserien; Nr. 32). [https://ign.ku.dk/ansatte/landskabsarkitektur-planlaegning/?pure=da%2Fpublications%2Ffriluftsliv-i-592-skove-og-andre-naturomraader\(5b570440-84e9-11df-928f-000ea68e967b\).html](https://ign.ku.dk/ansatte/landskabsarkitektur-planlaegning/?pure=da%2Fpublications%2Ffriluftsliv-i-592-skove-og-andre-naturomraader(5b570440-84e9-11df-928f-000ea68e967b).html). Jensen, Frank Søndergaard. (2003).

I: Friluftsliv i landskabet 2008 (2): Antal naturbesøg pr. år
Videnblade Planlægning og Friluftsliv. 6.1-84, s. 1-2. [https://ign.ku.dk/ansatte/landskabsarkitektur-planlaegning/?pure=da%2Fpublications%2Ffriluftsliv-i-landskabet-2008-2\(48bc2d2d-3a70-4e06-b390-fa804f36f9ca\).html](https://ign.ku.dk/ansatte/landskabsarkitektur-planlaegning/?pure=da%2Fpublications%2Ffriluftsliv-i-landskabet-2008-2(48bc2d2d-3a70-4e06-b390-fa804f36f9ca).html). Jensen, Frank Søndergaard. (2014).

Using GPS units to understand where backpackers travel in Denali National Park. *Alaska Park Science* 20(1): 88-95. <https://www.nps.gov/articles/000/aps-20-1-10.htm>. Keller, R. and L. Foelske. (2021).

Optælling fra fly af rastende vandfugle og menneskelige aktiviteter 1991-95. *Danmarks Miljøundersøgelsen*, 46. <https://dce2.au.dk/pub/ar/ar32.pdf>. Lauersen og Frikke. (1997).

Green Settings for Children in Preschools: Affordance-Based Considerations for Design and Management. Department of Geosciences and Natural Resource Management, Faculty of Science, University of Copenhagen. Lerstrup, I.E.. (2016).

Advantages and limitations of using mobile apps for protected area monitoring and management. *Society & Natural Resources*, 32(4), pp. 473-488. Muñoz, L., Hausner, V.H. and Monz, C.A. (2019).

The influence of human disturbance on occupancy and activity patterns of mammals in the Italian Alps from systematic camera trapping. *Mammalian Biology*, 87(1), pp.50-61. Oberosler, V., Groff, C., lemma, A., Pedrini, P. and Rovero, F. (2017).

Blåt friluftsliv i Nationalpark Skjoldungernes Land. Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet. IGN Rapport. https://static-curis.ku.dk/portal/files/171125254/blaafriluftsliv_nationalpark_skjoldungernes_land.pdf. Olafsson, A.S., Kaae, B. C., Draux, H., Skov-Petersen, H., Caspersen, O. H., & Jensen, F. S. (2016).

Publikumsestimering for Amager Fælled og Nokken, 2021. Københavns Universitet. [https://forskning.ku.dk/soeg/result/?pure=da%2Fpublications%2Fpublikumsestimering-for-amager-faelled-og-nokken-2021\(58bb0b99-0b23-45fa-9ef8-be02efa38f97\).html](https://forskning.ku.dk/soeg/result/?pure=da%2Fpublications%2Fpublikumsestimering-for-amager-faelled-og-nokken-2021(58bb0b99-0b23-45fa-9ef8-be02efa38f97).html). Skov-Petersen, Hans, Madsen, A. & Jensen, Frank Søndergaard. (2022).

Genesis of Trails in Nature: Monitoring of Visitors' Effect on Nature. Exploring the Nature of Management, p.115. https://mmv.boku.ac.at/refbase/files/skov-petersen_hans-2006-genesis_of_trails_in.pdf. Skov-Petersen, H. (2006).



**OUTDOOR-TURISMENS AKTIVITETER
OG AFTRYK I NATUREN**

BILAG

TEST OG METODEUDVIKLING

INDHOLD

A.1 Indledning.....	3
A.2 Mobile videooptagelser	4
A.3 Kombination af tælleapparat og vildtkamera.....	9
A.4 Flyfotos og satellitbilleder	13
A.5 Public participation GIS, Citizen science og apps	20
A.6 Sociale medier og mobiltelefon GSM sporing.....	25
A.7 adgang til data for naturområder	31

A.1 INDLEDNING

I forbindelse med udarbejdelsen af nærværende rapport, er der gennemført en række praktiske forsøg, som gennem konkrete eksempler kunne belyse de fremtidige perspektiver og udviklingspotentialer.

Tre forsøg blev gennemført i Ulvshale-området på Møn, i og omkring de arealer som er udpeget til knytning til den kommende Ulvshale Naturnationalpark.

- Brug af mobile videooptagelser i kombination med andre billeddata
- Kombination af et tælleapparat med målinger fra et vildtkamera
- Brug af flyfotos og satellitbilleder

Hertil kommer to kilde-analyser, der blev gennemført for at afdække og beskrive muligheder og perspektiver i brugen af:

- Interviews, public participation GIS (PPGIS), citizen science (CS) og målrettede apps.
- Passiv GPS-sporing og data fra sociale medier

Endelig blev der gennemført en analyse af én af forudsætningerne for at kunne forberede og gennemføre et måleprogram for et naturområde:

- At der er adgang til de relevante digitale kortdata for området.

Denne analyse tog udgangspunkt i Røsnæs-området, som er en rekreativ top-attraktion i Destination Sjælland.

I det følgende beskrives disse forsøg og analyser og deres resultater.



Figur 1: Ulvshale-området på Møn og Røsnæs vest for Kalundborg.

A.2 MOBILE VIDEOOPTAGELSER

AFPRØVNING PÅ ULVSHALE

Den 8. september, 2022 blev en rute på 7,4 km i tilknytning til den kommende Ulvshale Naturnationalpark filmet med GoPro-kamera¹ monteret på en mountainbike. Ruten, der blev gennemkørt på 36 minutter, er vist på Figur 2 nedenfor.



Figur 2: Ruten der blev filmet med GoPro den 8. september, 2022. De angivne tider langs ruten henviser til de enkeltbilleder som gengives i billederne nedenfor.

Et gennemsyn af filmen viser, at registreringsmetoden dokumenterer tilstand og udseende af den gennemkørte rute med en meget stor detaljeringsgrad.

RESULTATER

Metoden giver et stort billedmateriale i relativ høj opløsning, som gør det muligt at se detaljer der ikke vil være til rådighed fra luftbårne billedkilder.

På videobillederne kan fx stibredder og nedslidningsgrad umiddelbart erkendes visuelt (se Figur 3 og Figur 4.)

På optagelserne vil man desuden kunne se om der er synlige skader på udstyr som skilte, mærkepæle, låger, færister, affaldsspande, bænke o.l.

Den gennemkørte rute bar ikke præg af efterladt affald. De foretagne testoptagelser gjorde det derfor heller ikke umiddelbart muligt at konstatere sådant skrald eller andre, negative spor af menneskelig aktivitet.

Det vurderes dog at videobilleder gør det muligt systematisk at se og dokumentere affald og nedslidning af stier langs ruten (se Figur 5).

¹ Fabrikat og type: "GoPro, Hero 8"



Figur 3: Tid: 00:12. Eksempel på synlig nedslidning i forbindelse med 'omkørsel' af en mindre bro (et board).



Figur 4: Tid: 00:26 Eksempel på synlig nedslidning af stien på blød skovbund uden befæstelse



Figur 5: Tid: 7:33. Et, i denne sammenhæng, sjældent eksempel på skrald på stien - konstateret ved det efterfølgende gennemsyn.



Figur 6: Tid: 30:30. Eksempel på nedslidning af græsdekke på meget grov, stenet bund (strandeng).

Lokaliteten i Figur 6 er den samme som dén, der ses i flybillederne i Figur 14 til Figur 16 samt Figur 20 og Figur 21 i det efterfølgende afsnit A.4 Flyfotos og satellitbilleder.

EGENSKABER

Sammenlignet med billedmateriale fra satellit og fly (se efterfølgende kapitel A.4 Flyfotos og satellitbilleder), udgør videooptagelsernes nærhed på jordoverfladen og rigdom af detaljer et stærkt redskab til at vurdere slid og andre synlige aftryk i naturen direkte langs den rute og i de områder som optagelserne dækker.

Billedoptagelser fra droner kan give tilnærmelsesvis samme billedopløsning og detaljerigdom, men i forhold til både drone- og flyfotos giver videooptagelser fra cykel langt flere detaljer 'in-situ' – dvs. hvordan der ser ud nede på stien, under et eventuelt kronedække.

Brug af metoden kræver ikke særlige tekniske forudsætninger, når blot udstyret, dvs. kamera og et system til video præsentation, er til rådighed. Det betyder at optagelserne kan udføres af frivillige, medens gennemsyn og tolkning af billedmaterialet kan udføres efterfølgende af andre personer.

Da metodens resultat er billeder, som typisk kan forstås og tolkes uden særlige fagkundskaber, er den desuden nem at anvende til dokumentation af eventuelle ændringer – eller omvendt af fravær af ændringer – af en bred kreds af interessenter. Dog vil materialet i forbindelse med mere detaljeret vurdering af mere fagspecifikke forhold – fx dyre- og planteliv – kræve specifik, faglig indsigt.

Metoden giver god mulighed for at dokumentere og sammenligne optagelser år for år.

Sammenlignet med optagelser til fods vil videooptagelser på cykel give mulighed for at dække et relativt stort område på kort tid. På den anden side har den gennemførte test vist at cykeloptagelser giver udfordringer i forhold til rystelser, som påvirker videoens tydelighed og billedernes skarphed.

De senere år er der fremkommet fotoudstyr, som monteret på en cykelhjelm kan optage 360 graders billeder som det kendes fra Google Streetview og Bing Maps Streetsite. Teknikken er med stort udbytte anvendt i Danmark, bl.a. af TrailView², der pt. har gennemfotograferet knap 3.000 kilometer natursti.



Figur 7: Udsnit af 360 graders "streetview-foto" fra sti i Nedenskov vest for Fussing Sø, Randers. Eventuelt fremtidige skader på det beskyttede stendige vil nemt kunne ses ved en gentagen fotografering (Foto TrailView og Google)

² Se eksempler på: <https://www.trailview.dk/>

PERSPEKTIVER

Ét perspektiv i metoden er dens egnethed til – i sig selv – at monitorere ændringer i områdets tilstand over tid: En gentagen gennemkørsel af samme rute, fra år til år – på samme tidspunkt – eller for eksempel før og efter en højsæson (sommerferie, påskeferie e.l.), gør det relativt simpelt at dokumentere ændringer i områdets tilstand på en troværdig måde.

