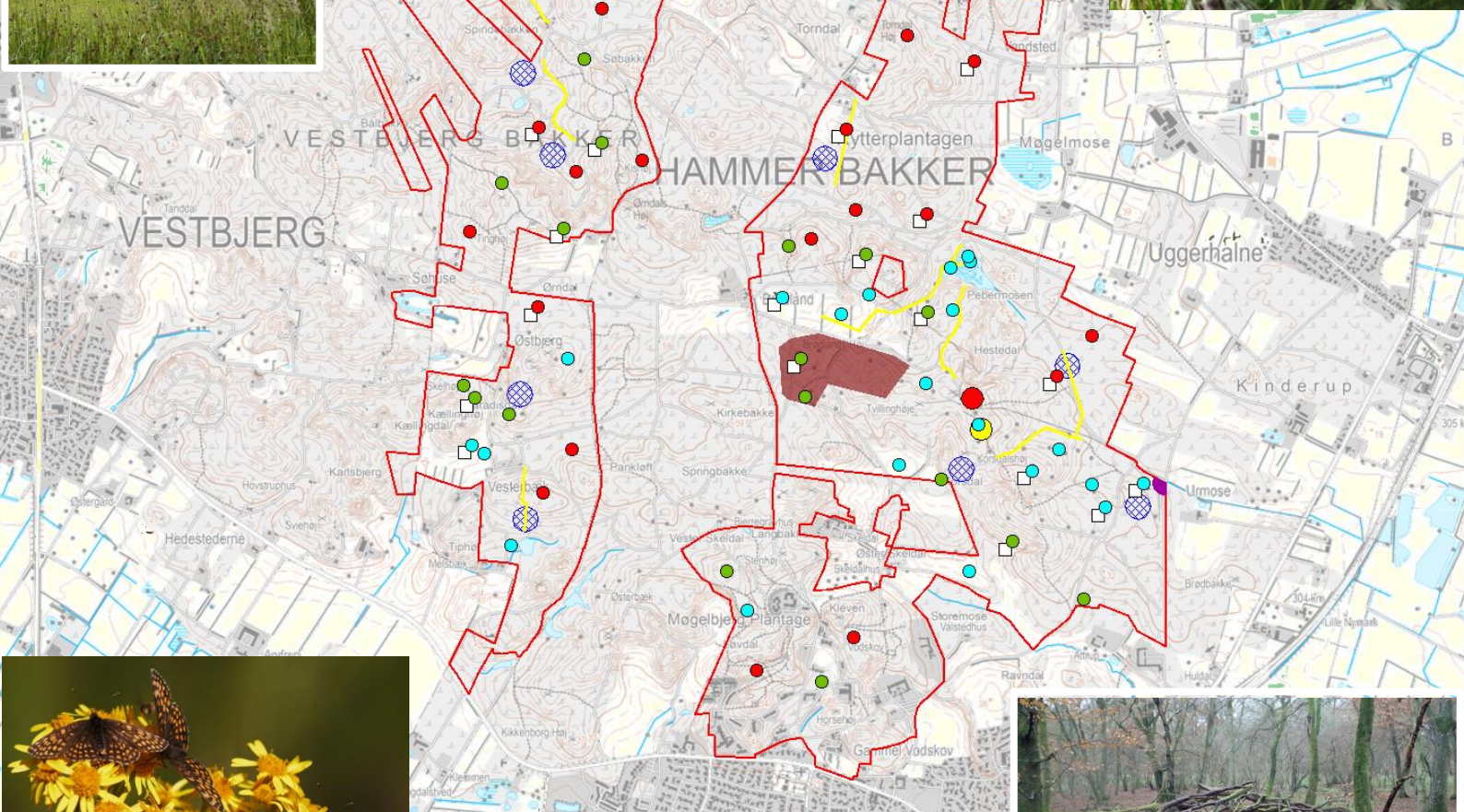


JUNI 2021
AALBORG KOMMUNE

MONITERINGSPLAN FOR HAMMER BAKKER

OPFØLGNING PÅ NATURPLAN



COWI

MONITERINGSPLAN FOR HAMMER BAKKER

OPFØLGNING PÅ NATURPLAN

PROJEKTNR.

A222155

DOKUMENTNR.

2

VERSION

2.0

UDGIVELSESDATO

7. juni 2021

BESKRIVELSE

Moniteringsplan, Teknisk Anvisning og Feltskema

UDARBEJDET

Torben Ebbensgaard, Lars Brøndum og Kristian Laustsen.

KONTROLLERET

Ulla Rose Andersen, Frederik Møller, Henriette Bjerregaard.

GODKENDT

Torben Ebbensgaard

COWI

INDHOLD

1	Indledning	5
1.1	Baggrund: 'Naturplan Hammer Bakker'	5
1.2	Naturplanens proces	5
1.3	Naturplanens mål	5
2	Beskrivelse af projektområdet	7
3	Eksisterende monitoring, mål, fokus og indikatorer	11
3.1	Eksisterende monitoring i Hammer Bakker	11
3.2	Moniteringsplanens mål	12
3.3	Moniteringsplanens fokusområder	12
3.4	Forventede påvirkninger/effekter fra græssende dyr	12
3.5	Valg af indikatorer	13
4	Moniteringsplan for Hammer Bakker	15
4.1	Monitoring af vegetation/naturtyper	15
4.2	Strukturmonitoring	17
4.3	Artsmonitoring	17
4.4	Dyrenes/græssernes bevægelser og antal	22
4.5	Analysemetoder	22
5	Moniteringsoversigt	24
6	Referencer	28

BILAG

Bilag A	Teknisk anvisning til Naturtypeovervågning i Hammer Bakker	30
Bilag B	Registreringsskema til monitoring i Hammer Bakker	39

1 Indledning

1.1 Baggrund: 'Naturplan Hammer Bakker'

Aalborg Kommune har sammen med Den Danske Naturfond og Dansk Botanisk Forening igangsat en naturgenopretning af Hammer Bakker. Processen beskrives i 'Naturplan for Hammer Bakker' (COWI, 2020). Formålet er at skabe et stort, mere værdifuldt og artsrigt naturområde i et mere frit, dynamisk, selvforvaltende og åbent landskab.

1.2 Naturplanens proces

I en naturgenopretningsfase på op til 10 år vil der blive skabt rum for de naturlige processer ved bl.a. at stoppe forstlig drift af skove, gøre marker til natur, afvikle store dele af nåleplantagerne, udtynke dele af de unge, tætte bølgebeplantninger samt fjerne grøfter og dræn. Desuden etableres store indhegnede områder, hvor der udsættes store græssende dyr i form af robuste heste- og kreaturracer. Her vil dyrene bevæge sig frit i området hele året, uden tilskudsfodring. Dyrene er en vigtig og naturlig del af økosystemet, da deres aktiviteter (bid, slid og skid) vil udgøre et væsentligt bidrag til at skabe mere variation og frie processer.

Efter naturgenopretningsfasen skal der være 'fri natur' i området. Her kan naturen udvikle sig frit inden for de rammer, som lovgivning, dyrevelfærd, ejerkreds og brugere af området muliggør. Udviklingen af området vil følges nøje, så det bl.a. kan vurderes, om antallet af dyr skal reguleres, om der kan udsættes andre dyrearter osv. Målet er, at området på lang sigt vil omfatte ét stort, fysisk sammenhængende område på mindst 1.000 ha, med et rigt dyre- og planteliv, som stort set kan passe sig selv.

1.3 Naturplanens mål

Målet for Naturplan Hammer Bakker er overordnet set *at skabe et mere dynamisk landskab, hvor naturens frie processer (storm, vand, ild, succession) samt flokke af store græssende dyr i samspil udvikler området frit mod en mosaikstruktur og mere glidende overgange mellem lysåbne og træbevoksede naturtyper.*

Fra visionen i 'Naturplan for Hammer Bakker' (COWI, 2020) ses at de overordnede mål for naturplanen er:

- > *At genskabe et mere vildt naturområde, hvor der er optimale betingelser for frie, naturlige processer og høj naturkvalitet.*
- > *At området udvikler sig i en dynamisk mosaik af naturtyper, velegnede levesteder for sjældne og sårbare arter samt tilgroningsstadier med diffuse overgange mellem skov, krat, halvtilgroede og åbne naturtyper.*
- > *At sammenbinde og udvide de resterende, værdifulde levesteder med heder, moser, overdrev og gamle løvskovsområder i Hammer Bakker.*
- > *At øge biodiversiteten i området markant via flere og bedre levesteder for områdets unikke, sjældne og naturtypiske arter, fx brun pletvinge, hønsebær, skov- og markperlemorssommerfugl, guldblomme, almindelig fladmos og rødrygget tornskade.*
- > *At mørke, tætte nåletræsplantager over tid ændres til en dynamisk mosaik af naturlige træbevoksede og lysåbne naturtyper.*

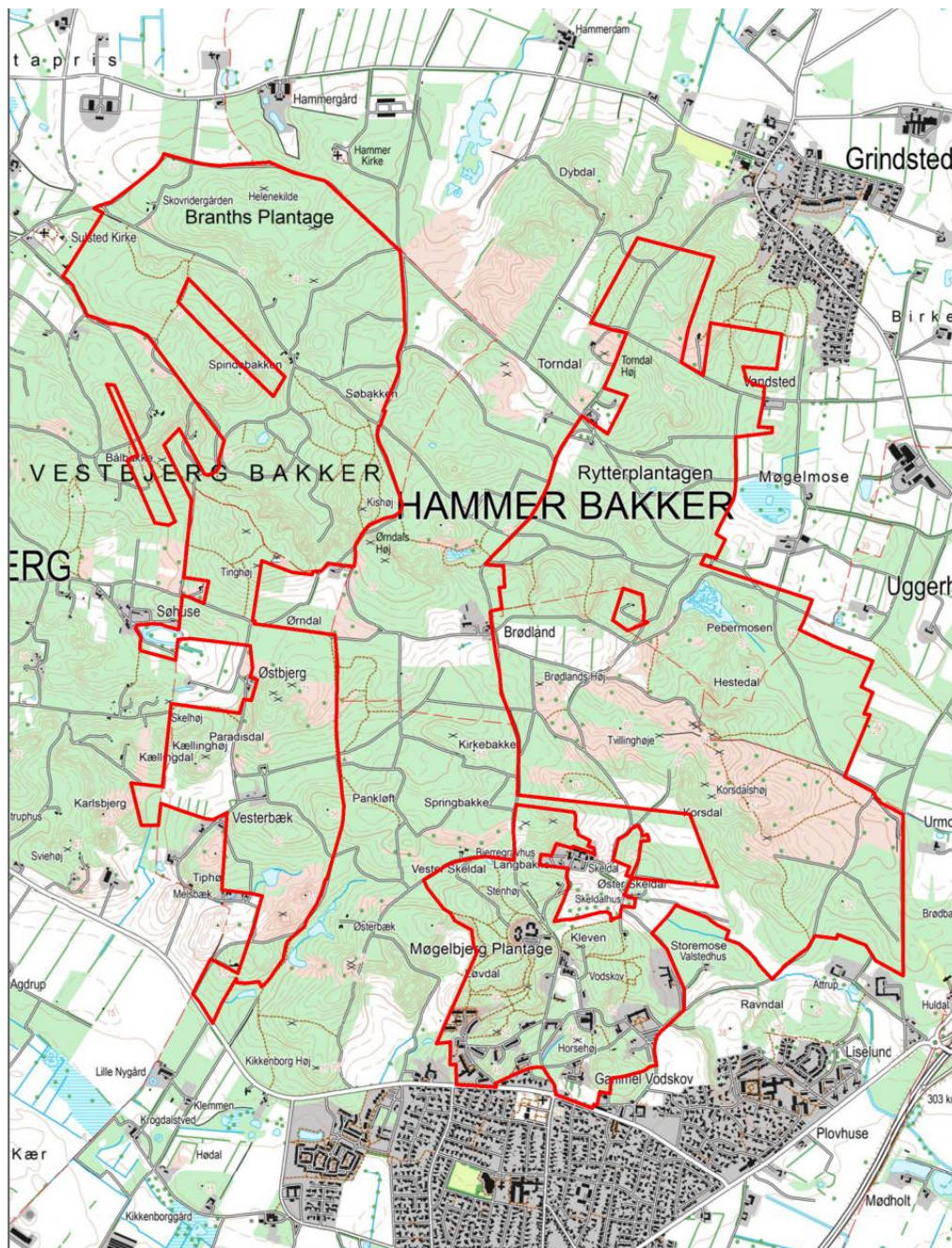
- > At eksisterende, forstligt skabte løvskovstrukturer¹ afløses af naturlige, glidende overgange mellem skov, krat og lysåben natur. Gammel løvskov bevares som urørt skov.
- > At urternes blomstring og frøsætning i området forøges væsentligt til glæde for sommerfugle, vilde bier og andre insekter.
- > At gamle, svækkede og døende træer, samt både liggende og stående dødt ved findes udbredt til glæde for vedsvampe, flagermus, hulrugende fugle, skovmår, biller, mosskorpioner, barktæger, svirrefluer osv.



> ¹ Eksempelvis plantninger med sluttet krondække, ensaldrende, række stillede monokulturer, inddeling i produktionsenheder (litra og afdelinger).