Generelt er det en udfordring at tolkningen af de indsamlede video- eller billeddata som udgangspunkt må foretages manuelt/visuelt og derfor kan være tidskrævende. Hertil kommer at det billigste udstyr i dag ikke foretager en automatisk geokodning (geotagging) af optagelserne. I så fald skal videomaterialet først gennem geokodningsproces, før det på en nem måde kan sammenlignes med andre optagelser fra samme strækning.

Det kunne derfor være et indsatsområde at understøtte denne proces i en it-løsning, der fx synkroniserer fremvisningen, så billedserier fra samme sted vises parallelt. Løsningen vil desuden kunne indeholde funktioner som typisk vil være relevant, som fx at:

- tælle objekter og sætte mærker – fx antal stykker henkastet affald og steder med synligt slid
- måle i billedet – fx bredde af en natursti eller areal af et område med stort slid
- udtage billeder – fx til dokumentation af særlige iagttagelser, inkl. datoer og sted
- sammenstille optagelserne med andet billedmateriale fra stedet, fx drone- eller flyfotos
- angive rute – af hensyn til dokumentation og gentagelse
- sløre genkendelige personer af hensyn til reglerne for behandling af persondata, GDPR

Det vurderes at en systemunderstøttelse som skitseret her vil kunne lette den manuelle tolkningsproces betydeligt.

Mulighederne i at udvikle en automatisk, maskinel tolkning (Machine Learning) af fx nedslidning og affald ud fra videobilleder, er principielt til stede; det vurderes dog at omkostningerne herved aktuelt vil være så betydelige at det foreløbig ikke står mål med resultaterne. På den anden side er det et teknisk felt i hastig udvikling fx i forbindelse med overvågningsteknik og til militære formål, hvilket betyder at potentialet fortsat må holdes for øje.

Et andet perspektiv i metoden er at mulighederne i at anvende den i sammenhæng med andre måle- og monteringsmetoder. Det mest umiddelbare er at anvende metodens videooptagelser "på jorden" som reference for og supplement til billeder fra luften og omvendt.

Målinger af stibredder i videobillederne vil for eksempel kunne sammenlignes med målinger på et luftfoto fra samme sted (se eksempel, Figur 15 og Figur 16). Dette kan give en god indikation af i hvilken grad man kan anvende for eksempel de offentlige GeoDanmark luftbilleder (ortofotos) som substitut for eller supplement til billederne i marken.

En sådan mere systematisk sammenligning vil således kunne tydeliggøre om en stibredde som måles på et GeoDanmark luftfoto, er lige så brugbar som en egentlig måling på stedet eller i et still- eller videobillede taget på cykel. Potentialet i de offentlige luftfotos er, at de er til rådighed år efter år og som udgangspunkt omfatter hele landet. Dvs. at de er frit til rådighed for dén part som skal dokumentere eventuelle ændringer.

Tilsvarende kan det undersøges, om man på højtopløselige flybilleder, som optages på bestilling, kan genkende slid i stier og andre overflader, nedbrydning af skrænter o.l. eller endog efterladt affald med nogenlunde samme sikkerhed som i videobilleder optaget på cykel.

Generelt må det forventes at kvaliteten og optage-hyppighed, både af flybilleder og af satellit-data, vil blive forbedret de kommende år – samtidig med at prisen vil falde.

A.3 KOMBINATION AF TÆLLE- APPERAT OG VILDTKAMERA

AFPRØVNING PÅ ULVSHALE

I forbindelse med projektet blev det afprøvet hvordan et bevægelsesfølsomt kamera (vildtkamera) kunne supplere og berigtige målinger fra en traditionel automatisk tæller.

Afprøvningen blev gennemført i perioden 20-09-2022 – 30-10-2022 ved Skansen på Ulvshale, hvor der i forvejen var opsat en automatisk tæller, se Figur 8.



Figur 8: Placering af tæller og vildtkamera ved skansen på Ulvshale

Ved testen blev der anvendt et 'Spromise S68' vildtkamera, der må betragtes som en semiprofessionelt kamera. Prisen var godt 1.000 kr. (efterår 2022).

Kameraet blev sat til højeste følsomhed og til at optage 3 billeder, hver gang det blev udløst. I alt optog det i perioden 5.767 billeder. Ved nedtagningen var der stadig batteri-tid til overs.



Figur 9: Opsætning af vildtkamera (markeret til højre) og tæller (markeret til venstre) ved Skansen på Ulvshale.

Tælleren ved Ulvshale, der er af fabrikatet 'People Sense'³, er placeret på en lokalitet hvor der både er en færst på tværs af en grussti og en låge. Tælleren sidder på lågestolpen så den udelukkende registrerer de, der passerer gennem lågen. Kameraet blev placeret så det kunne registrere alle passager, samtidig med at det var muligt at skelne de der passerer gennem lågen fra dem, der passerer over risten. Se Figur 10.



Figur 10:: Passage 'over risten' der ikke bliver registreret af tælleren, da den kun var opsat 'ved lågen'.



Figur 11: Eksemplet på personer der opholder sig i umiddelbar nærhed at tælleren.

³ Markedsføres i Danmark af firmaet Klimator



Figur 12: Dyr i nærheden af tælleren.

Resultaterne fra andre lokaliteter kan uden tvivl vise sig at afvige fra denne afprøvning, alt efter det generelle besøgstyrek, tællertype/model og hvordan tælleren er placeret på den enkelte lokalitet.

De noget skuffende resultater der vises i det følgende, skal kun ses i forhold til den konkrete tæller. Ikke for tælleudstyr generelt.

I de følgende figurer vises eksempler på situationer hvor tællingerne viser sig ikke at være i overensstemmelse med virkeligheden, jf. kameraets registrering.

RESULTATER

Tabellen nedenfor gengiver resultaterne af de to målinger hhv. tællerens automatiske registreringer og en manuel/visuel optælling af materialet fra vildtkameraet.

SAMMENLIGNING AF RESULTATER

People Sense Automatiske registreringer	Vildtkamera Visuelt optalt	
	Over Færist	Gennem lågen
629	750	198

I løbet af perioden var der fem tilfælde hvor tælleren registrerede mere end 25 passager pr. time, hvilket for denne lokalitet må betragtes som unormalt højt og derfor sandsynligvis er en fejlregistrering. En manuel inspektion af billedmaterialet har bekræftet at dette er tilfældet.

Generelt er det ikke muligt at dokumentere en statistisk sandsynlig sammenhæng mellem opgørelserne fra tælleren og det antal personer som, ifølge kameraet, time for time passerer gennem lågen.

Ud fra observationer i de perioder hvor vildtkameraet blev opstillet og inspiceret, er der grund til at tro at kameraet tager billeder hver gang der er noget der bevæger sig i nærheden af det. Desuden viser det sig på optagelser at selv mindre dyr, som fx mus der går langs færisten, udløser kameraet.

På baggrund af fordelingen af kameraets registrering af passager henholdsvis over risten og gennem lågen, kan det konkluderes at tællerens konkrete og uhensigtsmæssige opstilling har betydet at kun ca. 21% af de personer der passerede stedet, indgår i den automatiske registrering.

EGENSKABER

På trods af at automatiske tællestationer er en vidt udbredt teknologi til opgørelse af antallet af besøgende, der passerer ind/ud af naturområder og andre offentlige arealer, er det en velkendt udfordring at det tal tælleren registrerer, ikke altid svarer overens med antallet af personer, som rent faktisk har passeret.

Der kan være tale om både tekniske fejl – fx at tælleren er ude af drift pga. manglende batterier eller vandalisering – og irrelevante påvirkninger af sensoren (solstråler, viftende blade mv.), irrelevante objekter (vildt eller husdyr), personer der går frem og tilbage foran tælleren osv. Det er derudover almindeligt kendt og forventet at én person i gennemsnit udløser lidt mere end en tælling – formodentligt pga. svingende arme, flagrende tøj mv.

Alt i alt er bør det derfor altid anbefales at foretage test/kalibrering af udstyret på monteringsstedet.

For at kunne skabe de nødvendige kalibreringsfaktorer for at kunne 'oversætte' tællingerne til antal personer er det almindeligvis anbefalingen at foretage manuelle/visuelle tællinger direkte ved den enkelte tæller. Det er i sig selv en – om end nødvendig – relativt dyr proces, der beklageligvis ofte undlades.

For at kunne kontrollere anormale tællinger, der altså ligger væsentligt uden for det forventede, er visuel/manuel optælling ikke en mulighed, da de ofte forekommer relativt sjældent og for at kunne vurdere dem kræver kontrol gennem en længere periode.

PERSPEKTIVER

Anvendelse af bevægelsesfølsomme kameraer til kontrol af automatisk tælleudstyr har i afprøvnin-gen vist sig at være en effektiv metode som er relativt enkel at anvende. Metoden har vist sig at kunne fungere fint over længere perioder uden opsyn og uden at supplere eller forny strømkilde/batteri.

Testen har vist at placering og opsætningen af udstyret, kalibrering og kontrol er meget vigtig. For vildtkameraet bør højeste følsomhed, fx 0,3 sekund, vælges.

På sigt må det forventes at automatisk billedgenkendelse – baseret på Machine Learning (ML) – vil blive et operationelt og økonomisk alternativ til visuel opgørelse. Flere af de nye systemer til person-tælling som dukker i disse år, er baseret på video- og ML teknologi. Ofte endda som 'edge computing'⁴ dvs. at databehandlingen (og dermed optællingen) udelukkende foregår i kameraet dvs. at de rå videodata dermed ikke gemmes. Hermed minimeres potentielle problemer i forbindelse med reglerne for behandling af persondata.

Det bør medtages som en faktor, at videobaseret udstyr, sammenlignet med de kendte automatiske tællere og vildtkameraer, typisk forbruger relativt meget strøm. I sin nuværende form vil det betyde, at video- og ML-teknik kun vil kunne sættes i brug i områder hvor der er adgang til strøm.

⁴ Edge computing er et distribueret computer-paradigme, der placerer beregning og lagring af data tæt på datakilden, dvs. her på fotomekanismen.

A.4 FLYFOTOS OG SATELLITBILLEDER

AFPRØVNING

For at belyse mulighederne i at anvende luftbilleder som kilde til oplysninger om slid på naturen, er der for forsøgsområdet på Ulvshale indsamlet en vifte af forskellige luftfotos og satellitbilleder.

Billedserien omfatter de første landsdækkende ortofotos⁵ fra 1995 og til de senere års årlige ortofotos, der er fotograferet om foråret, før løvspring, og som udstilles af GeoDanmark som frie data. Hertil kommer en serie af sommer-ortofotos fra "Danmarks Digitale Ortofotos (DDO)⁶", der viser landskabet efter løvspring, dvs. hvor der er blade på træerne.

Ortofotos blev oprindeligt optaget i en opløsning på ca. 40 cm, men opløsningen er gennem årene løbende blevet forbedret til i dag ca. 10 til 12,5 cm.

Som supplement er afprøvningen udvidet med eksempler på aktuelle højtopløselige luftfotos, som produceres af flere private producenter. Eksemplerne er fra firmaet "Kortomatic"⁷, som hér har leveret billeder i en opløsning på fra 2,5 til 4 cm, hvilket resulterer i en meget stor detaljerighed.



Figur 13: Eksempel på offentlig, og frit tilgængeligt ortofoto fra testområdet (GeoDanmark ortofoto forår 2021)

⁵ Et ortofoto er en serie af flyfotos, der er oprettet og justeret geometrisk og sat sammen, så de udgør et dækkende kort, der er så geografisk korrekt at det kan kombineres med andre korttemaer, fx veje og stier, bygninger osv.

⁶ Hexagon DDO er produceret fra midt 90'erne. DDO produceres i dag efter bestilling: <https://hxgncontent.com/>

⁷ Kortomatic ortofotos: <https://kortomatic.com/ortofoto/>



Figur 14: Eksempel på sommer ortofoto fra testområdet (DDO - Danmarks Digitale Ortofoto)



Figur 15: Detalje fra ortofoto i testområdet (DDO - Danmarks Digitale Ortofoto)



Figur 16: Detalje fra ortofoto i testområdet (GeoDanmark ortofoto forår 2021)



Figur 17: Eksempel på højtopløseligt flyfoto fra testområdet (Kortomatic luftfoto - 4 cm opløsning)



Figur 18: Eksempel på højtopløseligt flyfoto fra et område ved Odense Fjord (Kortomatic luftfoto - 4 cm opløsning)

Til sammenligning der herudover indhentet satellitbilleder af området, fra det fælleseuropæiske Sentinel-program, der udstiller frie satellitdata i en opløsning omkring 10 meter.



Figur 19: Eksempel på Sentinel satellitbillede fra testområdet

RESULTATER

Afprøvningen viser at ortofotos – også de historiske serier med lidt lavere opløsning – først og fremmest vil kunne bruges til at overvåge ændringer i den synlige infrastruktur i området, herunder både officielle og mere simple, trådte naturstier og anlæg som fx p-pladser, lejrpladser og faciliteter.

Det vil dels være muligt at registrere større ændringer i stiforløb, som fx nytrådte stier og væsentlige ændringer i stibredder, medens mindre ændringer som følge af slid formentlig vil kræve en kombination af ortofotos og videobilleder taget i terræn. Det samme gælder slid på og ændringer i naturgrundlaget, som fx nedbrydning af klitter, skrænter og græsdekke, der kun vil kunne ses i ortofotos, når der er tale om væsentlige forskelle før og efter.

Ortofotos er ikke egnede til systematisk registrering af forstyrrelser i form af henkastet affald o.l.

Afprøvningen viser desuden at hvis man har adgang til luftfotos i høj opløsning vil der være langt flere muligheder: Her vil man med relativt stor sikkerhed kunne måle fx stibredder fra år til år, eller fra forår til efterår. Man vil også med nogen usikkerhed kunne opgøre omfanget af synligt efterladt affald som dåser, papkartoner, plasticposer og toiletpapir.

Endelig viser afprøvningen at de satellitdata, der aktuelt er tilgængelige, ikke har en opløsning, der er egnet til at måle ændringer som er relevante for dette projekt.

Satellitdata egner sig foreløbig til at registrere ændringer, som har en større arealmæssig udstrækning, fx ændringer i naturtyper og dyrkningsforhold. Satellitteknologiens hastige udvikling kan dog ændre dette forhold.

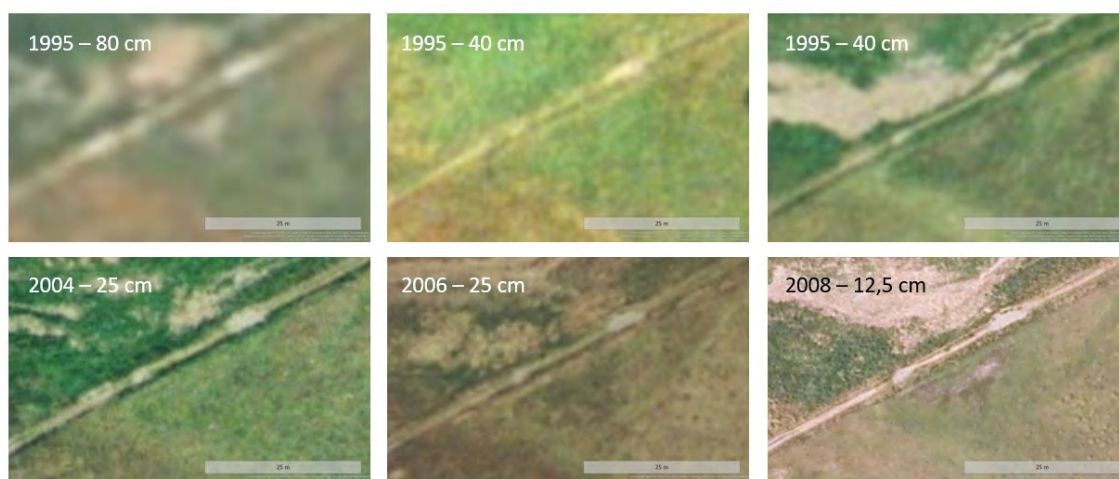
EGENSKABER

Anvendelsen af luftfotos er i sagens natur begrænset til arealer og anlæg der kan ses fra luften, dvs. som ikke er dækket af trækroner eller anden beplantning.

GeoDanmarks forårsbilleder giver på dette område lidt flere muligheder end DDO sommerbilleder. DDO's sommerbilleder er til gengæld bedre til en overordnet vurdering af beplantningens tilstand og udvikling.

Højtopløselige luftfotos som ofte produceres ad hoc – typisk efter en konkret bestilling – er i princippet ikke afhængig af årstid.

Som målemetode har luftfotos den fordel, at den som udgangspunkt kan dække hele det relevante område, dvs. at man vil have et datamateriale til sin rådighed, som viser tilstanden af alle (synlige) veje, stier, anlæg og arealer.



Figur 20: Udviklingen i ortofotos 1995 til 2008 (DDO - Danmarks Digitale Ortofoto)



Figur 21: Udviklingen i ortofotos 2010 til 2020 (DDO - Danmarks Digitale Ortofoto)

Da registreringsmetoden er baseret på en visuel fortolkning af billeder, som typisk ikke kræver særlige fagkunderskaber, er den nem at anvende – og resultaterne er relativt lette at formidle overfor en bred kreds af interessenter.

Anvendelsen af droneoptagelser ville formentlig kunne give samme resultater som de højtopløselige luftfotos, idet billeder herfra typisk har samme eller endnu bedre opløsning.

I naturområder skal man være opmærksom på de restriktioner som lovgivningen sætter for drone-flyvning. Ud over ejernes tilladelse, vil det skulle dokumenteres at flyvningen har et legitimt og vel-begrundet formål. Droneflyvning i fuglenes ynglesæson er ikke mulig.

Det er sandsynligt at også SDFI's såkaldte "skråfotos"⁸ vil kunne supplere registreringsmetoden. Opløsningen i skråfotos er ikke så høj som i ortofotos, til gengæld kan der være elementer i området, hvor skråfotos kan hjælpe i tolkningen af andre billedkilder.

Både for højtopløselige ortofotos og for dronefotos er tendensen at omkostningerne og dermed prisen for slutbrugeren er faldende, samtidig med at kvaliteten stadig forbedres.



Figur 22: Eksempel på SDFI skråfotos fra testområdet

PERSPEKTIVER

Alle aspekter af produktion og anvendelse af flybilleddata er i en rivende udvikling, som understreger områdets store potentiale som kilde til måling af ændringer i tilstanden af naturområder.

De forbedrede muligheder omfatter både bedre fly-, drone og satellitteknik, udviklingen af de foto- og måleinstrumenter, der optager data og dén teknologi, som skal behandle de indsamlede datamængder. Især den stadig bedre billedopløsning, tilgængelighed og de generelt faldende priser udgør et perspektiv for øget anvendelse.

⁸ SDFI Skråfotos består af 5 billeder fra hvert punkt: et lodbillede og et billede på skrå fra hvert verdenshjørne. Billederne dækker hele landet og er siden 2017 blevet produceret hvert andet år: <https://skraafoto.kortforsyningen.dk/>

Metoden er generelt baseret på en sammenligning af billeder af den samme lokalitet på forskellige tidspunkter, som fx år for år eller før og efter en sæson. Det betyder at initiativer og tekniske komponenter, som gør det nemt at foretage en sådan systematisk sammenligning af forskellige billeder af det samme sted, vil kunne forbedre metodens anvendelighed.

På rettighedsområdet kunne man tilstræbe at opnå licensbetingelser, som i højere grad gør det muligt at dele data, så en billedserie ikke rettighedsmæssigt er låst til et enkelt projekt.

Dataarkitektur-mæssigt kunne man forbedre de tekniske muligheder for at opnå nem adgang til de data som findes, uanset om det er frie, offentlige billeddata eller fly- og dronedata, der er omfattet af licens og betaling.

Målet kunne være at et givent overvågnings- eller udviklingsprojekt for et naturområde kan gå ét sted hen, for at få adgang til de relevante billeddata for området, eventuelt efter bestilling. Samtidig kunne der være adgang til redskaber, der kan gøre det nemt at foretage en manuel sammenligning og tolkning af billeder fra forskellige kilder år eller datoer.