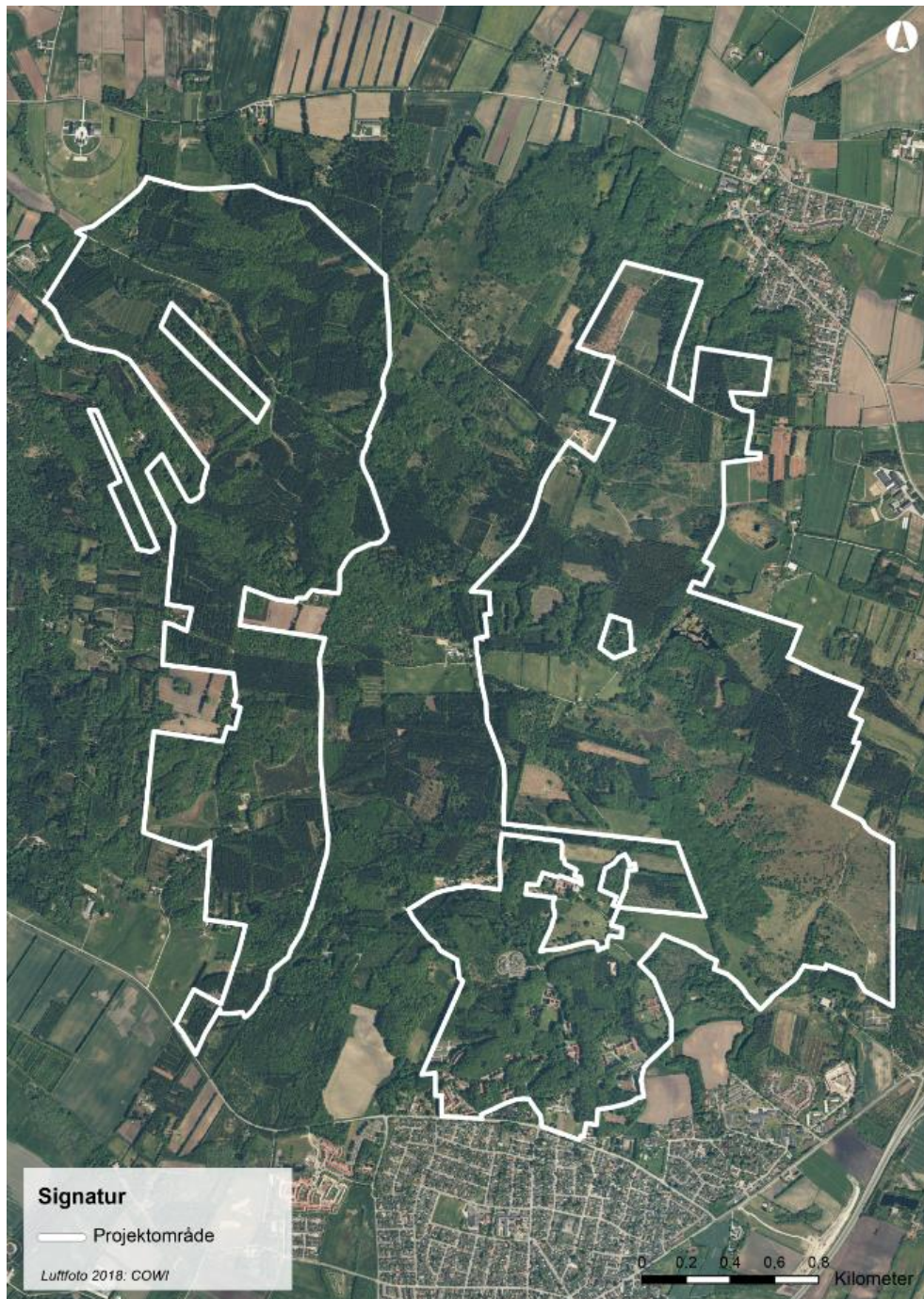
2 Beskrivelse af projektområdet

Moniteringsplanen dækker hele det område, som Naturplan for Hammer Bakker omfatter, dvs. nedenstående afgrænsning (Figur 2-1). Såfremt/når projektområdet udvides og sammenbindes vil monitoringen om nødvendigt kunne udbredes til de nye arealer.



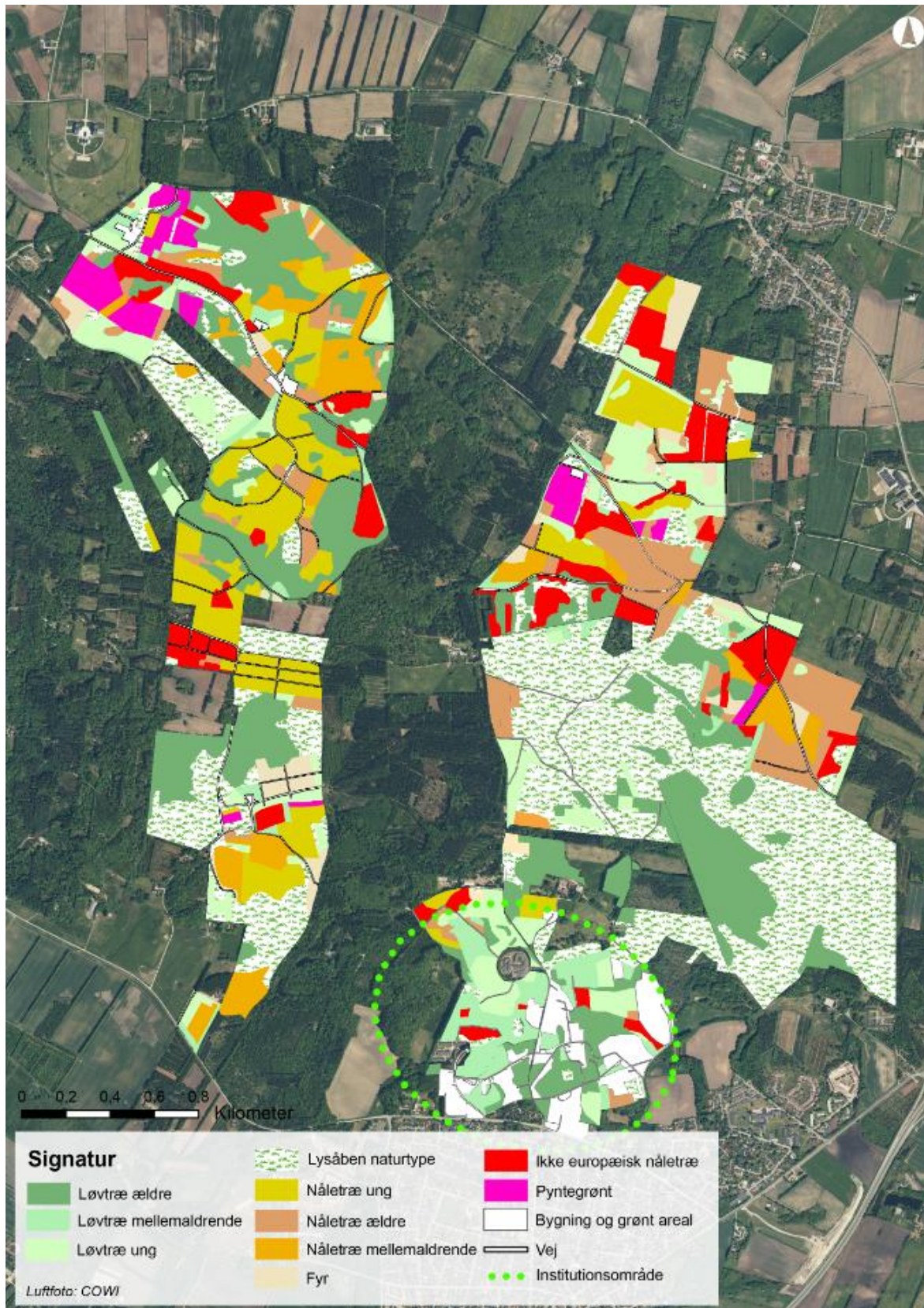
Figur 2-1 Moniteringsplanen dækker hele projektområdet for 'Naturplan i Hammer Bakker', som her er afgrænset med rød streg. (Topografisk kort, Miljøportalen).

På nedenstående kort (Figur 2-2) vises projektområdet på et luftfoto fra 2018.



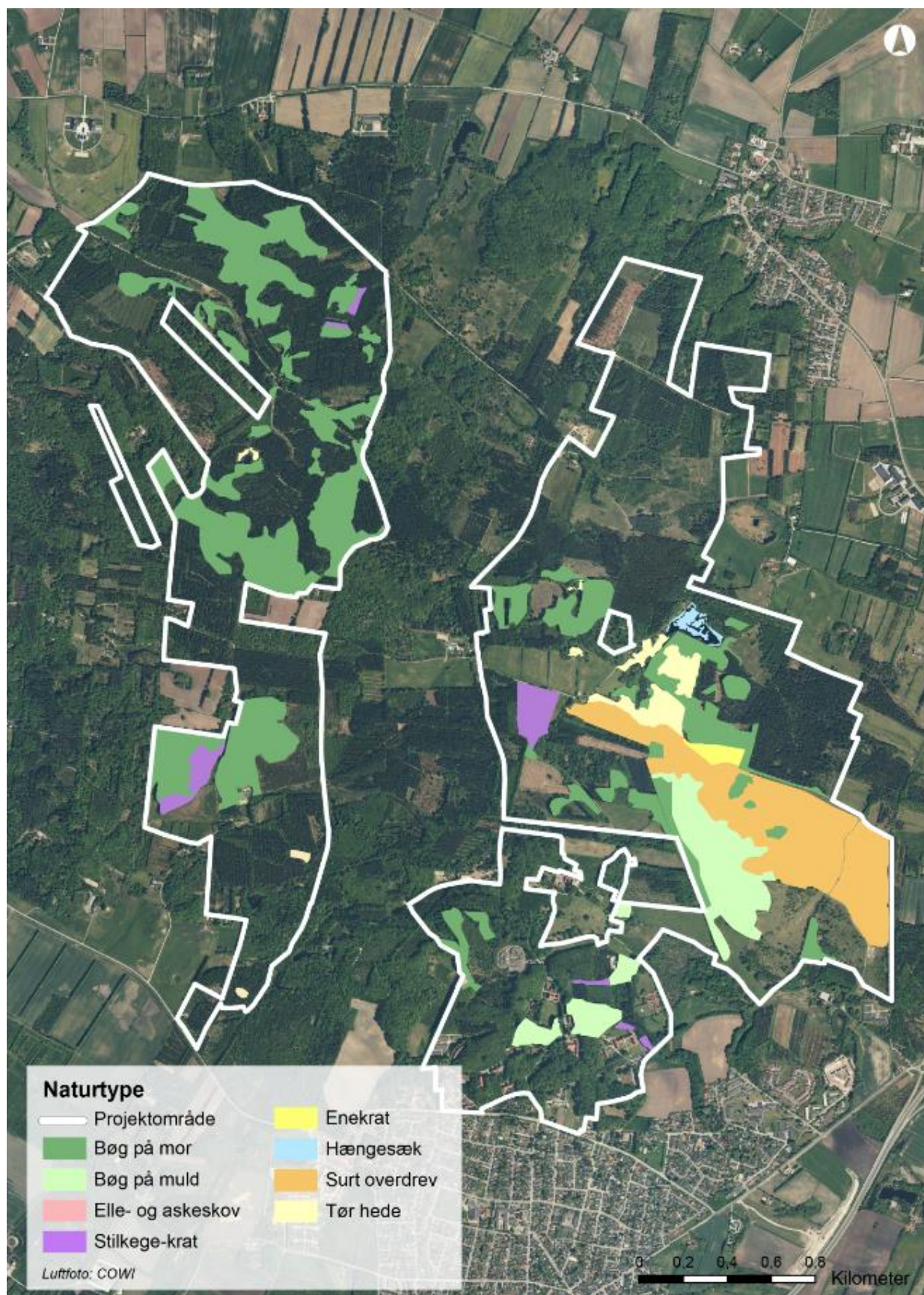
Figur 2-2 Luftfoto af projektområdet fra 2018. (DDO©2018, ©COWI).

Luftfotoet viser de overordnede strukturer, skove, lysåben natur, dyrkede arealer samt bebyggede områder. En mere præcis oversigt over arealtyper og træarter fremgår af skovkortet på Figur 2-3.



Figur 2-3 Skovkort, som viser de overordnede fordeling af træarter og bevoksninger i projektområdet (Kilde: Aalborg Kommune).

Løvskovene og de lysåbne naturarealer i Natura 2000-området er afgrænset og kortlagt som habitatnaturtyper. Resultatet fremgår af Figur 2-4.



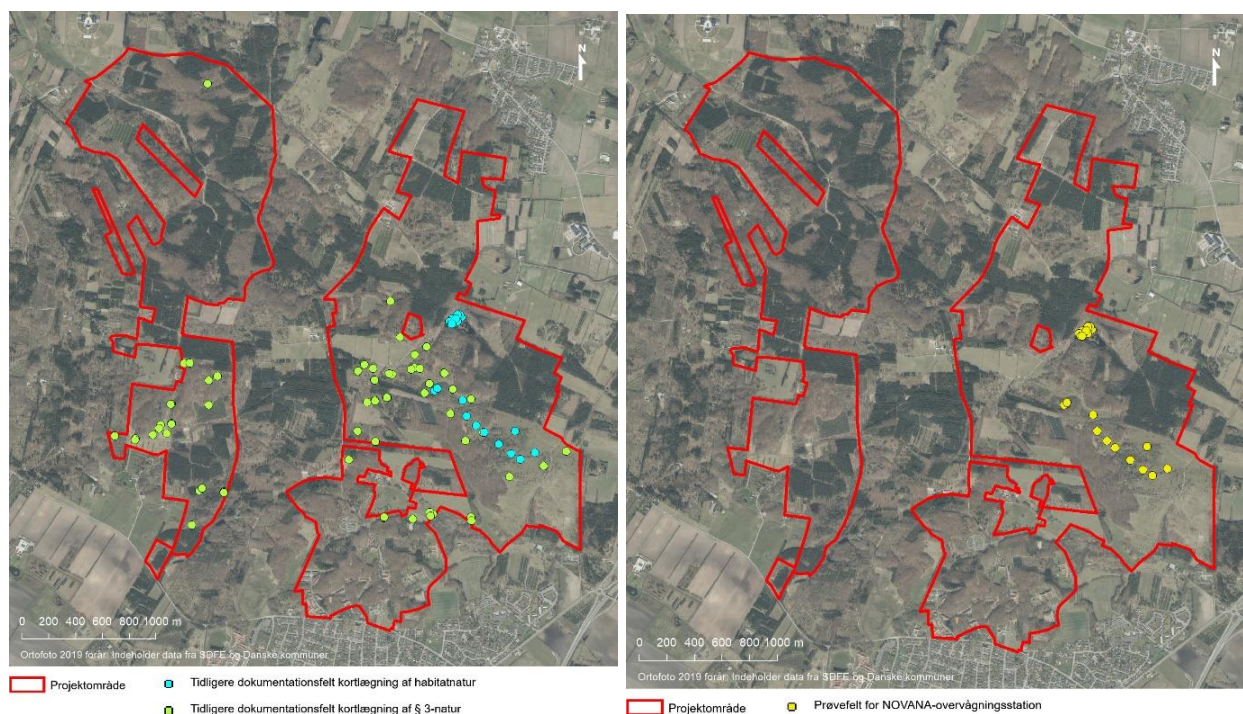
Figur 2-4 Kortlagte habitatnaturtyper i Natura 2000-område nr. 218. (DDO®2018, ©COWI, data fra Miljøportalen).

3 Eksisterende monitoring, mål, fokus og indikatorer

3.1 Eksisterende monitoring i Hammer Bakker

Der findes allerede i dag en spredt monitoring af naturen i Hammer Bakker. Det drejer sig om:

- > Operationel NOVANA-overvågning/fladedækkende kortlægning i de udpegede habitatområder. De lysåbne habitatnaturtyper samt skovnaturtyperne i Natura 2000-området bliver genkortlagt og tilstandsvurderet hhv. hvert 6 og 12 år. Kortlægningsmetoden indsamler viden om strukturelle og biologiske forhold inkl. forekomsten af karplanter i et cirkelformet dokumentationsfelt med radius på 5 m, og giver grundlag for beregning af en arts-, struktur- og naturtilstand (Fredshavn & Ejrnæs, 2007). Placeringen af dokumentationsfelterne fremgår af Figur 3-1a.



Figur 3-1 Oversigt over tidligere dokumentations- (til venstre, a) eller pinpointfelter (til højre B) i lysåben natur i Hammer Bakker.

- > Aalborg Kommune laver ca. hvert 10 år kortlægning og tilstandsvurdering af de lysåbne, §3-beskyttede naturtyper (Fredshavn et al. 2009.). Her kortlægges sammenhængende arealer, strukturen vurderes og floraen registreres i en 5m-dokumentationscirkel. Placeringen af tidligere dokumentationsfelter for §3-natur fremgår af Figur 3-1a, grønne cirkler.
- > Kontrolovervågning, NOVANA-naturtypeovervågning. Der er udpeget stationer for de lysåbne naturtyper surt overdrev, 6230* og Hængesæk, 7140. På hver station er der udlagt 10 prøvefelter, hvor vegetationen overvåges ved pinpoint-analyse og en supplerende 5 meter cirkel (Fredshavn et al, 2019) og (Miljøstyrelsen, 2017). Prøvefelternes placering fremgår af Figur 3-1b.
- > Der er lavet enkelte eftersøgninger eller overvågning af arter som rødrygget tornskade, Bilag IV-padder, stor vandsalamander (habitatdirektivets bilag II), nikkende kobjælde og mark-firben igennem NOVANA.

Ovennævnte statslige- og kommunale monitoring kan fortsat bidrage til at indsamle og dokumentere viden om området og dets overordnede udvikling. Indsatsen er dog ikke tilstrækkelig som grundlag for en aktiv forvaltning og tilpasning af græsningstrykket i projektområdet i Hammer Bakker. Der skal etableres en 'effektovervågning' i form af en reproducerbar monitoring, som kan dokumentere udvikling, i øget grad pege på

årsagssammenhænge, og anvendes til, om nødvendigt, at regulere græsningstryk/dyretætheden i forfølgelsen af projektets målsætninger.

3.2 Monitoringsplanens mål

'Naturplan for Hammer Bakker' er dynamisk, så monitoring samt løbende tilpasning af indsats/aktiviteter i området vurderes at være afgørende for at sikre både en kort- og langsigtet, positiv naturudvikling samt et godt og konstruktivt samspil med de rekreative interesser i området. Formålet er således at lave en monitoringsplan, som kan dokumentere udvikling og effekt af de igangsatte aktiviteter i projektområdet, både i naturgenopretningsfasen og i 'Fri natur'.

Der ønskes således en monitoringsplan, som:

- > gør det muligt at følge og dokumentere udviklingen og effekten af den naturgenopretning og naturforvaltning, der gennemføres i projektområdet.
- > muliggør opnåelse af de ønskede dispensationer vedr. græsning i fredskovsarealer mm.
- > skaber et operationelt og forvaltningsrettet grundlag til, at kunne regulere dyretætheden, om nødvendigt, og tilpasse den til de aktuelle forhold for sjælden og sårbar natur samt dyrevelfærdsmæssige aspekter. Monitoringsplanen ønskes således at kunne give input til behovet for at ændre f.eks. dyresammensætning, antal dyr, hegnslinjer, stillezoner samt behovet for supplerende pleje/rydning/bekæmpelse af invasive arter.

3.3 Monitoringsplanens fokusområder

Monitoringen har tre overordnede fokusområder:

- 1 Den eksisterende lysåbne natur. Hvordan udvikler den sig med det nye regime?
- 2 Den "nye" natur i form af konverteret plantage og opgivne marker. Hvordan udvikler de tidligere plantagearealer og marker sig efter skovning, tynding og evt. jordbehandling, samt etablering af naturlig hydrologi.
- 3 Urørte skove. Hvordan udvikler de skove, der ikke røres ved i naturgenopretningsfasen, sig efter etablering af helårsgræsning og frie processer?

3.4 Forventede påvirkninger/effekter fra græssende dyr

Uden at referere talrige artikler beskrives teorien bag monitoringsplanens indikatorer og metoder i det følgende helt overordnet.

Der er evidens for, at der er sammenhæng mellem græsning og artsrigdom, således at ekstensiv græsning uden tilskudsfordring i udgangspunktet skaber en større artsrigdom af planter og en mere varieret vegetationsstruktur, mens en meget høj eller meget lav græsningsintensitet fører til en lavere artsrigdom. Antallet og artssammensætning af de store græssende dyr vil således have stor betydning for Hammer Bakkers fremtidige udvikling.

Bærekapaciteten (antal eller kg græssende dyr) i et område afhænger af størrelsen/arealet og den til rådighed værende fødemængde. Fødemængden bestemmes i naturlige økosystemer bl.a. af jordbund, fugtighed, klima og vegetationstyper.

En meget høj dyretæthed (i projekter med helårsgræsning oftest målt som kg/ha) vil formentlig føre til, at arealet med lysåben natur vil øges, udvides og sammenbindes efter afdrift af de mange og store områder med

nåleskov. En høj dyretæthed kan dog også betyde kraftigt slid og nedbidning af lysåben natur, med f.eks. forringede levesteder og faldende blomsterressourcer til følge, lige som det kan føre til omfangsrige barkskader på eksisterende løvskove.

En meget lav dyretæthed vil modsat formentlig kunne føre til, at både den eksisterende, lysåbne natur samt de afdrevne nåleskowsarealer vil gro til i tæt krat og skov, ligesom der vil kunne dannes et tæt førnelag af grove græsser, som hindrer etablering af et artsrigt, urtedomineret plantesamfund med tilhørende høj diversitet af insekter.

Størrelse, opdeling og landskabelige heterogenitet af indhegningerne i Hammer Bakker vil også have afgørende betydning for græssernes bevægelser, valg, præferencer og dermed græsningstrykket i rum og tid. Dette er et væsentligt element i ønsket om at skabe mere naturlige processer, og det fører til øget variation i vegetation og levesteder. Fordeling af græsningspåvirkningerne over hele året (helårsgræsning) fører til et lavere græsningstryk i vækstsæsonen, hvilket giver en større blomstring og frøsætning til gavn for insekter. Desuden betyder det et øget græsningstryk om vinteren (hvor dyrene i de seneste mange årtier er fjernet fra arealerne), hvilket fører til øget påvirkning af vedplanter og dermed nedsat tilgroningsrate. Variation i græsningstrykket skaber heterogenitet og strukturel variation, som giver refugier for invertebrater, der kræver lys, men som er følsomme overfor forstyrrelser.

Der er imidlertid ikke konsensus om hvilken bærekapacitet, som forskellige naturtyper har. Det er således vanskeligt på forhånd at beregne/forudsige, hvor mange dyr af forskellige art, der vil være det 'optimale' i et stort varieret naturområde som Hammer Bakker, ikke mindst fordi der grundet klimatiske forhold vil være fluktuationer i bærekapaciteten. Det er således nødvendigt at følge områdets, naturens, strukturens og processernes udvikling parallelt med udvikling i antallet af græssende dyr, og udvælge en række indikatorer, som kan pege på, om bærekapaciteten er nået.

3.5 Valg af indikatorer

Højere planter er de mest almindeligt anvendte indikatorer i monitoringsplaner, også når der er tale om effektmonitoring. De fleste planter er konstante i deres forekomst i området året rundt, og resultater fra det omfattende, danske forskningsprojekt Biowide peger også på planter som gode indikatorer for den øvrige biodiversitet, da de er grundlaget for de øvrige trofiske niveauer (Brunbjerg m.fl. 2018). Også mange andre undersøgelser dokumenterer en høj korrelation mellem plantediversitet og diversiteten af invertebrater. Desuden findes anerkendte metoder, hvor planter anvendes som indikatorer for de generelle livsvilkårene på voksestedet f.eks. næringstilgængelighed, lys, pH og fugtighed på voksestedet, f.eks. ved brug af 'Ellenberg-værdier'.

- › Vi peger således på at anvende planter og vegetationsstrukturer som de primære indikatorer i Monitoringsplan for Hammer Bakker.
- › Vi foreslår, af ressourcemæssige årsager, at fysisk-kemiske miljømålinger, jordbundsanalyser og DNA-sekvensering og lignende fravælges, selv om disse bl.a. anbefales på niveau 2 ved monitoring af urørt skov og biodiversitetsskov (Ejrnæs et al, 2019).
- › Vi foreslår, at metoder til Remote sensing (satellit fotos, droner eller LiDAR kortlægning) anvendes til den *overordnede* monitoring af vegetationsdynamikken/-udviklingen i Hammer Bakker. LiDAR-teknologien benytter overflyvning og laserscanning. Tiden fra de enkelte laserimpulser sendes fra flyet til overfladen og retur måles, ligesom den intensitet laserimpulserne har, når de returneres. På denne baggrund dannes nøjagtige og detaljerede 3D-målinger af terrænet. LiDAR-data kan f.eks. vise ændringer i vegetationshøjden og dokumentere den naturlige dynamik mellem åbne arealer og tilgroning under græsning. Der er foretaget landsdækkende overflyvninger i 2007, 2014 og 2019 og laserscanning vil fremadrettet ske hvert 5. år. Hvert år scannes 1/5 af Danmark.

- › Vi foreslår, at der desuden monitoreres på en række udvalgte strukturer. Denne monitoring er simpel, transparent, mindre ressourcekrævende end traditionel NOVANA-overvågning, kræver færre specifikke kompetencer mht. artskenndskab. Strukturmonitoringen kan således gennemføres af lokalt personale uden anden oplæring end en introduktion og kalibrering.
- › Vi foreslår, at de store græssende pattedyrs bevægelser i området monitoreres.
- › Vi foreslår, at monitoring af vegetation og strukturer suppleres med monitoring ved linjetaksering af dagsommerfugle. Hammer Bakker har været et af de områder i Danmark, hvor der blev registreret flest forskellige arter af dagsommerfugle. Der er registreret 48 arter dagsommerfugle i Hammer Bakker, hvoraf 18 arter er rødlistede. En række af de udvalgte strukturer er valgt pga. deres betydning for dagsommerfugle og andre insekter.
- › Vi foreslår, at monitoringsplanen inkluderer optælling af regionalt sjældne arter som brun pletvinge, nikkende kobjælde, hønsebær, guldblomme samt har fokus på gruppen af møgbiller.



Figur 3-2 Græssende konikheste.

4 Monitoringsplan for Hammer Bakker

I de følgende afsnit beskrives vores konkrete forslag til indhold, metoder og omfanget af 'Monitoringsplan for Hammer Bakker'. Monitoringen vil give information om udvikling af natur, landskab og levesteder i området samt græsningsdyrenes tæthed, bevægelser og påvirkninger og dermed indirekte græssernes trivsel. Parterne ønsker og behov for (indledende) supplerende indsatser/tilretning frem for 'hands-off'-forvaltning kan afklares løbende, og monitoringen vil kunne bidrage ved løbende evaluering og beslutninger om f.eks.: Ændret dyresammensætning, regulering af græsningstryk, ændrede hegnslinjer, etablering af stillezoner, supplerende pleje/rydning/bekæmpelse af invasive arter, mm. Det forventes, at et evt. behov for indblanding gradvist falder, så indblandingen i et stort set selvforvaltende naturområde på længere sigt primært bliver et spørgsmål om nødvendigheden af at regulere dyretætheden.