En sådan funktionalitet kunne gøre det nemt at sammenligne ortofotos fra forskellige år for det samme sted. Tilsvarende kunne det gøres nemt at sammenligne et ortofoto med skråfotos, og/eller med højtopløselige fly- eller dronebilleder fra samme sted.

Brugen af Machine Learning (ML) på tolkning af flybilleder og satellit-data på landbrug, natur og byudvikling er i stærk udvikling. Kendte og publicerede eksempler har foreløbig fokus på ændringer, der er synlige for større områder, som fx ændringer i arealdække, bevoksningstyper, erosion o.l.

Fremkomsten af de nye, højtopløselige billedteknikker åbner imidlertid et potentiale for at udvikle teknikker til at overvåge ændringer også i mindre skala, så som nedslidning, affald og skader på vegetation.

A.5 PUBLIC PARTICIPATION GIS, CITIZEN SCIENCE OG APPS

MULIGHEDER

De indledende undersøgelser peger på, at en egentlig monitoring af ændringer i plante- og dyrelivet i et naturområde stadig forudsætter fysiske iagttagelser som foretages, registreres og rapporteres af personer på stedet.

Ny teknologi vil på enkelte områder kunne bidrage, fx til dokumentation, men vil ikke kunne erstatte en egentlig, menneskelig indsats.

I mange situationer kan den del af monitoringen, som omhandler en rå indsamling af oplysninger som kan belyse plante- og dyrelivets tilstand, løses ved at involvere de besøgende i området.

Velegnede metoder omfatter først og fremmest spørgeskemaer og public participation GIS og forskellige metoder som kan karakteriseres som citizen science.

Det bidrager til mulighederne, at udviklingen inden for mobil-teknologi og apps har gjort det nemmere at tilrettelægge en dataindsamling på en måde som kan tilbydes både lejlighedsvist besøgende gæster uden særlige forudsætninger og faste, tilbagevendende brugere.



Figur 23: Eksempel på anvendelse af pæle med QR-koder til at involvere de besøgende - her til formidling af information om områdets natur, geologi og historie. Mølleåen, Egedal Kommune.

EGENSKABER

En traditionel professionel monitoring, som omfatter at professionelle eller evt. fagligt velfunderede frivillige, indsamler og efterfølgende bearbejder oplysninger om områdets tilstand, vil i mange tilfælde være den metode som giver de bedste, veldokumenterede og underbyggede resultater.

Professionel monitoring er dog afhængig af, at de nødvendige ekspert-ressourcer er til rådighed, hvilket sætter en række begrænsninger i anvendelsen.

Alternativerne bygger på en aktiv anvendelse og inddragelse af brugerne i et område til at overvåge og rapportere om de forhold og ændringer man ønsker registreret.



Figur 24: Eksempel på bruger-foto taget fra en fast foto-stand i Cairngorms National Park i Skotland.

Brugerinddragelsen kan være intensiv, og involvere en lille kreds af dedikerede brugere i en længerevarende monitoringsindsats, eller den kan være ekstensiv og involvere en større kreds af besøgende – fx gennem tilbud til alle gæster om at medvirke.

En intensiv involvering af brugerne giver flere muligheder for at høste oplysninger som kan nærme sig resultaterne ved en egentlig professionel monitoring, medens en ekstensiv brugerinvolvering typisk vil kunne anvendes til at indsamle mere simple eller "overfladiske" oplysninger, som til gengæld kan være baseret på relativt mange observationer fra et større antal gæster og fordelt over længere tid.

Fælles for metoderne er, at de opbygger en positiv interaktion med brugerne af området, hvilket i større eller mindre grad kan danne et fundament for opbygning af loyalitet, tillid og medansvar for områdets tilstand, hvilket igen giver gevinster som rækker ud over de konkrete måleresultater.

ERFARINGER

En tæt involvering af frivillige brugere i systematisk overvågning og rapportering af plante- og dyreliv har været anvendt i flere naturområder.

Ét eksempel er Nationalpark Mols Bjerge, som med succes har tilknyttet frivillige, der både bidrager med vejledning og formidling, med aktiv naturpleje og renovering af installationer – og til en løbende overvågning og optælling af særligt truede arter⁹.

⁹ Naturpleje forstås bl.a. af områdets "Cyvelgruppe", medens en "Biodiversitetsgruppe" står for monitoring og artstællinger. Reference bl.a.: <https://naturstyrelsen.dk/lokale-enheder/lokale-nyheder/2022/august/frivillige-goer-en-indsats-for-saerlige-arter/>

Etableringen af denne type af samarbejder kræver en forberedelses- og planlægningsindsats for at opbygge og pleje netværket, for at tilrettelægge de relevante opgaver og for at sikre, at resultater registreres, dokumenteres, tolkes og rapporteres, så de kan indgå i den videre proces.

Fordelen er imidlertid at man ofte vil opnå resultater, der rækker væsentligt ud over, hvad man kunne have opnået med andre metoder.

Eksemplet fra Mols Bjerge udgør et godt eksempel på anvendelse af metoden "citizen science" til måling af udviklingen i naturens tilstand.

Mere ekstensiv brugerinvolvering, som kendes både fra danske og udenlandske naturområder, anvendes til – på en mere simpel måde – at indsamle oplysninger om områdets tilstand gennem brug af:

- **GPS-sporing i udstyr**, som udleveres til gæsten og følger denne rundt i området og fortløbende måler positionen ved hjælp af satellit-baseret lokalisering. Måleren kan være en brik, som gæsten lægger i lommen, eller integreret i udstyr som gæsten lejer eller låner.
- **Spørgeskemaer** som en besøgende får adgang i sin mobiltelefon fx ved at skanne en QR-kode opsat på en pæl, lågestolpe e.l.
- **Public participation GIS**, dvs. hvor spørgeskemaet inkluderer mulighed for at besvare spørgsmål ved at udpege en lokalitet på et kort.
- **Målrettede, apps** som fx en "skattejagt" med spørgsmål og opgaver der skal løses på bestemte positioner. En app kan henvende sig til børn, voksne og/eller til grupper og den kan indeholde et mix af information, underholdning og rapportering om faktuelle forhold på stedet.
- **Opmærkning af egne fotos**, hvor gæsten opfordres til at fotografere bestemte motiver i området og opmærke (tagge) dem med før de uploades på Instagram, Flickr e.l.
- **Fotostandere**, som er standere, der danner underlag for placering af en mobiltelefon så et særligt motiv, som fx en bevoksning, skrænt, strandbred e.l., fotograferes af mange brugere fra en helt bestemt vinkel. (Se eksempel Figur 24 og Figur 25).
- **Chatbots**, hvor gæsten besvarer et simpelt spørgsmål ved at sende en sms til et bestemt telefonnummer – og derefter modtager yderligere spørgsmål pr. sms. Erfaringen er at der ofte vil være mulighed for at indhente 5-7 yderligere svar på spørgsmål i sms-dialogen. (Se eksempel Figur 26).

Oplysninger, der indsamles ved hjælp af sådanne simple metoder, vil i sagens natur være begrænsede i omfang og dybde, og vil ikke kunne erstatte egentlige, systematiske overvågning og optællinger som udføres over længere tid af professionelle eller frivillige.

Fordelene er imidlertid at de er relativt simple og billige at igangsætte og vedligeholde, og at man, afhængig af forholdene, vil kunne opnå et relativt stort antal besvarelser og dermed potentielt en god repræsentativitet i de data som indsamles.

PERSPEKTIVER

En egentlig monitoring af ændringer i plante- og dyrelivet i et naturområde vil stadig – på trods af teknologiens udvikling – være afhængig af fysiske iagttagelser og undersøgelser på stedet.

Viften af muligheder er bred, og valget af en bestemt metode afhænger af hvad der ønskes undersøgt, hvilke mandskabsmæssige og andre ressourcer, der er til rådighed og hvilke typer af gæster, frivillige og fagligt engagerede der vil kunne inddrages i arbejdet.



Figur 25: Fotostander opstillet i Cairngorms National Part, Skotland. I nationalparken er der i alt opstillet 24 standere af denne type, hvor besøgende opfordres til at tage et billede og uploade det til en webside (foto: Kirsten Krogh Hansen).

Konceptet om brugerinddragelse og brugernes medvirken i nye roller som rækker ud over at være "forbrugere", kendes bl.a. fra Dansk Ornitologisk Forenings mangeårige observationer og indsamling af oplysninger om fuglelivet¹⁰, fra Naturstyrelsens projekt arter.dk¹¹ og fra globale fora som Wikipedia og OpenStreetMap.

Teknologien udvikler sig også på dette område hastigt og bidrager til at åbne nye muligheder.

Teknologier, der understøtter indsamling af data i marken, uanset om der er mobildækning, teknik der automatisk registrerer brugerens position på basis af GPS-signaler, nem integration af lyd og billeder fra mobiltelefonens kamera og endog brug af automatisk billedgenkendelse til at identificere en bestemt plante eller træ, vinder frem, og anvendes fx i appen arter.dk.

Help your Forest! **Let us know how many vehicles are in the parking lot right now**



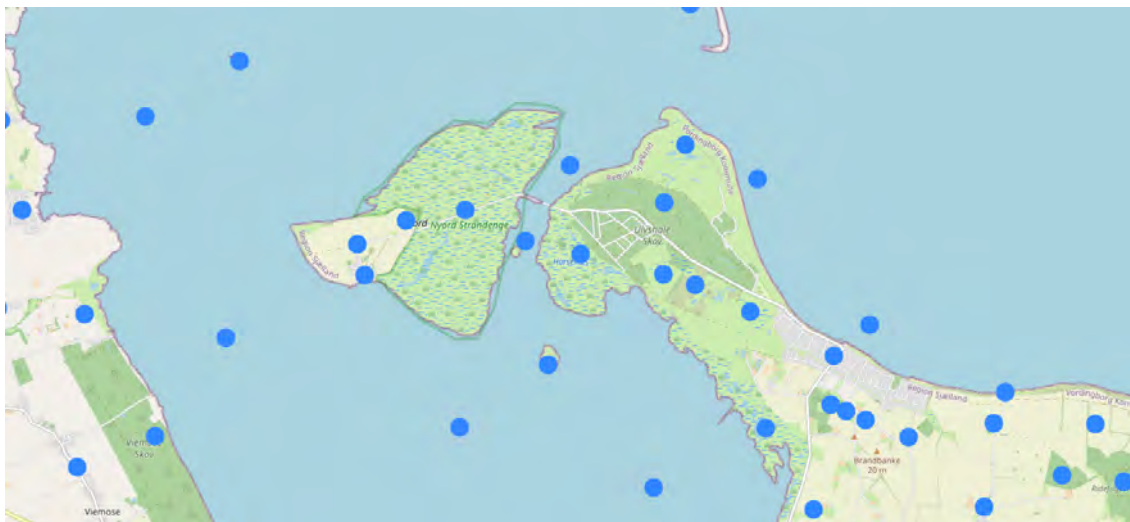
1. Count the cars in the lot and overflow, including yours
2. Type the total number in a text and send to **206-207-1455**
3. No service? No problem! Send it when you have cell service

By sending this info, you will aid a research project on the Goat Lake/Elliot Creek Trails by the University of Washington and the Mount Baker-Snoqualmie National Forest.
 This data will be used to help understand the popularity of trails which is key to improving your experience.
 Your contribution is anonymous and voluntary. Thanks in advance for your help and contribution to this community science project!