For vejledning til den konkrete metode se Bilag A (*Teknisk anvisning til Naturtypeovervågning i Hammer Bakker*) og Bilag B (*Registreringsskema til monitoring i Hammer Bakker*)

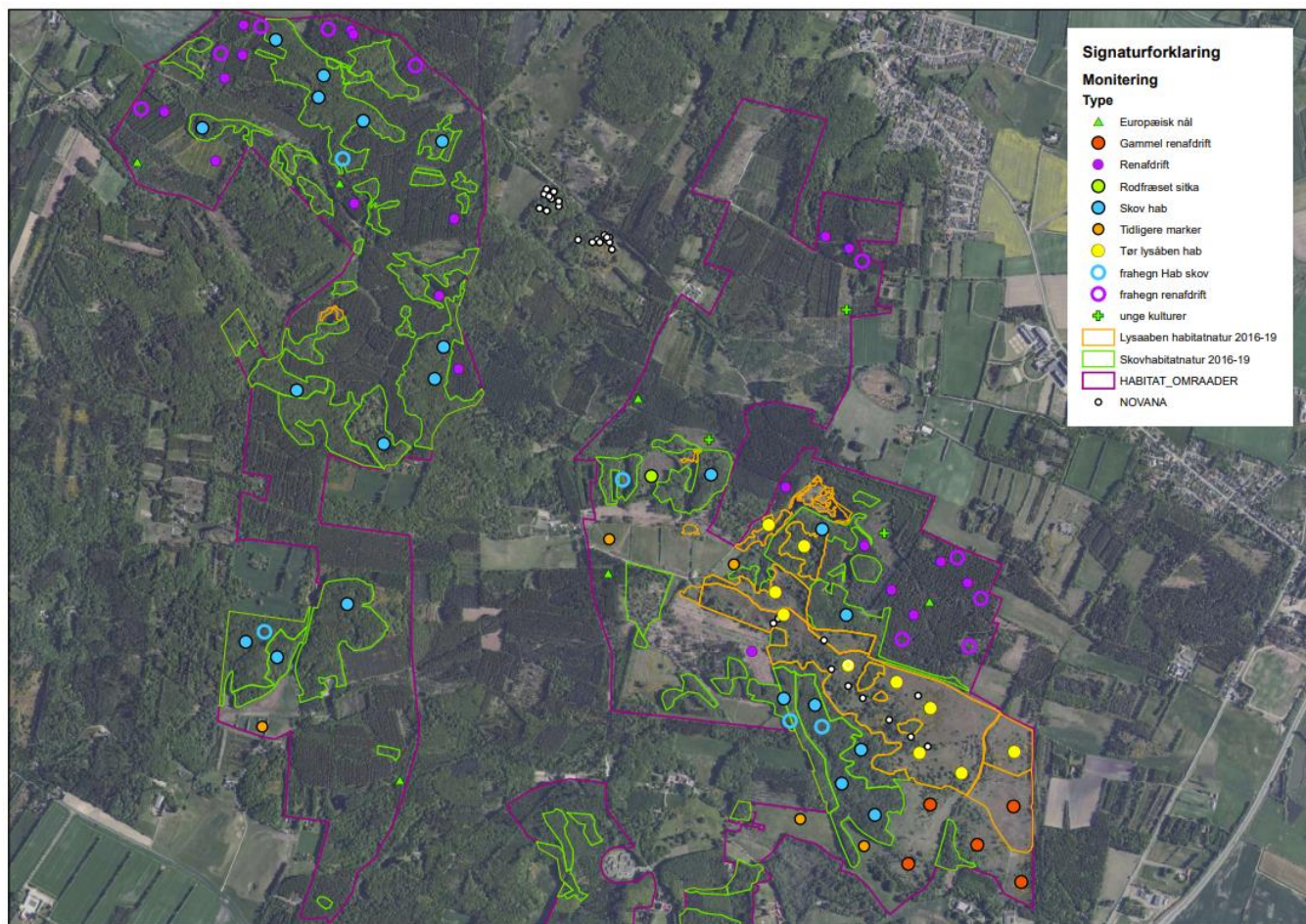
4.1 Monitoring af vegetation/naturtyper

Der foreslås placeret i alt 85, faste monitoringsfelter til monitoring af vegetationen. Foreslået placering af vegetationsmonitoringsfelterne ses på Figur 4-1. En fil med GPS-koordinater for placeringen kan udarbejdes. Felterne placeres stratificeret tilfældigt i hhv. løvskov, nuværende nåleskov, renafdrevet nåleskov, lysåben natur og tidligere marker.

Parterne foreslår, at der placeres:

- > 20 monitoringsfelter i nylig konverteret/renafdrevet nåleskov
- > 5 monitoringsfelter i ældre konverteret/renafdrevet nåleskov
- > 10 monitoringsfelter i p.t. tør lysåben natur (4 i surt overdrev, 6 i tør hede)
- > 5 monitoringsfelter på tidligere marker.
- > 20 vegetationsmonitoringsfelter i eksisterende skovnatur (ca. 17 bøg på mor, ca. 3 bøg på muld).
- > 6 monitoringsfelter i bevoksninger med europæiske nåletræer.
- > 3 monitoringsfelter i unge kulturer plantet efter 2016.
- > 1 monitoringsfelt i rodfræset sitka.
- > 5 monitoringsfelter i frahegnet skov-habitatnatur (størrelse 30x30).

Monitoring af vegetation og strukturer i felterne er beskrevet nærmere i 'Teknisk anvisning til Naturtypeovervågning i Hammer Bakker' (Bilag A), som er udviklet på baggrund af teknisk anvisning til overvågning af terrestriske naturtyper (Fredshavn et al, 2019). Den udviklede metode benytter den samme metode til overvågning af alle felter uanset naturtypen (skov, lysåben, afdrevet osv.). Der er tilføjet monitoring af en ganske lang række af strukturparametre.



Figur 4-1 Placering af faste prøvefelter til monitoring af områder, som i dag er hhv. skovnatur, lysåben natur/opgivne marker og konverterede nåleskovsarealer samt fraegnede kontrolfelter.

Flere monitoringsfelter vil naturligvis give øget statistisk signifikans ved dataanalyser, men ressourcebehovet vil tilsvarende øges.

Vi foreslår, at der gennemføres en grundig baseline monitoring og at vegetationsmonitoringen i de viste prøvefelter derefter gennemføres minimum hvert 2.-3. år. Efter den indledende 'Naturgenopretningsfase' kan monitoringshyppigheden nedsættes efter behov.

4.1.1 Fraegninger

Der er placeret 15 fraegninger i området, fordelt på eksisterende lysåben natur, skovnatur samt tidligere/eksisterende nåleplantager og marker. Med fraegninger forstås mindre, indhegnede arealer uden adgang for de græssende dyr indenfor de større indhegnede områder, hvor dyrene går. Fraegningerne skal illustrere, hvordan områderne udvikler sig uden helårsgræsning, og dermed indirekte dokumentere effekten af helårsgræsning. Foreslået placering af fraegningerne ses på Figur 4.1.

Der bør stadig være adgang for de naturligt forekommende bestande af harer, råvildt mm i de fraegnede områder. Derfor foreslås to-tre tråde med den øverste i 110 cm's højde. Fraegningernes størrelse er 30x30 meter. Dette muliggør placering af en cirkel med 5m's radius i hegnet og dermed statistisk sammenligning med vegetationsudviklingen udenfor.

NB: Den potentielle negative effekt, og behovet for dispensation, ved at fraegne arealer med skov- og habitatnatur bør undersøges.

Vegetationen i fraegningen monitoreres som beskrevet ovenfor og i bilag A (*Teknisk anvisning til Naturtype-observering i Hammer Bakker*). Desuden sker der en monitoring af strukturer indenfor fraegningen, som beskrevet nedenfor (4.2).

4.2 Strukturmonitoring

Vi foreslår monitoring af relativt simple strukturer, som

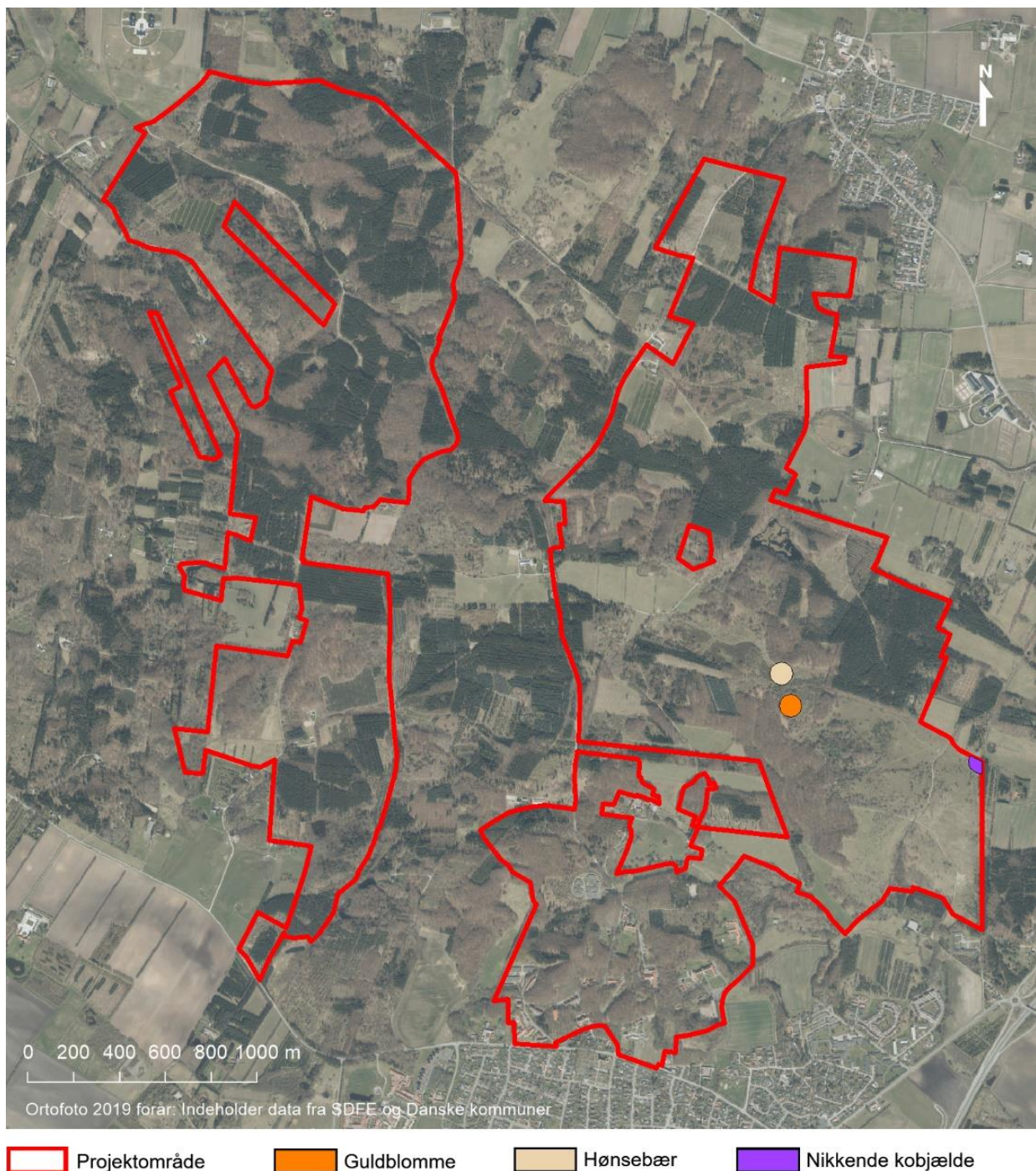
- er gode indikatorer for de naturlige processer,
- har stor betydning for den øvrige biodiversitet (sommerfugle, bier, andre invertebrater, svampe, mosser, fugle osv.)
- reagerer hurtigt på påvirkninger fra de store dyr, og derfor er gode indikatorer for græsningspåvirkningen.

Vi foreslår, at vegetation og alle forslag til strukturindikatorer i samtlige monitoringsfelter, monitoreres i dels en cirkel med hhv. 5 og 15 meters radius (som det allerede sker i NOVANA-skovovervågning). Metoden for monitoring af vegetation og strukturer/indikatorer fremgår af Bilag A (*Teknisk anvisning til Naturtypeovervågning i Hammer Bakker*) og Bilag B (*Registreringsskema til monitoring i Hammer Bakker*).

4.3 Artsmonitoring

4.3.1 Nikkende kobjælde, hønsebær og guldblomme

Nikkende kobjælde (LC), hønsebær (LC) og guldblomme (NT) er tre karakteristiske, lokalt sjældne plantearter, arter som er i tilbagegang og har fåtallig forekomst og meget begrænset udbredelse i Hammer Bakker. Vi har udpeget mindre arealer (50 m's radius) omkring de kendte voksesteder, se Figur 4.2. Gps-punkter kan udleveres. I disse områder foreslår vi, at arterne totaloptælles ved en strategisk gennemgang af området. Ved fund mærkes planten midlertidigt med f.eks. tonkinstokke. Efter nøje gennemgang af det enkelte område optælles, indtastes og markeres den nøjagtige gps-placering af planterne/klonerne/klumper af individer. Afmærkningsspindene flernes igen. For nikkende kobjælde markeres om den enkelte plante er blomstrende og med antal blomster.



Figur 4-2 Totaloptællingsområder for højere planter, hhv. guldblomme, høsebær og nikkende kobjælde.

Moniteringen bør ske i juni, om end det optimale tidspunkt er hhv. maj, juni og juli for de tre arter. Det samlede tidsforbrug til totaloptælling og indtastning af resultater for de tre arter vurderes at være 2 timer/art/gang.



Figur 4-3 Nikkende kobjælde findes kun med få individer i den østligste del af Hammer Bakker, Guldblomme og hønsedbær er kendt fra den centrale, østlige del nær Tvillingehøje. Alle arter er både sårbare overfor tilgroning og overgræsning. (Foto: Torben Ebbensgaard/COWI).

4.3.2 Linjetaksering af sommerfugle

Aktiviteten af dagsommerfugle er helt afhængig af årstid og vejr. Antallet af sommerfugle påvirkes endvidere i høj grad af forholdene i den enkelte sæson, idet meget kolde og våde vintre, kolde, våde og blæsende somre eller ekstremt tørre år giver dårlige forhold for sommerfugle.