Figur 26: Eksempel på skilt, der opfordrer besøgende til at bidrage med observationer - her en sms-baseret "chatbot" der indleder dialogen med et simpelt spørgsmål om antallet af biler på p-pladsen, men følger op med supplerende spørgsmål om turen. (US).

¹⁰ Dansk Ornitologisk Forening, DOF-basen: <https://dofbasen.dk/>

¹¹ Arter er et samarbejde imellem Miljøstyrelsen, Statens Naturhistoriske Museum, DanBIF og Naturhistorisk Museum Aarhus: <https://arter.dk/landing-page>

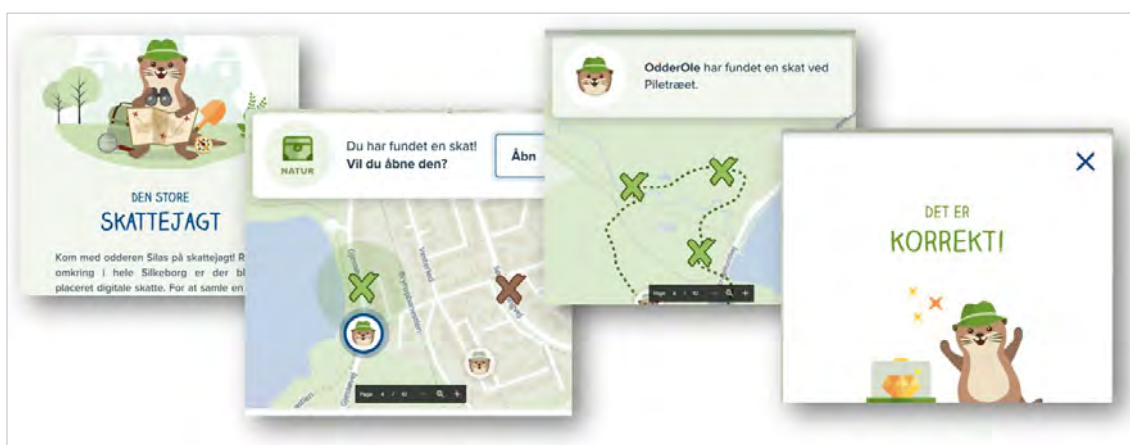


Figur 27: Eksempel på udtræk fra DOF-basen, som er baseret på frivillige ornitologers indberetning af observationer - her af rovfugle i perioden 2018-2022

Også begrebet "gamification", der dækker over brugen af elementer, som er kendt fra computerspil, kan anvendes til at involvere brugerne i, på en underholdende måde, at bidrage med observationer og undersøgelser.

En systematisk opsamling af danske og udenlandske erfaringer med inddragelse af et naturområdes brugere i monitoring og rapportering, kunne danne grundlag for en vejledning og eksempelsamling, som kan gøre det nemmere at planlægge og anvende metoden andre steder.

Hertil kommer at man vil kunne undersøge om der vil være gevinster i at betragte de tekniske komponenter der kan understøtte inddragelsen af brugerne som fælles komponenter der med fordel kunne stilles til rådighed for de parter som har interesser i udviklingen af friluftsliv og outdoorturisme i naturområder.



Figur 28: Illustration af app, der kombinerer spilkoncepter – her en skattejagt - med data om brugerens geografiske position, så appen kan stille brugeren spørgsmål, alt efter dennes position. Hér Silkeborg Kommunes "Silkejagt" der er rettet mod børn og unge.

A.6 SOCIALE MEDIER OG MOBILTELEFON GSM SPORING

MULIGHEDER

Udbredelsen af mobilteknologien har åbnet mulighederne for at bestemme den geografiske placering af hver enkelt mobiltelefon.

Positionsbestemmelsen kan ske indirekte, via data fra de enkelte master i netværket (GSM), eller direkte gennem positionsdata som den enkelte smartphone opsamler ved hjælp af satellitbaserede positionsoplysninger (ofte kaldet GPS).

Mange af de standard apps som ejere af mobiltelefoner anvender, registrerer og lagrer således GPS lokaliseringsdata, dvs. data som med kortere eller længere mellemrum angiver telefonens position.

Eksempler på sådanne apps er både cykel- løbe- og andre wayfinding-apps, og globale, sociale medieplatforme som Instagram, Flickr, TikTok, Snapchat, Facebook o.l. Afhængig af app, er brugeren mere eller mindre bevidst om, at registreringen foregår permanent. I nogle tilfælde sker det med en eksplicit accept.

Et fællestræk er imidlertid at brugeren har en 'passiv' rolle, idet data registreres uden at brugeren aktivt skal gøre noget, fx ved at aktivere appen når naturområdet besøges. Herved adskiller måle-metoden sig fra de forskellige typer af citizen science, hvor brugeren bevidst og aktivt bidrager med oplysninger og fra metoder, der er baseret på at brugeren installerer eller aktiverer en særlig app.

Potentialet for en innovativ udnyttelse af sådanne passive lokaliseringsdata er stort, når man ønsker oplysninger om de besøgendes bevægelser og færden i et naturområde.

HOVEDMETODER

I forbindelse med outdoor-turisme er der som nævnt to hovedmetoder for registrering af lokaliseringsdata, som kan være relevante:

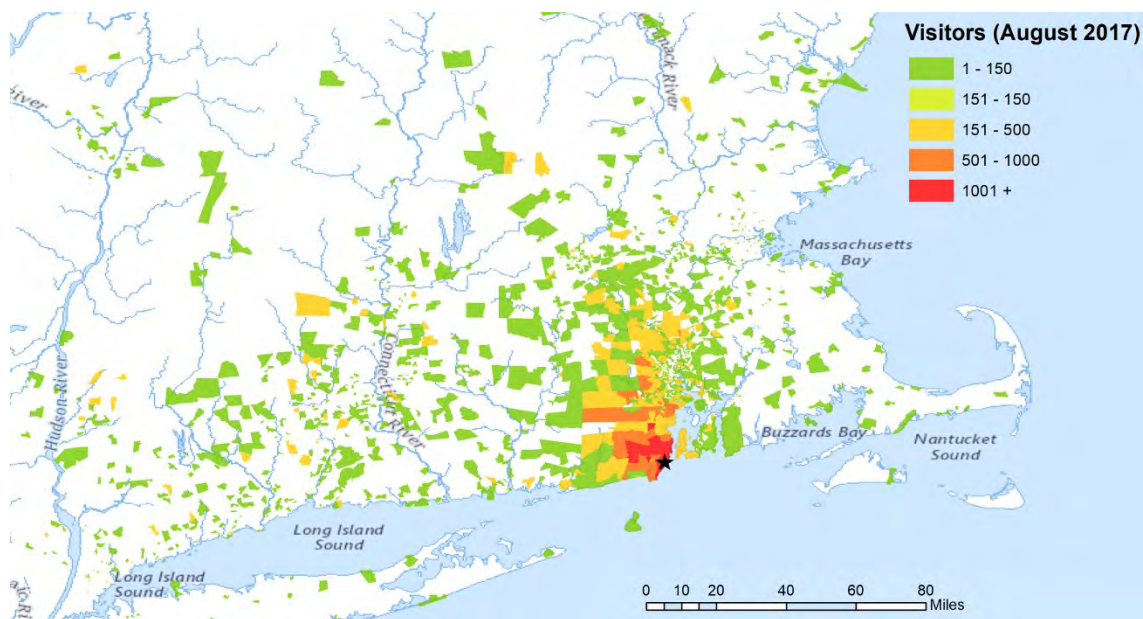
A. Triangulering af afstande mellem telefon og en de nærmeste GSM master, estimeret ud fra signalstyrke. Metoden fungerer bedst i områder med mange sendemaster og er derfor mindre egnet på monitoring i naturområder, hvor der notorisk er længere mellem masterne end i tættere beboede områder.

I Grib Skov i Nordsjælland er det eksempelvis ikke muligt at opnå tællinger på baggrund af mobiltelefon-aktivitet for områder, der mindre end 0.5-2 km i diameter, det betyder i praksis at identifikation og lokalisering af en enkelt person ikke er mulig.

Metoden nævnes af og til i forbindelse målinger i større naturområder i udlandet, men har ikke fundet anvendelse til sådanne formål i Danmark. Teknologiuudviklingen, fx 5G, vil kunne ændre dette.

B. Brug af telefonens indbyggede GPS-enhed der, for det meste, kan registrere positioner med 5-10 meters nøjagtighed sammen med tidspunktet for registreringen. Kronedække kan i nogen tilfælde sløre signalet så nøjagtigheden forringes yderligere.

Registreringen af data foregår som regel i forbindelse med anvendelse af apps til sociale medier, motions-apps, kort- og navigations-apps og andre lokationsbaserede løsninger, som indhenter brugerens accept til registreringen.



Figur 29: Opsamling af geografiske trianguleringsdata baseret på teledata fra GSM-nettet omkring Narragansett i Rhode Island. Eksemplet giver et indtryk af gen geografiske opløsning (nøjagtighed) i de indsamlede lokationsdata.

ERFARINGER OG EKSEMPLER

Fra telefirmaet **Telia** kan man købe antallet af opkald ned til dagsniveau, indenfor rumlige enheder af en størrelse der bestemmes af afstanden mellem sendemasterne.

På landet vil der typiske være længere mellem masterne end i byen. For området omkring Grib Skov er det således kun muligt at få leveret data for antallet af opkald indenfor i alt 7 celler for hele området – pr. dag.