Via linjetaksering registreres både antal og artssammensætning af sommerfugle. Resultatet giver en indikation for udviklingen af de forskellige bestande i Hammer bakker.

Linjerne/transekterne placeres i karakteristiske, ressourcerige/blomsterrige områder i landskabet, forskellige naturtyper og fokusområder. De placeres, hvor koncentrationen af sommerfugle forventes at være størst og hvor der forventes at være størst sandsynlighed for at træffe flest forskellige arter.

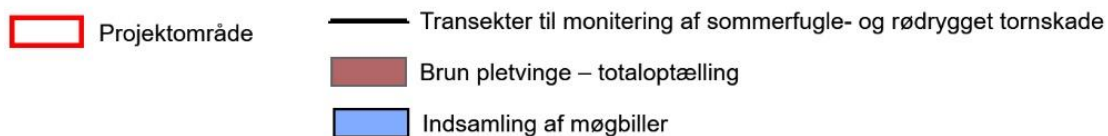
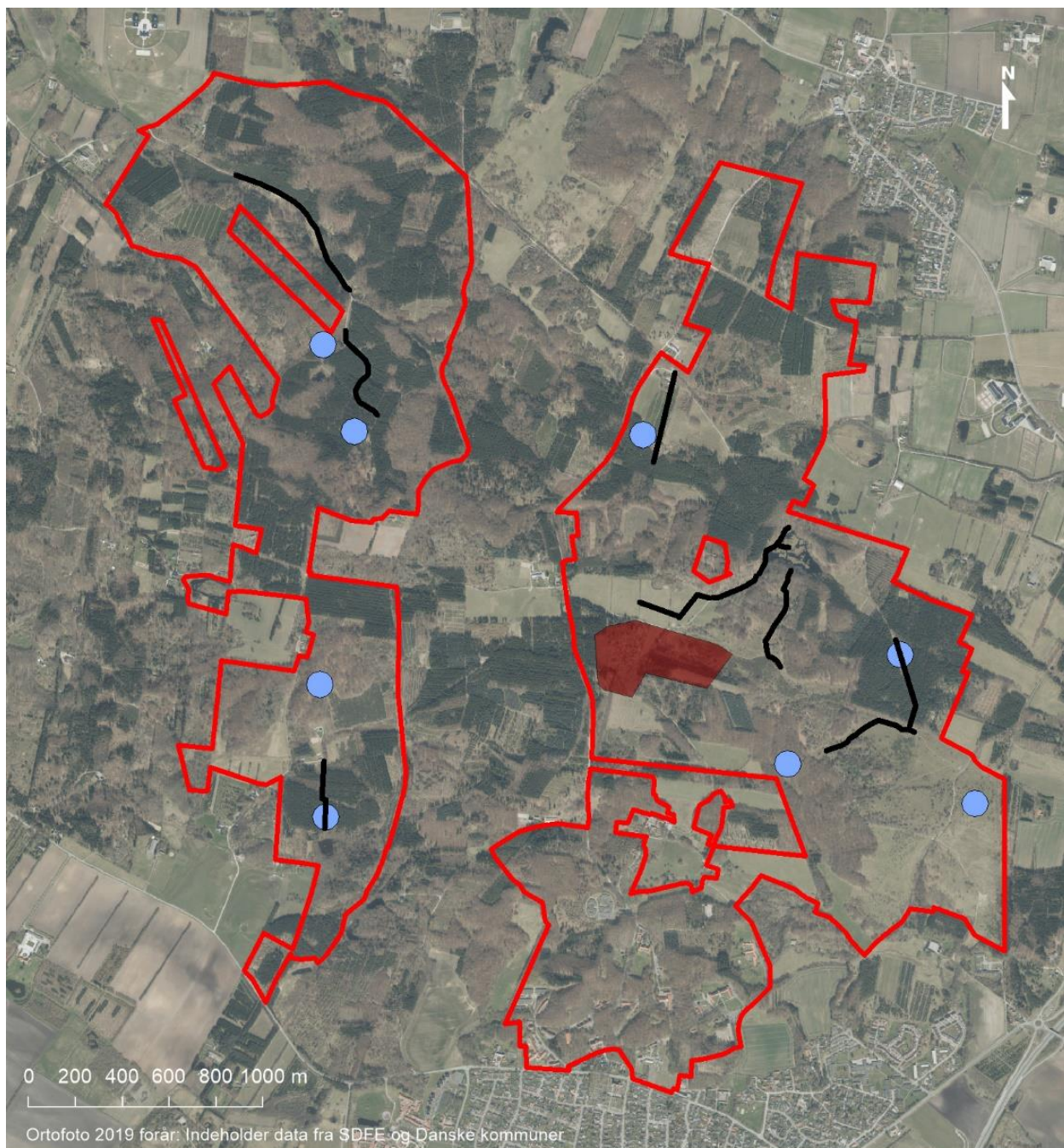
Forslag til placering af transekternes ses på Figur 4.4, men transekterne kan placeres anderledes, hvis lokalt kendskab argumenterer herfor.

Linjetakseringen gennemføres på dage med solskin og lav vindstyrke. Dagsommerfuglene artsbestemmes i felten og data inkl. gps-koordinater indtastes i relevant database.

Af hensyn til variation og arternes forskellige flyvetidspunkter anbefales det, at man udfører en linjetaksering i både start juni og slut august.

For at etablere en baseline for arternes forekomst, hyppighed og udbredelse anbefales årlig linjetaksering de første 3 år, hvorefter tællingerne kan nedsættes til (minimum) hvert 3. år. Bestandsudviklingen kan (via udtræk fra relevante databaser) relateres til udviklingen af den nationale bestand.

Vurderet tidsforbrug: 4 linjetakseringer (2 i eksisterende lysåben natur, 2 i afdrevne plantager/opgivne marker) af ca. 1,5 times varighed, 2 x årligt. Hertil kommer evt. rapportskrivning.



Figur 4-4 Forslag til områder til monitorering af insekter, hhv. linjetaksering af dagsommerfugle, totaloptælling af brun pletvinge og indsamling af mæg til undersøgelse af møgbiller.

4.3.3 Brun pletvinge

På baggrund af linjetaksering af dagsommerfugle (se ovenstående) identificeres de områder, hvor brun pletvinge holder til. Cirka 3 uger efter flyvetidens opstart for arten (dvs. midt-slut juni) laves en totaloptælling af arten via Pollard-transekter (<https://www.ukbms.org/Methods>) med 10 m mellemrum. I udgangspunktet sker der totaloptælling i det anviste område på Figur 4-4. Pollard-transekter beskriver en veldefineret rute gennem et naturområde. Ruten deles ind i sektioner af 50 meters længde. I hver sektion tælles alle arter af dagsommerfugle og antallet af individer af hver art registreres. Transekterne er fem meter brede, så kun dagsommerfugle, der flyver indenfor 2,5 meter på hver side af optælleren, registreres.

For at etablere en baseline for artens forekomst, udbredelse og hyppighed, anbefales en årlig optælling de første 3 år, hvorefter tællingerne om nødvendigt kan nedsættes til (minimum) hvert 3. år. Bestandsudviklingen kan (via udtræk fra relevante databaser) relateres til udviklingen af den nationale bestand.

Vurderet tidsforbrug: Til optælling af brun pletvinge på det angivne areal (ca. 12 ha) estimeres et tidsforbrug på ca. 4-5 timer i felten samt 2 timer til efterfølgende databehandling og -indtastning. Hertil evt. tid til analyser og udformning af rapport.



Figur 4-5 Brun pletvinge har i Hammer Bakker sit eneste kendte levested i Vendsyssel. Her ses den på døde lyngplanter. (Foto: Lars Brøndum/COWI).

4.3.4 Rødrygget tornskade

Som eksempel på en art fra et højere trofisk niveau, og på en art som foretrækker et varieret landskab med bløde overgange mellem skov, krat og overdrev foreslås monitoring af Bilag I arten rødrygget tornskade. Antallet af varslende hanner i perioden juni-primo august monitoreres i forbindelse med linjetaksering af sommerfugle. Dvs. på de samme transekter, som fremgår af Figur 4-. Tornskadens variable sangstemme læres fra f.eks. dette link: [Rødrygget tornskade - hør lyd / stemme / sang. \(fuglestemmer.dk\)](https://www.fuglestemmer.dk/). Registreringer indtastes i felten i passende database (f.eks. Dof-basen eller FugleogNatur), hvorved den nøjagtige placering, tidspunkt og antal dokumenteres.

4.3.5 Møgbillefauna

Møgbiller udnytter en uforudsigelig ressource i landskabet (ekskrementer fra forskellige større dyr), og de fleste arter er i udgangspunktet mobile og gode til at sprede sig til nye områder. Hastigheden hvormed nye arter vil indvandre til Hammer Bakker afhænger dog af flere faktorer: Den enkelte møgbillearts villighed til at sprede sig, hvorvidt der findes eksisterende, velegnede levesteder i nærheden af Hammer Bakker, samt evt. talrige forekomster, overskud på nabolokaliteter og dermed forventet spredning til Hammer Bakker.

Flere møgbillearter har præference for bestemte gødningstyper, bestemte levesteder/naturtyper, bestemte temperatur- og fugtighedsforhold. Der er desuden forskel på, hvornår på året de forskellige arter især flyver. Da mange arter er både sjældne og fåtallige på levestederne, skal et vist antal gødningsklatter undersøges for at sandsynliggøre fund af arterne i området.

Forekomst, udbredelse og artssammensætning af møgbiller (Geotrupidae, Onthophagus sp og Aphodius sp) undersøges derfor (minimum) hvert 3. år via undersøgelse af otte gødningsklatter fra både heste og kreaturer indsamlet i hhv. eksisterende lysåben natur, ny natur og græsningsskov (se også Møholt & Reddersen, 2019). Forslag til placering af indsamlingsområder fremgår af Figur 4-- men placering af disse kan flyttes efter lokal-kendskab. Møgbillearter, der kan artsbestemmes i felten, indtastes direkte i relevant database, hvorved arten

registreres med GPS-koordinater. Vanskeligt bestemmelige individer indsamles og artsbestemmes i laboratorium ved brug af stereolup og relevante bestemmelsesnøgler.

Estimeret årligt tidsforbrug: Gennemgang og indsamling af møgprøver i felten, ca. 1 time pr art/lokalitet/gang. Hertil ca. 2 timer til efterbestemmelse af indsamlede individer/gang. Hertil evt. udformning af rapport.

4.4 Dyrenes/græssernes bevægelser og antal

Denne Monitoringsplan beskæftiger sig ikke direkte med huldvurderinger, dyrlægetjek og anden overvågning af dyrenes sundhedstilstand. Dette foregår i et andet regi og beskrives derfor ikke i det følgende.

4.4.1 Antal græssende dyr, kg/ha

Græsningstrykket (kg/ha) afgøres som følge af antal og art af græssende dyr, hvor vægten justeres efter dyrenes alder, race og køn.

Oplysninger om antal, alderssammensætning og race hentes hos dyreholder to gange om året (antal pr. 1. januar og 1. juli). Individer over 1,5 år sættes til fuld vægt af voksne individer.

Amedyr med unge dyr sættes til 1,2 gange dyrets gennemsnitlige vægt. Kalve/føl under 0,5 år medregnes i moderdyrets vægt. Dyr mellem 0,5-1,5 år sættes til 50 % af et voksent dyr. Vurderet tidsforbrug: 15 timer/år.

4.4.2 Græsningsdyrenes bevægelser i området.

Den absolut nemmeste og mest nøjagtige måde at følge dyrenes bevægelser i området er ved at montere GPS-halsbånd, der registrerer dyrenes bevægelser f.eks. hver 4. time.

Da de primære græsningsdyr primært holder sig i samlede flokke, udstyres et enkelt dyr eller to pr. flok med halsbånd. Data fra disse bruges som indikator for hele flokkens bevægelser. Vi foreslår at montere 2 halsbånd på hhv. hest og kreatur i hver halvdel af Projektområdet, dvs. 8 halsbånd i alt. Batteriskifte sker i forbindelse med dyrenes årlige dyrelægetilsyn.

Dyrenes bevægelser og udbredelse i området indikeres alternativt via forekomsten af gødningsklatter, græsningseffekter (vegetationshøjde) samt bid- og barkskader på vedplanter. Da disse ting undersøges i forvejen, så kan der være god synergi i at integrere disse undersøgelser, men det er her ikke muligt at estimere dyrenes brug af forskellige habitater på forskellige tidspunkter af året.

Vurderet tidsforbrug: Dataanalyse fordelt på årstiderne - forår, sommer, efterår og vinter - ca. 10 timer.

4.5 Analysemetoder

Indikatorer og metoder til monitoringsplanen for Hammer Bakker er valgt således, at analyse, tolkninger og en vis statistisk behandling er mulig. Vi har imidlertid ikke beskrevet de specifikke analyser, som bør tilknyttes de mange data, da dette er en opgave for sig. Beslutningen om hvilke analyser, der bør gennemføres, kræver nøje prioriteringer, da de kan gennemføres på mange ambitionsniveauer. Her vil vi blot beskrive de overordnede tolknings- og analysemuligheder.

Som eksempler på mere eller mindre simple men relevante analyser, som er elementer i målopfyldelse af Naturplan for Hammer Bakker kan nævnes:

- > Ændring/udvikling i arealet af natur, nærmere bestemt øgning af arealet med lysåben natur og urørt skov på bekostning af dyrket skov og mark.
- > Udviklingen i artsantal af planter og mosser.

- > Udvikling i antal, udbredelse og tæthed af de monitorerede rødlisteplanter (nikkende kobjælde, hønsebær og guldblomme) samt dagsommerfugle inkl. brun pletvinge.
- > Ændringen i antallet af følsomme planter eller karplanterindikatorer for god habitatkvalitet, såkaldte enstjerne- og tostjernearter med en artsscore på hhv. 4-5 og 6-7, kan ligeledes analyseres (Fredshavn & Ejrnæs 2007). Det gælder både i skov og lysåben natur.
- > Ændring/udvikling i indikatorværdier (ved brug af Ellenbergs indikatorværdier), som indikerer, om de f.eks. lys, næringstilgængelighed og fugtighed i de faste monitorerede felter ændres gennem perioden.
- > De frie processer og dermed bl.a. forekomst, antal, diversitet og funktionen af de store, græssende pattedyr i Hammer Bakker er et mål i sig selv, som kan evalueres. Dyretætheden (kg/ha) kan evt. tolkes ifht. forskningsbaserede angivelser af naturlige tætheder i tempererede økosystemer.
- > Desuden har vi foreslået en lang række simple, men relevante indikatorer, hvor den tidslige udvikling i monitoringsperioden kan tolkes/evalueres og relateres målsætningen. Fremgang for en indikator (f.eks. dødt ved, artsantal, bidskader på træer og buske (inkl. nyspirede), arealandel af blomstrende urter) kan således tolkes som målopfyldelse. Tilbagegang for en indikator kan tilsvarende tolkes som manglende målopfyldelse.

Den nærmere brug af analysemetoder kan være lineære, mixed-effects poisson regressioner med valg af co-variabler, ANOVA-tests eller lignende, afhængigt af ønsker og rapporteringsbehov.

5 Monitoringsoversigt

En oversigt over de enkelte elementer i Monitoringsplan for Hammer Bakker fremgår af Tabel 1. Monitoringshyppigheden vurderes, for nogle af indikatorerne, at kunne nedsættes efter den indledende Naturgenopretningsfase. Det angivne, estimerede tidsforbrug er alene feltmonitoringstid. Tid til nærmere dataanalyser og rapportering afhænger meget af parternes ambitionsniveau. Dette bør derfor afklares internt.

Tabel 1 Oversigt, som viser sammenhængen med den enkelte indikator, metode, antal, hyppighed, tidspunkt for monitoringen, samt overslag over timeforbrug pr. gang.

Hammer Bakker - Monitoringsplan oversigt						
Indikator		Metode	Antal	Hyppighed	Tidspunkt (måned)	Tidsforbrug/gang (timer)
1	Monitoring i nylig renafdrevet nåleskov	Vegetation og strukturer i 5 og 15 m cirkel	20	Hvert 3./6. år	juni-august	20
2	Monitoring i gammel, renafdrevet nåleskov	Vegetation og strukturer i 5 og 15 m cirkel	5	Hvert 3./6. år	juni-august	7,5
3	Monitoring i p.t. tør lysåben natur (4 * 6230, 6 * 4030)	Vegetation og strukturer i 5 og 15 m cirkel	10	Hvert 3./6. år	juni-august	15
4	Monitoringsfelter på tidligere marker	Vegetation og strukturer i 5 og 15 m cirkel	5	Hvert 3./6. år	juni-august	10
5	Monitoring af eksisterende skovnatur, 17* 9110, 3 *9130)	Vegetation og strukturer i 5 og 15 m cirkel	20	Hvert 3./6. år	juni-august	30
6	Monitoring i bevoksning af europæisk nål	Vegetation og strukturer i 5 og 15 m cirkel	6	Hvert 3./6. år	juni-august	6
7	Monitoring i unge kulturer (< 2016)	Vegetation og strukturer i 5 og 15 m cirkel	3	Hvert 3./6. år	juni-august	3
8	Monitoring i bevoksning af rodfræset sitka	Vegetation og strukturer i 5 og 15 m cirkel	1	Hvert 3./6. år	juni-august	1
9	Monitoring af fraegnet skov-habitatnatur	30x30 m	5	Hvert 3./6. år	juni-august	10
10	Monitoring af fraegnet renafdrift	30x30 m	10	Hvert 3./6. år	juni-august	10
11	Tre rødlistede planter	Totaloptælling	3 delområder		juni	7
12	Brun pletvinge	Totaloptælling	12 ha		juni	6
12	Dagsommerfugle- transekter	Linjetaksering/transekter	8		Juni/juli	12
14	Møgbillefauna	Indsamling og analyse	8 områder		+ ult. August	10
15	Bevægelse af store græssere	GPS på førerdyr	ca. 8		Kontinuert	10
16	Dyretæthed (kg/ha)	Oplysninger fra dyreholder			Januar+ juli	15

Felternes koordinater fremgår nedenfor.

Type	x	y
Renafdrift	563525,944	6332260,5
Renafdrift	563210,068	6332228,01
Renafdrift	563302,091	6332127,44
Renafdrift	563414,803	6332348,1
Renafdrift	563098,89	6332413,19
Renafdrift	562771,864	6332657,67
Renafdrift	563035,39	6333645,1
Renafdrift	562937,099	6333693,93
Renafdrift	562632,164	6331974,21
Gammel renafdrift	563747,385	6331017,74

Gammel renafdrift	563564,822	6331172,52
Gammel renafdrift	563370,353	6331339,21
Gammel renafdrift	563279,072	6331093,14
Gammel renafdrift	563715,635	6331331,27
Tør lysåben habitatnatur	563718,982	6331556,8
Tør lysåben habitatnatur	563231,089	6331847,84
Tør lysåben habitatnatur	563500,965	6331471,08
Tør lysåben habitatnatur	563324,223	6331551,51
Tør lysåben habitatnatur	563371,848	6331737,78
Tør lysåben habitatnatur	563028,921	6331916,62
Tør lysåben habitatnatur	562728,909	6332219,41
Tør lysåben habitatnatur	562846,649	6332409,91
Tør lysåben habitatnatur	562700,133	6332496,5
Tør lysåben habitatnatur	562762,208	6332126,46
Tidligere marker	562556,136	6332335,03
Tidligere marker	562831,303	6331278,81
Tidligere marker	563095,887	6331166,63
Tidligere marker	562039,668	6332438,75
Tidligere marker	560600,332	6331661,93
Europæisk nål	563368,747	6332179,93
Europæisk nål	562160,657	6333022,9
Europæisk nål	562035,244	6332300,58
Europæisk nål	560921,488	6333916,62
Europæisk nål	560083,55	6334004,47
Europæisk nål	561172,578	6331442,24
Unge kulturer	563023,818	6333391,9

Unge kulturer	563179,393	6332465,86
Unge kulturer	562453,375	6332853,21
Rodfræset sitka	562214,191	6332700,81
Skovhabitatnatur	563003,673	6331426,5
Skovhabitatnatur	562892,548	6331751,93
Skovhabitatnatur	562762,901	6331778,39
Skovhabitatnatur	563022,194	6332125
Skovhabitatnatur	563083,048	6331566,72
Skovhabitatnatur	562461,276	6332707,08
Skovhabitatnatur	560532,459	6332013,87
Skovhabitatnatur	560662,106	6331950,37
Skovhabitatnatur	560953,148	6332169,98
Skovhabitatnatur	560744,127	6333056,33
Skovhabitatnatur	561103,961	6332834,08
Skovhabitatnatur	561352,669	6333236,25
Skovhabitatnatur	561315,628	6333103,96
Skovhabitatnatur	561347,378	6334088,21
Skovhabitatnatur	560834,085	6334270,77
Skovhabitatnatur	561019,294	6334172,88
Skovhabitatnatur	560855,252	6334360,73
Skovhabitatnatur	560352,542	6334143,77
Skovhabitatnatur	560656,814	6334508,9
Skovhabitatnatur	563140,463	6331296,19
Skovhabitatnatur	562922,181	6332480,2
Frahegnet renafdrift	563531,518	6331994,69
Frahegnet renafdrift	563579,936	6332193,92
Frahegnet renafdrift	563482,305	6332362,2

Frahegnet renafdrift	563253,704	6332024,85
Frahegnet renafdrift	563087,81	6333591,72
Frahegnet renafdrift	560098,542	6334222,75
Frahegnet renafdrift	560595,43	6334563,27
Frahegnet renafdrift	560427,949	6334452,14
Frahegnet renafdrift	560874,637	6334553,39
Frahegnet renafdrift	561235,529	6334402,05
Frahegn skovhabitatnatur	560609,789	6332055,46
Frahegn skovhabitatnatur	562921,59	6331661,89
Frahegn skovhabitatnatur	562788,504	6331686,1
Frahegn skovhabitatnatur	560934,462	6334015,58
Frahegn skovhabitatnatur	562094,905	6332685,66
Renafdrift	560408,442	6334007,72
Renafdrift	560196,775	6334210,92
Renafdrift	560446,542	6334349,56
Renafdrift	560519,567	6334445,87
Renafdrift	560523,801	6334569,7
Renafdrift	560970,418	6334550,65
Renafdrift	561335,544	6333449,98
Renafdrift	560980,803	6334533,18
Renafdrift	561397	6333765,66
Renafdrift	561416,05	6333146,54
Renafdrift	560982,662	6333832,34

6 Referencer

- 1 Arbejdsgruppe D1 Monitoring, 2020. Strategi for overvågning af naturindsatser i LIFE IP – Natureman"-
<https://life-natureman.dk/media/276912/strategi-for-overvaagning-i-life-ip-natureman.pdf>
- 2 Brunbjerg, A.K., Bruun, H.H., Dalby, L., Fløjgaard, C., Frøslev, T.G., Høye, T.T., Goldberg, I., 445 Læs-
søe, T., Hansen, M.D.D., Brøndum, L., Skipper, L., Fog, K. & Ejrnæs, R. (2018) 446 Vascular plant species
richness and bioindication predict multi-taxon species richness. 447 *Methods in Ecology and Evolution*, 9,
2372-2382.
- 3 COWI, 2020. *Naturplan for Hammer Bakker*. Rapport for Den Danske Naturfond, Dansk Botanisk Forening
og Aalborg Kommune.
- 4 Ejrnæs, R., Johannsen, V.K. & Heilmann-Clausen, J. (red) 2019. *Kortlægning og overvågning af statens
udpegninger af urørt skov og anden biodiversitetsskov*. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for
Miljø og Energi, 78 s. - Videnskabelig rapport nr. 328 <http://dce2.au.dk/pub/SR328.pdf>
- 5 Ejrnæs, R et al., 2009: Terrestriske Naturtyper 2007. NOVANA. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus
Universitet. 150 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 712. <http://www.dmu.dk/Pub/FR712.pdf>
- 6 Fredshavn, J. & R. Ejrnæs (2007). "*Beregning af naturtilstand ved brug af simple indikatorer*." Faglig rap-
port fra DMU (nr. 599).
- 7 Fredshavn, J.R., Nygaard, B. & Ejrnæs, R. 2009. Naturtilstand på terrestriske naturarealer – besigtigelser
af § 3-arealer. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 46 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 736.
<http://www.dmu.dk/Pub/FR736.pdf>
- 8 Fredshavn J, Bettina Nygaard og Rasmus Ejrnæs. 2018. DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aar-
hus Universitet. *Teknisk anvisning til besigtigelse af naturarealer omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3
mv*. Version 1.05, Oktober 2018 TA-besigtigelse_af_naturarealer-105.pdf
- 9 Fredshavn, J., K. Nielsen, R. Ejrnæs & B. Nygaard (2019). Overvågning af terrestriske naturtyper TA-N01
ver. 4. DCE, Aarhus Universitet: 27.
- 10 Fredshavn, J. R., B. Nygaard, R. Ejrnæs, C. Damgaard, O. R. Therkildsen, P. Wind, L. S. Johansson, A. B.
Alnøe, K. Dahl & E. H. Nielsen (2019). "Bevaringsstatus for naturtyper og arter–2019: Habitatdirektivets
Artikel 17-rapportering."
- 11 Fløjgaard, C., Buttenschøn, R.M., Byriel, F.B., Clausen, K.K., Gottlieb, L., Kanstrup, N., Strandberg, B. &
Ejrnæs, R. 2021. *Biodiversitetseffekter af rewilding*. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø
og Energi, 124 s. - Videnskabelig rapport nr. 425 <http://dce2.au.dk/pub/SR425.pdf>
- 12 Habitatnøgle, ver. 1.05, maj 2016: [https://mst.dk/media/128610/habitat-key-ver105_opdatering-
2016.pdf](https://mst.dk/media/128610/habitat-key-ver105_opdatering-2016.pdf)
- 13 Habitatbeskrivelser, ver. 1.05, maj 2016 [https://mst.dk/media/128611/habitatbeskrivelser-2016-
ver-105.pdf](https://mst.dk/media/128611/habitatbeskrivelser-2016-ver-105.pdf)
- 14 Miljøstyrelsen, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ved Aarhus Universitet samt GEUS – De Natio-
nale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland. 2017. *NOVANA Det nationale overvågningspro-
gram for vandmiljø og natur 2017-21 Programbeskrivelse*.
- 15 Møholt, M. & Reddersen, J. (2019). Gødningsbillefaunaen i Basballe-projektet. Rapport over 2018-under-
søgelse og revideret indsamlingsprotokol. Nationalpark Mols Bjerge.