Udfordringen er bl.a. at sådanne celler også vil indeholde opkald foretaget i forbindelse med alle andre aktiviteter end friluftsliv – fx beboere og beskæftigede i de omkringliggende byer, og fra brugere der kører igennem området i bil, bus eller tog.

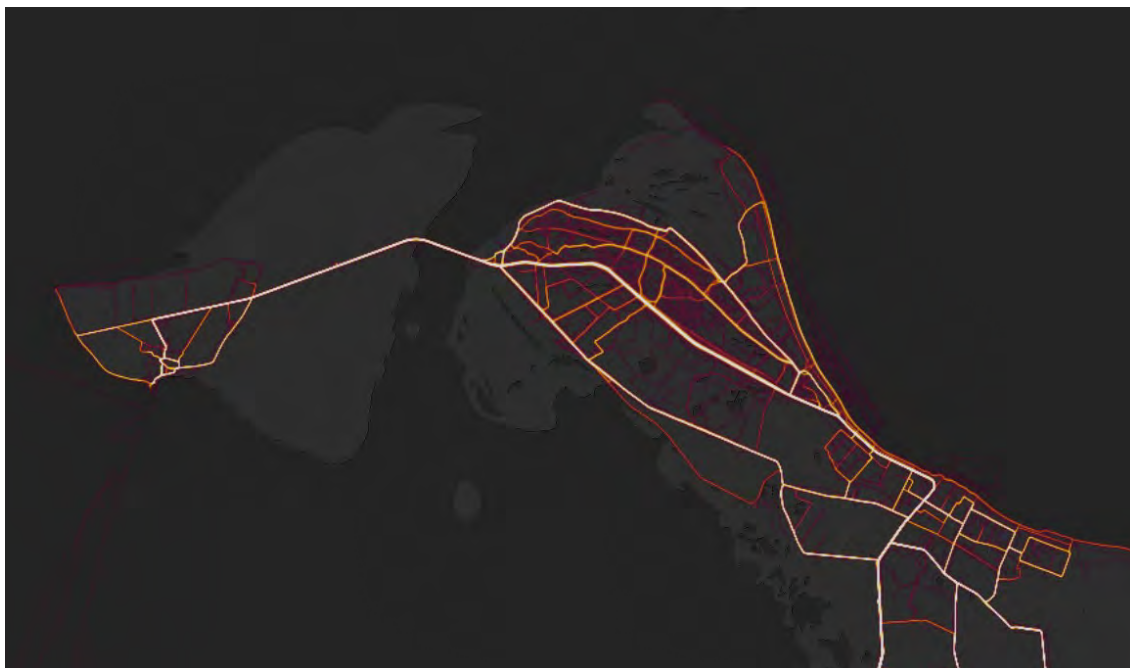
Specielt i forbindelse med monitoring af ikke-danske turister vil tilgangen også indeholde det problem at et dansk teleselskab næppe for nuværende vil kunne levere data der stammer fra udenlandske kunder.

Den samlede konklusion er, at lokalitetsdata baseret på triangulering til mobilmaster kun vil have begrænset værdi til målinger i naturområder.

Firmaet bag sports-appen **STRAVA** stiller data ned til timesintervaller, aggregeret til vejstrækning fra OpenStreetMap (OSM) frit til rådighed. Kravet er dog at man skal ansøge og blive accepteret som bruger af de nødvendige API'er og hjemmesider.

STRAVA-data har været afprøvet, bl.a. ved triangulering i forhold til tællestationer, i området i Grib Skov.

Resultaterne af afprøvningen er endnu ikke analyseret.



Figur 30: Eksempel på GPS-baserede sporingsdata omkring Ulvshale og Nyord på Møn – her fra appen 'STRAVA'. Eksemplet viser den relativt gode geografiske nøjagtighed i de opsamlede data.

Andre firmaer leverer, mod betaling, aggregerede eller fuldstændigt disaggregerede lokalitetsdata, som er samlet sammen fra en lang række apps. Aggregeringen kan både være rumlig, fx til udvalgte steder eller destinationer, eller tidslig, dvs. over angivne tidsintervaller som uger eller måneder.

I ét eksempel fra Grib Skov blev der indhentet data fra en sådan dataleverandør. Data omfattede en toårig periode baseret på lokalitetsdata fra ca. 300 apps og med i alt 90 millioner enkeltpunkter, dvs. disaggregerede data.

Ved sletning af punkter lokaliseret til steder, hvor mennesker har bopæl, blev datasættet reduceret til 9 millioner punkter.

Heller ikke i dette tilfælde er resultaterne af afprøvningen analyseret endnu.

EGENSKABER

I forbindelse med GPS-baserede apps og services skelner man mellem:

- Aktiv registrering, hvor det er en del af brugerens ønske og behov at blive registreret, fx i forbindelse med sports- og friluftslivs aktiviteter. Eksempler på denne kategori sports apps som STRAVA og Garmin Connect.
- Passiv registrering, hvor registreringen sker uden at det er en afgørende nødvendig del af appens funktionalitet og brugeren derfor ikke nødvendigvis er bevidst om registreringen, på trods af den tidligere afgivne accept. Eksempler på dette er apps o.l. for naturinteresserede.

Mange klassiske sociale medier som Facebook, Flickr, Instagram mv. må betragtes som hørende til en mellemkategori hvor brugerne er bevidste om at de lokaliseres og registreres – fx i forbindelse med upload af billeder.

Alt efter ejerskab og firmakategori kan de registrerede koordinater/lokalteter og tidspunkter købes eller downloades gratis via API'er eller hjemmesider der stilles til rådighed af databaseejerer. Der

findes firmaer som markedsfører data, der hentes ikke kun fra en enkelt, men fra en række forskellige apps.

En afgørende egenskab ved denne type data er i hvilken grad informationerne er aggregeret i tid og rum.

Fra Flickr kan man gratis via deres API downloade fuldstændigt disaggregerede (dvs. anonymiserede) data – dvs. et punkt og et tidspunkt for hvert billede. På den anden side er det i udgangspunktet fra STRAVA kun muligt at downloade antallet af brugere ned til dagsintervaller, talt sammen for hver vejstrækning i OpenStreetMap (OSM).

Endelig er der forskel på hvor stor detaljeringsgraden er for eventuelle andre data der beskriver brugerne.

I mange tilfælde får man ikke noget at vide om hvem der har afsat punkterne, hvor man i andre kan finde informationer om hvad de har lavet og evt. indikation af køn og alder.

I STRAVA kan man se hvilken type sport brugeren har dyrket (løb, cykling osv.) og – igen optalt over tid og rum – hvor mange af disse typer, der har været inden for et døgn, på en given vejstrækning, i klasser af køn og alder.

I nogen typer af apps, hvor det netop er motivationen at give sine oplevelser, holdninger og indtryk til kende, er det muligt at udlede et tilsvarende, generaliseret billede af brugerne. Et typisk eksempel er Flickr, hvor de billeder som brugerne uploader, ledsages af kommentarer, der kan anvendes til at tolke brugernes generaliserede præferencer, oplevelser osv.



Figur 31: Eksempel på lokationsdata fra STRAVA på et større område - her København og Nordsjælland.

PERSONDATAHENSYN

Det er en generel forudsætning for anvendelse af lokalitetsdata fra apps o.l., til måling af aktiviteter i naturområder er, at data som hovedregel vil være personhenførbare, og dermed omfattet af reglerne i EU-persondataforordningen¹² "General Data Protection Regulation" (GDPR).

Det vigtigste element i GDPR er de særlige regler for behandling sådanne persondata, som bl.a. omfatter regler om den registreredes samtykke, om legitim brug og om behandling af data, herunder i form af videregivelse af data til 3.-part.

Ét princip er at det til enhver tid skal være muligt for en person, der tidligere har oprettet sig som bruger af en app og givet samtykke til registrering, at tilbagekalde sin accept og dermed til at blive 'glemt'. Konsekvensen er, at man ved henvendelse til dén, der er ansvarlig for appen, skal kunne få slettet sine oplysninger tilbage i tiden.

Man skal yderligere være opmærksom på, at selv om de enkelte datapunkter ikke i sig selv er personhenførbare, kan det i visse tilfælde være muligt (i ond tro) at analysere sig frem til en identificerbar person og vedkommendes rumlige adfærd. Det kan fx foregå ved at lede efter rumlige og temporale mønstre – fx hvor vedkommende som regel opholder sig om dagen hhv. om natten.

Persondataaspektet af lokalitetsdata fra apps o.l. giver selvsagt en række udfordringer, som man skal tage højde for når man overvejer og tilrettelægger en bestemt anvendelse af sådanne data.

PERSPEKTIVER

Som beskrevet er der store perspektiver i anvendelse af lokaliserede data fra apps fra sociale medier o.l.

Området rejser dog en række problemstillinger, hvor der er behov for afklaring, indhentning af yderligere viden og videreudvikling af metoder:

Persondata: Det er afgørende vigtigt at opbygge yderligere viden og udvikle en god praksis i forhold til de etiske, tekniske og legale forhold som rejses i forbindelse med behandlingen af personhenførbare data og spørgsmål om privatlivets fred.

Repræsentativitet: Der er behov for yderligere erfaringer og viden om de spørgsmål, som datas repræsentativitet og bias rejser.

Der er dels behov for viden om de forskellige sociale mediers og apps' brugerprofiler: Hvilke typer af brugere anvender fx en app som Instagram, Strava og/eller Flickr - eller Facebook?

Hertil kommer at man skal vurdere i hvilken grad en bestemt brugerprofil, som eksempelvis 'motionsløbere', er repræsentativ i forhold til andre grupper, og i hvor høj grad man kan overføre viden baseret på data om én brugergruppe, til en anden brugergruppe, til alle besøgende eller til befolkningen som helhed.

Triangulering: Der er behov for viden og metoder til at opgøre forholdet mellem de indsamlede data og det reelle besøgstal.

Fokus kan være på udvikling af metoder til triangulering mellem forskellige datakilder, som hver har sine egenskaber, fordele og ulemper, herunder lokalitets- og bevægelsesdata over for tællestationer. Også data fra andre sociale medier kan indgå ligesom integration af holdnings-/oplevelsesbaserede oplysninger og brug af kvalitative og data fra sociale medier.

¹² Datatilsynet: <https://www.datatilsynet.dk/hvad-siger-reglerne/lovgivning>

Sociale mediers betydning: Endelig kan man se et forskningsmæssigt behov for at undersøge og vurdere i hvilken grad og på hvilken måde den stadigt øgede brug af digitale medier, herunder sociale medier, i sig selv vil påvirke dén måde turister og befolkningen generelt fremover vil gøre brug af naturen som rekreativ destination.

A.7 ADGANG TIL DATA FOR NATUROMRÅDER

UDGANGSPUNKT

Planlægning og iværksættelse af målinger af gæsternes aktiviteter og aftryk i et naturområde forudsætter at de involverede parter har et fælles billede af det område som er genstanden for målingerne. Et sådant fælles billede kan opnås ved hjælp af en række kort og andre oplysninger, som viser områdets karakteristika.

I forbindelse med planlægningen af målinger vil det være nyttigt at have et billede af områdets topografi og terræn, beliggenheden af p-pladser, hvor gæsterne ankommer, hvordan infrastrukturen af veje og stier er, hvor der er særlige beskyttelsesinteresser, om der er særligt truede arter osv..

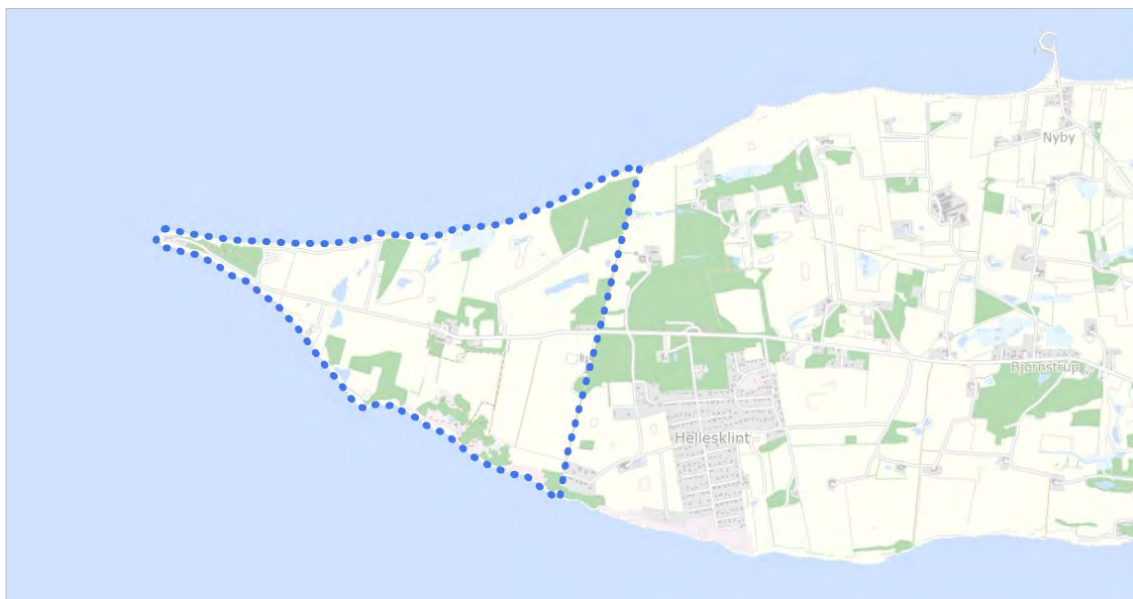
Når måleresultaterne skal analyseres og præsenteres, kan kortene tilsvarende fungere som en fælles baggrund, når man skal vise hvor tælleapparater og stillbilled kameraer har været opsat, hvilke stier der er mest befærdet, i hvilke områder dyre- eller planteliv har været overvåget osv.

Med udgangspunkt i Røsnæs-området i Vestsjælland, giver dette kapitel ideer til hvilke kortdata der kan være relevante til en sådan "kortlægning" af områdets geografi.

TEMAER I KORTLÆGNINGEN

Afgrænsning: Første element i kortlægningen er at afgrænse området, dvs. det naturområde som er genstanden for de forestående målinger af aktiviteter og aftryk.

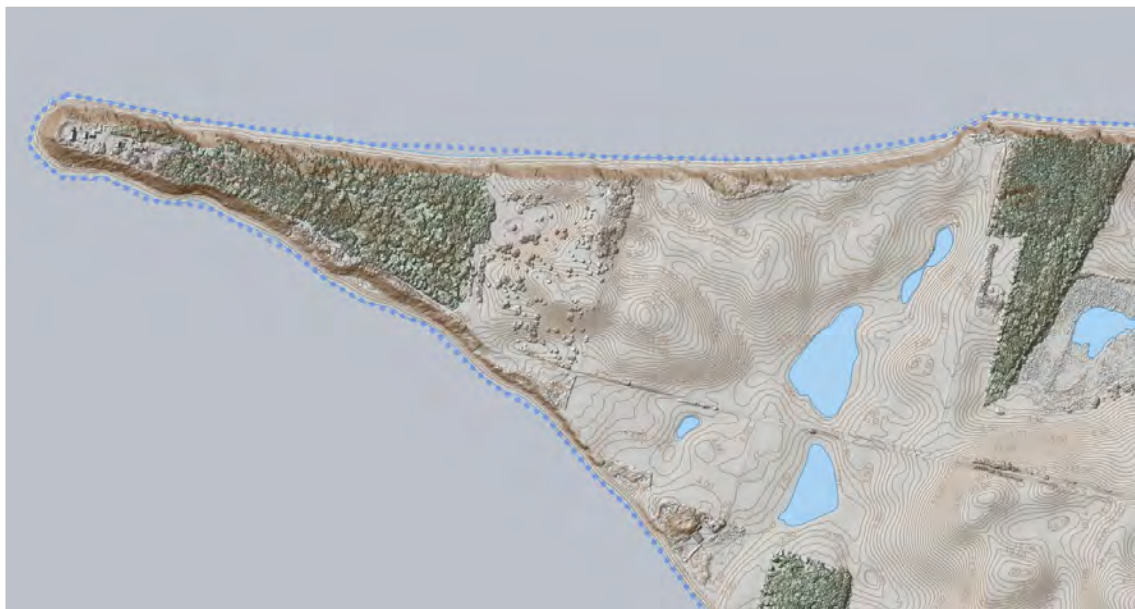
Afgrænsningen vil fungere som en definition af hvad der menes, når man angiver at "området hver weekend i sommerperioden besøges af ca. 12.000 gæster". Afgrænsningen kan angives på et baggrundskort som alt efter situationen kan være et topografisk kort, et ortofoto eller et matrikelkort – eller en kombination af disse.



Figur 32: Eksempel på angivelse af områdets afgrænsning

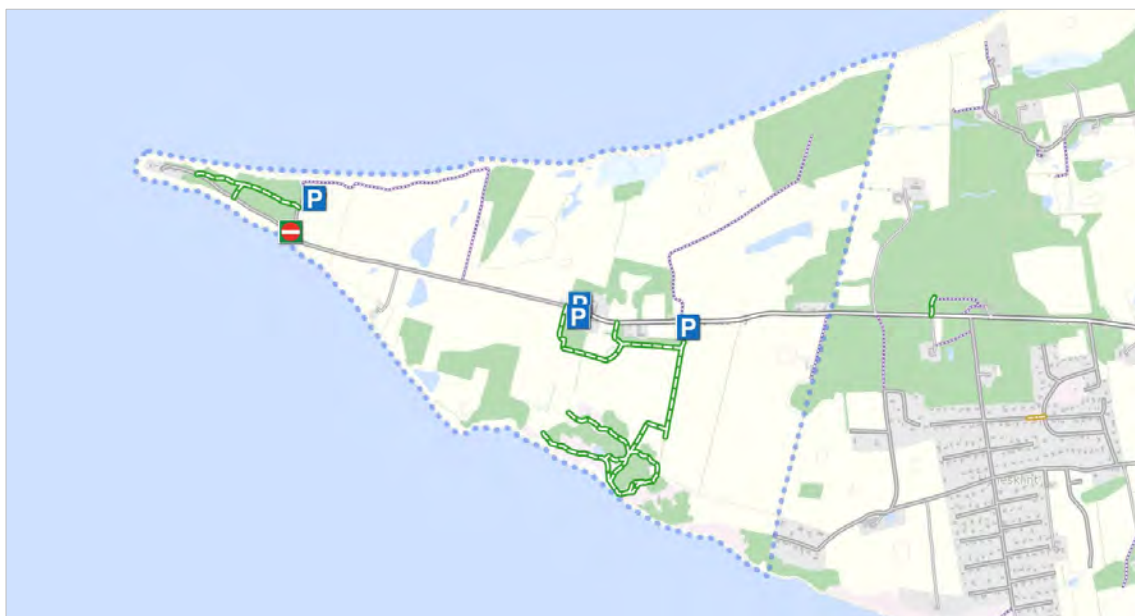
Afgrænsningen kan også omfatte en inddeling af området i delområder og medtage oplysninger om ejerskab - i de tilfælde hvor området har forskellige ejerforhold.

Topografi: Et kort som viser områdets topografi har til formål at illustrere naturområdets karakter, anvendelse, naturtyper og landskabsform, udsigtsforhold mm. Topografien kan opdeles i forskellige underkategorier, fx: arealtyper, anvendelse og hydrologi, bebyggelse samt terræn og udsigtsforhold.



Figur 33: Eksempel på kort der viser områdets topografi, her højdeforhold, bevoksning og hydrologi

Infrastruktur: En kortlægning af områdets infrastruktur omfatter først og fremmest adgangspunkter, parkering, veje og stier.