- 16 TA-N01 Overvågning af terrestriske naturtyper ver. 4: <https://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Biodiversitet/TAN01TerrestriskeNaturtyperV4.pdf>
- 17 TA-N03 Kortlægning af terrestriske naturtyper – lysåbne habitatnaturtyper v. 1: https://bios.au.dk/fileadmin/bioscience/Fagdatacentre/Biodiversitet/TAN03_KortlaegningLysaaben_ver1.pdf
- 18 Tekniske anvisninger for kortlægning og registrering af skovnaturtyper og levesteder for skovlevende arter i Natura 2000 områder, Skov & Landskab v/Rita Merete Buttenschøn m.fl. for Skov- og Naturstyrelsen, 15. februar 2006
- 19 Vejledning til effektovervågning på Naturstyrelsens lysåbne naturarealer, Bjerregaard, H., J. Lissner, S. Rasmussen og J. Stenild, 2015, upubliceret.
- 20 White, N.A., Engeman, R.M., Sugihara, R.T. et al. A comparison of plotless density estimators using Monte Carlo simulation on totally enumerated field data sets. BMC Ecology 8, 6 (2008) doi:10.1186/1472-6785-8-6

Bilag A Teknisk anvisning til Naturtypeovervågning i Hammer Bakker

Denne vejledning beskriver en metode til monitorering af naturens udvikling, særligt effekterne af Naturplan i Hammer Bakker (COWI, 2020). Metoden tager udgangspunkt i NOVANA-metoden til kontrolovervågning af lysåbne naturtyper (TA-N01) samt metoden til effektmonitorering i LIFE IP Natureman, men er videreudviklet, så den benytter én gennemgående metode til monitorering af naturtyper – uanset om det er lysåben natur, skov, afdrevne skove/plantager, krat el. opgivne marker. Formålet er at dokumentere effekten af Naturplanens indsatser i projektområdet, inkl. effekten af de helårsgræssende dyr. Monitoreringen supplerer den overvågning og kortlægning, der foregår i regi af NOVANA-programmet.

Projektparterne beslutter, hvor ofte monitoreringen skal gennemføres før og under naturgenopretningsfasen samt i 'Vild natur'.

Feltudstyr

Feltgrej til monitorering af struktureffekt

- Præcis GPS, usikkerhed 2-3 cm (Inden feltarbejdet skal bruttolisten af felter med fordel være lagt ind på GPSen).
- Landmålerstokke
- Håndholdt GPS med nummererede prøvefelter til at lokalisere afsatte prøvefelter.
- Luftfoto af lokalitet med udlagte prøvefelter.
- Nøgle til identifikation af danske naturtyper på habitatdirektivet (http://mst.dk/media/128610/habitat-key-ver105_opdatering-2016.pdf) og Beskrivelse af danske naturtyper omfattet af habitatdirektivet (NATURA 2000 typer) (<http://mst.dk/media/128611/habitatbeskrivelser-2016-ver-105.pdf>)
- Pløk
- Hundesnor, 5 m længde el.lign.
- Tømmestok, der kan foldes til et ½x½ m kvadrat (f.eks. Hultafors)
- Kamera eller mobiltelefon med kamera
- Kompas til placering af prøvefelt og fotopunkt
- Evt. NOVANA-plade til måling af vegetationshøjder, tommestok kan også bruges
- Bestemmelseslitteratur (Dansk Flora/Dansk Feltflora, Den nye nordiske flora, Danmarks Græsser, Danmarks Halvgræsser, evt. mosbestemmelseslitteratur, se listen i TA-N01)
- lup (10x eller 20x)
- Evt. poser til indsamling af planter til senere bestemmelse
- densiometer eller densiometer-app til skovovervågning,
- klup eller diametermålebånd til skovovervågning
- almindeligt målebånd til 15 m-cirkler
- evt. kridt til afmærkning af målte træer i skovovervågningen.

Tidspunkt

Naturtypeovervågningen i Hammer Bakker bør ske i juni-august, (jf. overvågningsvinduerne i TA-N01).

Lokalisering af prøvefelter

Prøvefelterne lokaliseres og markeres med 2-3 cm nøjagtighed, fx med landmålerstokke. Kvadratet placeres nøjagtigt nord-syd med centrum i koordinatsættet for prøvefeltet. Efterfølgende kan de afsatte prøvefelter lokaliseres med håndholdt GPS.

Registrering af basisoplysninger

Metoden er en videreførelse af NOVANA-metoden til kontrolovervågning af lysåbne naturtyper (TA-N01). Hvor der er afvigelser fra denne metode, er dette angivet med ”*”. For øvrige felter henvises til TA-N01 for uddybende forklaring.

Felt	Indhold
Lokalitet	Stednavn (f.eks. Branth's Plantage, Pebermosen eller institutionsområdet)
Prøvefelt nr.	Nummer på prøvefeltet med to cifre (0-60). Hertil frahegnede områder (Fra61-Fra80)
Hoved- eller habitatnaturtype	For arealer, som endnu ikke kan henføres til natur anvendes koden 0000. For hovednaturtyperne strandeng (1300), klit (2100), hede (4000), overdrev (6200), fersk eng (6400), mose (7000), sur mose (7100) og kalkrig mose (7200) anvendes koden for de arealer, der ikke lever op til Habitatdirektivets definitioner for en af de lysåbne terrestriske naturtyper. Desuden skov (9000) for trædækkede arealer som ikke lever op til Habitatdirektivets definitioner for skovnaturtyper. For habitatnaturtyper anvendes habitatdirektivets koder, fx Strandeng (1330), grå/grøn klit (2130), klithede (2140), klitlavning (2190), våd hede (4010), tør hede (4030), enebærkrat (5130), tørt kalksandsoverdrev (6120), kalkoverdrev (6210), surt overdrev (6230), tidvis våd eng (6410), højmoser (7110/20), hængesæk (7140), kildevæld (7220) og rigkær (7230), Bøg på morbund (9110) og bøg på muld (9130)
Ikke-natur: Potentiel hovednaturtype	Den hovednaturtype et areal kan forventes at udvikle sig til afhængig af hydrologi og jordbundsforhold mm.
UTM-x og UTM-y	Den præcise position af prøvefeltets centrum i projektionen ETRS89 UTM Zone 32, angives i meter med to decimaler
Bemærkninger	Bruges til at notere særlige forhold i forb.m. registreringen.

Fotodokumentation *

Foto	Der tages et foto, som viser hele 5 m-cirkelens areal. Billedet tages fra syd (brug kompas), og prøvefeltets centrum er markeret f.eks. med en rygsæk, GPS'en el.lign. Håndtaget på hundesnoren (som er trukket helt ud i 5 m længde) skal netop være synligt nederst i billedet. Foto skal være i bredformat/liggende.  Eksempel på foto af 5 m-cirkel
------	---

Registrering af strukturparametre

Blomstrende urter

Blomstring*	Estimatet af blomstertæthed foretages ved ankomst, inden vegetationen trædes ned. Urter med insektbestøvede blomster m. blomst (inkl. knop og afblomstret) registreres, afbidte blomster tages IKKE med. Insektbestøvede blomster er som tommelfingerregel tillokkende pga. farve eller duft. Dækning: Areal af blomster indenfor 5 meter cirklen registreres i cm^2 ($1\text{m}^2 = 10000 \text{ cm}^2$). Afstand: Med udgangspunkt i centrum af prøvefeltet angives tre observationer af individer og afstand inden for 5 m-cirklen: 1) Nærmeste blomstrende insektbestøvede urteagtige plante (afstand i cm + tæthed) 2) Nærmeste blomstrende insektbestøvede urteagtige plante-nabo til den første plante (afstand i cm + tæthed) 3) Nærmeste blomstrende insektbestøvede urteagtige plante-nabo til den næste plante (afstand i cm + tæthed) En <i>plante</i> skal her forstås som et rodfæstet individ og afstanden måles til plantens rodfæstede stængel. For planter med rodslående udløbere måles til centrum af klonen. Vi registrerer ikke blomstrende buske og træer med denne metode, men buskagtige planter som hindbær, brombær og dværgbuske (hedyng, revling etc) medregnes her som "urteagtige". Blomster som tilhører græsagtige planter, bynke, salturter, skræpper, nælder, vejbred er ikke insektbestøvede. Et individ registreres som blomstrende, hvis der er mindst én blomst i knop, udsprungen eller afblomstret. Tæthed Der er stor forskel på hvor mange og hvor store blomster, der er i det enkelte blomstrende individ. Mængden af blomsterressourcer i de afstandsmålte individer estimeres ved at kigge på den samlede overflade af blomsterne på det pågældende individ. Vi arbejder med tre kategorier: få, nogle og mange (se eksempler på de følgende sider): 1) <u>Få blomsterressourcer</u>: meget få og/eller små blomster med en samlet overflade på $< 4 \text{ cm}^2$ 2) <u>Nogle blomsterressourcer</u>: flere og/eller større blomster med en samlet overflade på $4-10 \text{ cm}^2$ 3) <u>Mange blomsterressourcer</u>: mange og/eller større blomster med en samlet overflade på $> 10\text{cm}^2$ (For metode se White et al (2008)) Antal: Antal blomstrende, insektbestøvede planter* i cirklen tælles/estimeres og antallet afkrydses i flg. intervaller 0, 1-10, 11-30, 31-100 eller flere end 100.
-------------	--

Prøvefelt $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \text{ m}$

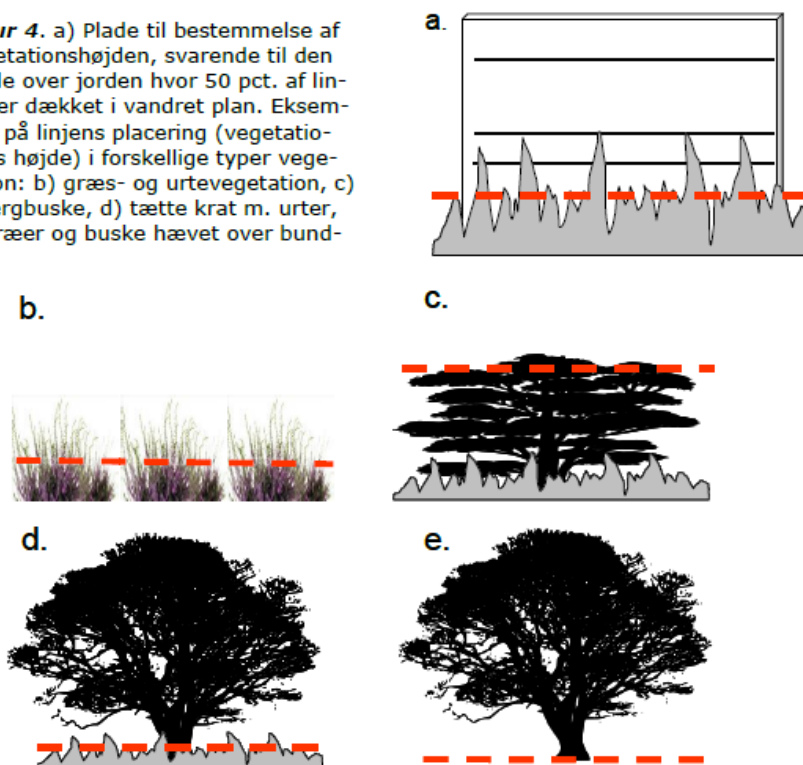
Vegetationshøjde plade-metode/ tommestok-metoden	Vegetationshøjden angiver højden af nederste vækstlag bestående af græs-ser, urter, dværg-buske samt vedplanter i et sammenhængende vækstlag. Et træ- og busklag, der er tydeligt adskilt fra det nederste vækstlag (hele linjen på pladen nedenfor kan ses) inddrages ikke i målingen. Vegetationshøjden registreres inden prøvefeltet påvirkes af nedtrædning. Hvis vegetationen er nedliggende pga. nedtrædning/vind-/nedbørspåvirkning el.lign. rejses den op inden måling.
---	--

Vegetationshøjden angives i 5 cm intervaller når højden er under 20 cm, i 10 cm intervaller hvor vegetationshøjden er 20 -150 cm, i 50 cm intervaller hvor vegetationshøjden er mere end 1,5 m og i hele metre når vegetationen overstiger 5 m.

Vegetationens gennemsnitlige højde måles langs de fire kanter af prøvefeltet ved at føre den hvide plade (se Figur 4a) lodret op fra jordoverfladen indtil 50 pct. af linjen er fri af vegetationen (synlig), når der ses vandret ind på pladen i en afstand af min. 60 cm (svarende til en udstrakt arm). Hvis man kan se 50 pct. af pladens nederste kant, når pladen står på jorden, er vegetations-højden lig 0. For naturtyper hvor vækstlaget består af levende planter, hvilket eksempelvis gælder hængesække dannet af Sphagnum, sættes vegetationshøjde til 2 cm.

Hvis busk-/trælaget er tydeligt hævet over bundvegetationen vil vegetationshøjden alene afspejle højden af bundvegetationen (Figur 4d). I tætte krat, hvor al bundvegetation er skygget bort, sættes vegetationshøjden til 0 hvis 50 pct. af linjen ved jordoverfladen er fri af vegetationen (Figur 4e). Hvis vegetationslaget er sammenhængende fra jordoverfladen til toppen af krattet, noteres krattets højde som vegetationens højde (Figur 4c) (uddrag af TA-N01). I stedet for en plade kan anvendes en tommestok foldet til ½ m.

Figur 4. a) Plade til bestemmelse af vegetationshøjden, svarende til den højde over jorden hvor 50 pct. af linjen er dækket i vandret plan. Eksempler på linjens placering (vegetationens højde) i forskellige typer vegetation: b) græs- og urtevegetation, c) dværgbuske, d) tætte krat m. urter, e) træer og buske hævet over bund-



Førnelagets tykkelse*

Tykkelsen af det grove førnelag, som består af døde plantedele, inkl. en mere eller mindre nedliggende "måtte" af visnen vegetation. Førne-måttens reducerer lysets indtrængen til jordbunden/moslaget. Førnelagets tykkelse måles til jordoverfladen eller til overfladen af den underliggende levende vegetation af mosser eller urter. Ved en mere "luftig" masse af visne planter, fx af stående døde tagrør, butblomstret siv eller star, der er mere eller mindre nedliggende, anvendes plade- (eller tommestok-) metoden", hvor man måler højden på førnelaget der, hvor de visne planter dækker 50 % af en ½ m lang streg (tommestok)."