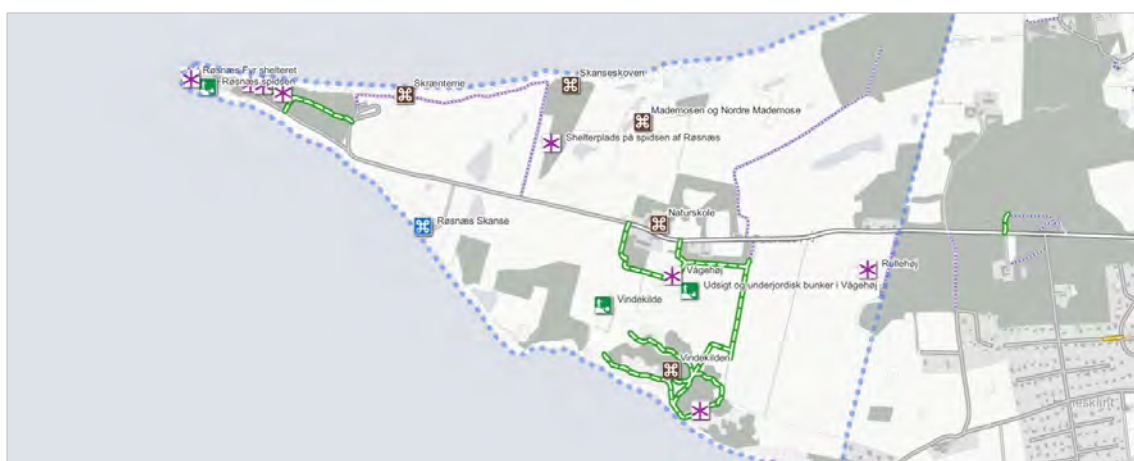


Figur 34: Eksempel på kortlægning af infrastruktur, her fremhævet parkering, veje og stier.

Ankomstpunkter angiver de steder, hvor gæsterne kommer til og forlader området. P-pladser hvor bilister stiger ud og bliver gående eller cyklende, er vigtige elementer når man skal tælle antallet af gæster eller henvende med information (oversigtskort, foldere, QR-kode til app e.l.

Låger og tilsvarende steder hvor de besøgende kanaliseres igennem et led, en stente eller over en bro kan på samme måde være relevante knudepunkter at have med i kortlægningen.

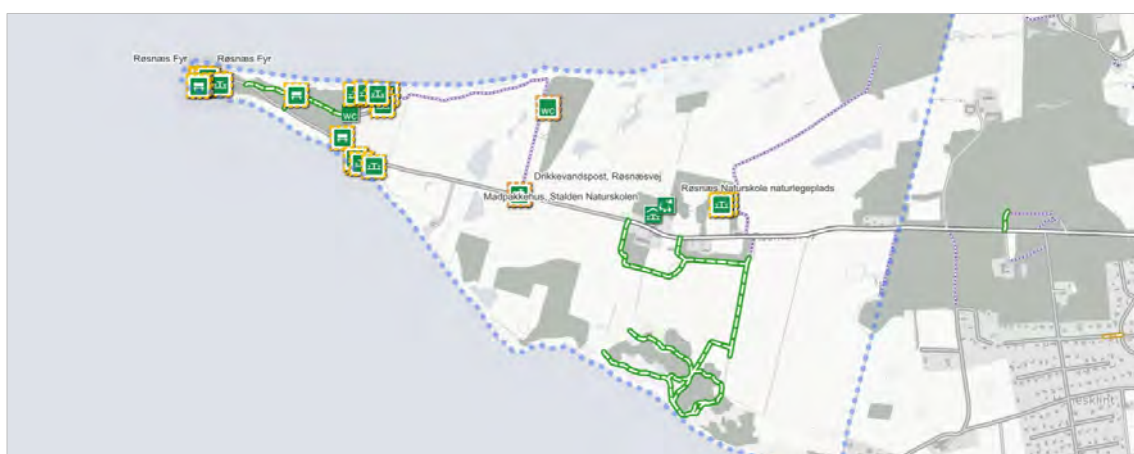
For veje og stier kan det være relevant om der gælder særlige regler, fx at en sti er forbeholdt gående, eller at en vej er lukket for almindelig motorkørsel. Navngivne eller markerede ruter i området bør medtages.



Figur 35: Eksempel på kortlægning af attraktioner i området

Attraktioner og anlæg: Temaet omfatter både kultur- og naturhistoriske seværdigheder i området og de anlæg og faciliteter, der er etableret for at betjene områdets gæster.

Kulturhistoriske seværdigheder er fx fortidsminder og særlige kulturmiljøer. Naturhistoriske seværdigheder kan være særlige geologiske formationer, biotoper o.l. eller områder med et særligt dyreliv. Andre attraktioner, som fx udsigtspunkter og gode bademuligheder, kan medtages i dette tema.



Figur 36: Eksempel på kortlægning af faciliteter i området

Anlæg og faciliteter omfatter bænke og borde, bålhytte, bålplads, shelter, teltplads, badebro, udsigtstårn o.l. Hertil kommer besøgsanlæg under tag, så som kiosk, cafe, formidlingscenter o.l. Også

mindre servicefaciliteter som affaldsspand, vandpost, toilet bør medtages i denne del af kortlægningen.

BESKYTTELSESINTERESSER OG ARTSTÆLLINGER

Dette tema omfatter områder med særlige beskyttelseshensyn, dvs. med beskyttelsesinteresser, som ligger ud over den generelle interesse i at undgå nedslidning af naturen og forstyrrelse af dyre- og planteliv mv.

Egentlige fredninger, dvs. områder, som er omfattet af fredningsbestemmelser, medtages med henvisning til de bestemmelser som definerer fredningens formål og indhold.

Særligt beskyttede områder, som på anden måde er beskyttet efter danske eller internationale regler medtages, med oplysning om hvilken type af udpegning eller beskyttelse der er tale om. Eksempler er særlige naturtyper eller biotoper som er beskyttet, særligt udpegede fuglebeskyttelsesområder, konventionsområder, særlig beskyttelse af planteliv o.l.

Særligt beskyttede områder, som på anden måde er beskyttet efter danske eller internationale regler medtages, med oplysning om hvilken type af udpegning eller beskyttelse der er tale om. Eksempler er særlige naturtyper eller biotoper som er beskyttet, særligt udpegede fuglebeskyttelsesområder, konventionsområder, særlig beskyttelse af planteliv o.l.



Figur 37: Eksempel på kortlægning beskyttelsesinteresser: Hér beskyttede naturtyper som overdrev, sø, mose, strandeng og vandløb

Det kan tillige være relevant at undersøge og eventuelt fremskaffe et overblik over eksisterende observationer og rapporteringer mv. for området.

Det samme gælder hvis tilstanden for særlige biotoper eller bestemte dyre eller plantearter er relevant; hér vil det være hensigtsmæssigt at undersøge om der allerede findes rapporter eller registreringer af de pågældende forhold i området.

Det kan være artstællinger i "arter.dk", rapporter fra NOVANA-programmet eller naturregistreringer i "Danmarks Naturdata".

MULIGE DATAKILDER

En kortlægning af området efter de principper som er beskrevet hér, kan baseret på offentlige, data, som er frit til rådighed og som i de fleste tilfælde nemt vil kunne hentes ind i et geografisk informationssystem (GIS).

De vigtigste datakilder for de enkelte temaer vil være:

Baggrundskort og afgrænsning: GeoDanmark kort og ortofoto. Eventuelt de såkaldte "Natur- og friluftskort" og "Forvaltningskort" fra Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur (SDFI). Matrikelkort og Ejerfortegnelsen fra Geodatastyrelsen (GST), for så vidt angår ejerskab til arealerne.

Topografi: GeoDanmark kort og ortofoto. SDFI digital højdemodel og højdekurver og den såkaldte skygge-model, som viser konturer af terræn og bevoksning ved hjælp af en skyggevirksomhed.

Infrastruktur: GeoDanmark kort, OpenStreetMap, som har oplysninger om p-pladser, mindre stier, ruter og faciliteter. Geografiske Fagdata (GeoFA) fra kommunerne og Naturstyrelsen (NST), mht. navngivne ruter, Rejseplanen for busforbindelser mm.

Attraktioner og anlæg: GuideDanmark for kiosk, café, mv. samt visse seværdigheder. GeoFA og Facilitetsdatabasen mht. hele viften af friluft- og servicefaciliteter, samt faste anlæg, som vand, toilet o.l. Slots- og Kulturstyrelsen Fredede Fortidsminder og SDFI Danske Stednavne for så vidt angår fortidsminder.

Beskyttelsesinteresser og artstællinger: MiljøGIS og Danmarks Miljøportal (DMP) angiver beskyttede naturtyper, reservater, naturparker, nationalparker fredede områder samt en række andre særlige beskyttelsesinteresser mht. fugle- og dyreliv i øvrigt, planteliv, naturvariation, særlige biotoper, geologi mm. Data fra DOF-basen, arter.dk og tilsvarende kan supplere dette billede.

PERSPEKTIVER

Adgang til data: En systematisk gennemgang af de datakilder, som vil være relevante, har på den ene side vist at de fleste data er til rådighed uden hindringer i form af betaling eller administrative eller organisatoriske barrierer.

Gennemgangen har dog samtidig afdækket en række andre hindringer, som alt andet lige vil udgøre konkrete barrierer for en fornuftig og effektiv anvendelse af de offentlige kortdata for outdoor-områder:

- Data stilles til rådighed af de forskellige ansvarlige myndigheder på en vifte af meget forskellige distributionsplatforme, i ikke standardiserede datatjenester og -formater
- Der er relevante data, som ikke er til rådighed i offentligt regi. Det gælder fx oplysning om beliggenheden af mindre stier i skove og naturområder, om færdselsbegrænsninger og om den faktiske arealanvendelse og arealtyper, typer af bevoksning mm.
- Der er relevante data, som kun registreres sporadisk eller hvor registreringen er usystematisk. Eksempler herpå er flere typer af fritidsfaciliteter samt navngivne cykel-/vandreruter.
- Der er datakilder hvor indholdet overlapper, dvs. at flere datakilder har den samme oplysning, det gælder fx seværdigheder og informations- og formidlingsfaciliteter.

Tilsvarende udfordringer med data og datakilder har vist sig i andre projekter inden for turisme og friluftsliv, hvilket kunne give anledning til at overveje behovet for en mere generel tilgang til de data og datakilder inden for turismen og det rekreative område.

En sådan "rekreativ infrastruktur" ville kunne betjene en vifte af udviklingsprojekter og tiltag, som på hver sin måde har naturen, landskabet, de rekreative værdier og infrastrukturen for turisme og friluftsliv i centrum.

Områdeprofil: En lettere adgang til standardiserede grunddata om natur, landskab og friluftsliv vil på lidt længere sigt kunne åbne mulighed for at udvikle en standardiseret kvantificering af et naturområdes egenskaber, som fx naturtyper (areal), biodiversitet, sårbarhed, besøgstal, infrastruktur (km vej/sti) o.l.

Målet kunne dels være at udvikle en standardiseret dokumentation af et givent områdes udvikling over tid, dels at gøre det nemmere at foretage sammenligninger af forskellige naturområder.