5 m-cirkel

Fælles for nedenstående strukturer gælder, at hvis en struktur findes med en meget lav dækning, indtastes den mindst mulige værdi (også selv om den er lavere end det, der i praksis kan testes ind i Miljøportalen). Det maximale areal vil være arealet af m-cirklen, der er 78,5 m². Summen af de enkelte strukturer kan være lavere end den simple sum, da bevoksningen kan være etageret.

Træer og buske	Kronedække af vedplanter over 1 m, under 1 m samt samlet dækning (da kronedækket kan være lagdelt. Derfor kan den samlede sum være mindre end den simple sum). Inkl. lianer som alm. gedeblad samt mose-pors (men ikke dværgbuske eller hindbær og brombær, der botanisk set er urter)
Dværgbuske	Dækning af dværgbuske, ekskl. tranebær! Følger bilag 6.2. i TA-N01: <i>Hedelyng, revling, tyttebær, visse (Engelsk visse, Farve-visse, Håret visse, Tysk visse), klokkeløg, blåbær, mose-bølle, hede-melbærris, rosmarinlyng</i>
Bredbladede urter (minus dværgbuske)	Bredbladede urter omfatter karplanter, der ikke er vedplanter, dværgbuske, græsser, halvgræsser, siv eller frytle. Arter af Rubus-slægten (brombær, hindbær, korbær m.fl.) registreres som bredbladede urter.
Græsser	Græsser er arter af græsfamilien
Halvgræsser, siv og frytle	Halvgræsser (arter af star, kogleaks, sumpstrå, kæruld og næbfrø) registreres sammen med arter af siv og frytle
Mosser	Dækningen af mosser er den samlede dækning af bladmosser, tørvemosser og levermosser, der vokser på jorden, dvs. ekskl. mosser på sten, træer og dødt ved i 5 m-cirklen
Laver	Dækning af jordboende laver (renskyld, bægerlav og andre laver), dvs. ekskl. laver på sten, træer og dødt ved i 5 m-cirklen
Vanddækket areal	Vanddækkede arealer er vandhul/sø, vandløb, fremvældende kildevand, vandfyldte høljer og stående vand i våde rørsumpe. Temporært oversvømmede arealer med tørbundsplanter på bunden medregnes ikke.
Blottet jordbund	Mineraljord er den samlede dækning af blottet substrat med sand, ler, sten eller muldjord.
Rosetplanter*	Lavtvoksende rosetbladede urter har en krans af blade, der udgår fra samme punkt (rodhalsen) i jordoverfladen. De er derfor altid relativt lavtvoksende. De findes typisk på arealer med relativ lav vegetationshøjde. Det skal understreges at det er urter med lave rosetblade, dvs. fx mælkebøtter med mere oprette blade tæller ikke med. Eksempler er håret høgeurt, alm. kongepen, høstborst, håret viol, blåhat, knold-ranunkel, kodriver, bakkejordbær, guldblomme, kattefod, vejbred, lav tidsel, lav skorsoner, kornet stenbræk, kobjælde m.fl.
Engmyretuer*	Tegn på lang kontinuitet uden dyrkning. Både tuer af gul engmyre og andre myrer.
Nedbidte træer/buske med fodpose*	En "fodpose" er én eller en lille samling stikkende buske/træer, som f.eks. tjørn, rose og slåen, som de græssende dyr kun "nipper til", derfor bides de til og fremstår som formklippede buske så langt op dyrene kan nå. I midten af en fodpose kan andre, ikke-stikkende træer vokse op i beskyttelse for de græssende dyr. Har stor betydning som leve- og ynglested for fugle, insekter og andre dyr.
Blomstrende ikke-invasive træer/buske*	Omfatter arter af insektbestøvede træer og buske som æble, fuglekirsebær, hyld, hæg, gyvel, mirabel, pil, tjørn, slåen, benved, rose, lind, tørst, løn, røn, alm. gedeblad og vedbend. Inkl. brombær og hindbær, selvom de botanisk set er urter. Har stor betydning som leve- og ynglested for fugle, insekter og andre dyr. Behøver ikke være aktuelt blomstrende, men det vurderes om busken/træet har blomstret eller vil blomstre i indeværende år.
Tornede vækster	Summen af arealet af tornede vækster, som har funktion som spireskjul: Arter af tjørn, rose, brombær, slåen, mirabel, kræge, æble, kristtorn, havtorn, tornblad og berberis.
Invasive arter og problemarter	For følgende invasive arter og problemarter noteres den individuelle dækning i 5-meter cirklen: Rynket rose, glansbladet hæg, sitkagran, bjergfyr, kæmpebjørneklo, gyvel og ahorn.

Lysforhold

Der foretages fire målinger med et konvekst densiometer. Målingen foretages i fire punkter, hver med en afstand af 2 m fra prøvefeltets sider, hvor man stiller sig med ryggen til prøvefeltet. Densiometeret holdes i albuehøjde og vandret vha. den monterede libelle, uden spejling af observatøren. De 24 kvadratiske spejle underinddeles i kvarte, og antallet af kvarte kvadrater som er berørt af trækroner (dvs. en maksimumværdi på 96) angives på feltskemaet.

Registrering af enkelttræer

Alle enkelttræer med dbh (diameter i brysthøjde, svarende til 1,3 m over jorden) større end 10 cm og mindre end 40 cm angives med artsnavn og dbh. Der registreres kun træer, der er rodfæstet i 5 m cirklen og hvor mere end halvdelen af stammen befinder sig inden for cirklen. På skrånende terræn måles diameteren ved den gennemsnitlige brysthøjde (af hhv. det højeste og laveste niveau stammen er rodfæstet på). Til måling af dbh anvendes en klup eller et målebånd (almindeligt eller diametermålebånd). Ved brug af klup beregnes diameteren som et gennemsnit af to vinkelrette opmålinger. Ved brug af almindeligt målebånd opmåles omkredsen og diameteren beregnes ved division med n (3,14159). Afmærk med kridt de målte træer.

15 m-cirkel

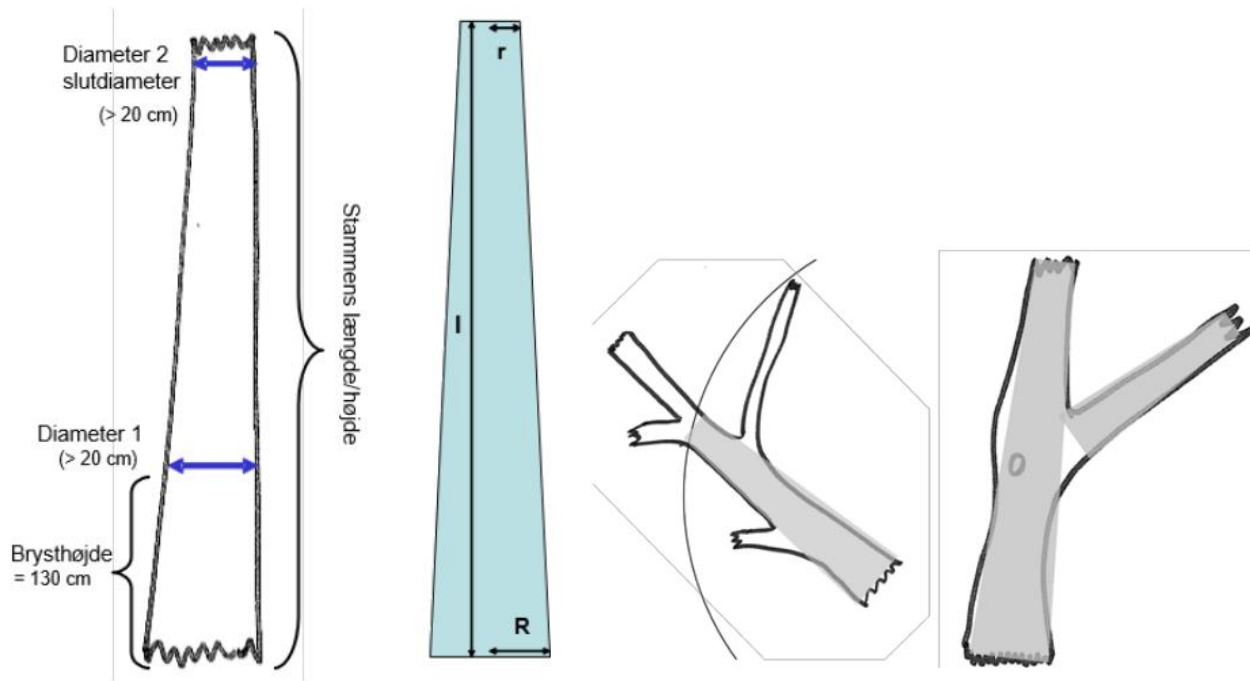
Registrering af gamle enkelttræer

Alle enkelttræer, rodfæstet i 15 m cirklen (inkl. 5 m cirklen), med dbh (diameter i brysthøjde, svarende til 1,3 m over jorden) større end 40 cm angives med artsnavn og dbh. Der registreres kun træer, der er rodfæstet i 15 m cirklen og hvor mere end halvdelen af stammen befinder sig inden for cirklen. På skrånende terræn måles diameteren ved den gennemsnitlige brysthøjde (af hhv. det højeste og laveste niveau, som stammen er rodfæstet på). Til måling af dbh anvendes en klup eller et målebånd (almindeligt eller diametermålebånd). Ved brug af klup beregnes diameteren som et gennemsnit af to vinkelrette opmålinger. Ved brug af almindeligt målebånd opmåles omkredsen og diameteren beregnes ved division med n/π (3,14159). Afmærk med kridt de målte træer.

Dødt ved

Dødt ved af minimum 2 m's længde og minimum 20 cm diameter inden for 15 m cirklen registreres. Døde sidegrene, der opfylder dimensionerne, uanset om de er på døde eller levende stammer, registreres selvstændigt. Afskåret tømmer registreres, hvis det åbenlyst ikke vil blive afhentet som brænde eller gavntræ. Foruden dimensionerne registreres også nedbrydningsgrad.

Dødt ved, både hovedstamme og sidegrene, regnes som stående, når vinklen af hovedstammen i forhold til vatter er større end 45° . Ellers regnes både døde hovedstammer og sidegrene for liggende dødt ved.



Figur 6-1 Figur fra TA N01, som viser metoden: Volumen af det døde ved opmåles som keglestubbe med basisdiameter (diameter 1) og slutdiameter (diameter 2) samt en længde (l). Diameter 1 og 2 skal mindst være 20 cm og længden skal mindst være 2 m. Sidegrene, der opfylder dimensionerne registreres separat. Hvis dele af stammen eller grenen befinder sig udenfor 15 m cirklen måles diameteren (diameter 1 eller diameter 2) på det sted hvor stammen skærer periferien af cirklen

Dimensionen af dødt ved angives som keglestubbe (jvf. Figur 6-1) med basisdiameter (diameter 1), slutdiameter (diameter 2) og længde af det døde ved (l). Alle mål angives i cm. Målinger der ikke kan foretages fra jorden estimeres ved øjemål. Basisdiameteren (diameter 1) opmåles 1,3 m fra jordoverfladen på stående dødt ved og 1,3 m fra den tykkeste ende på liggende dødt ved. Slutdiameteren (diameter 2) måles det sted hvor stammen eller grenen smalner ind til 20 cm i diameter, eller hvor det døde ved er knækket eller rager uden for 15 m cirklen med en diameter over 20 cm. Stammer og grene, der i en del af den samlede længde smalner ind til en diameter under 20 cm, registreres som et eller flere stykker dødt ved, hvor hvert stykke skal opfylde kriterierne for længde og diameter. Både basis- (diameter 1) og slutdiameter (diameter 2) noteres i feltskemaet, selv hvor diameteren er lig med mindstemålet på 20 cm. For stærkt nedbrudt ved (nedbrydningsklasse 5) er det kun den sammenhængende del af veddet, der i sig selv skal opfylde ovennævnte størrelseskrav og registreres.

Til måling af diameteren anvendes en klup eller et målebånd. Ved brug af klup beregnes diameteren som et gennemsnit af to vinkelrette opmålinger (vertikalt og horisontalt for liggende dødt ved). Ved brug af målebånd opmåles omkredsen og diameteren beregnes ved division med π (3,14159). Længden af det døde ved måles som afstanden fra topdiameter (diameter 2) målingen til vedstykkets basis (og ikke afstanden til målingen af basisdiameteren). Længden skal mindst være 2 m, og måles med 0,5 m's præcision. For stående dødt over 5 m's højde angives med 1 m's præcision. På skrånende terræn måles diameteren og længden af stående dødt ved som den gennemsnitlige brysthøjde og længde af hhv. det højeste og laveste niveau stammen er rodfæstet på. For hvert opmålt stykke liggende og stående dødt ved vurderes den mest repræsentative nedbrydningsgrad ved hjælp af en kniv eller anden skarp/spids genstand på en 5 punkts skala: 1) Nylygt dødt træ, typisk dødt inden for det sidste år 2) Træet stadig hårdt (barken begynder at falde af men typisk stadig > 50% bark) 3) Træet stadig hårdt men begynder at blive blødt i overfladen (ofte < 50% bark) 4) Træet blødt i overflade og evt. hele vejen igennem. Træets oprindelige gren/stammestruktur begynder at forsvinde. 5) Træet helt blødt, meget nedbrudt og den oprindelige gren/stammestruktur er stærkt opløst.

Hulheder, rådne partier, trunter, veje og hegning

Inden for 15 m cirklen registreres antal levende træer med hulheder og antal levende træer med større rådpartier. Samme træ kan have både hulheder og råd, og skal altså tælles med i begge kategorier. Hulhederne og de rådne partier skal forekomme på træets hovedstamme (uanset stammediameter) eller på grene med en diameter større end 20 cm. Der registreres fra 0,5 meters højde over skovbunden og til den højde det kan erkendes med sikkerhed (se eller nå) uden brug af stige. En hulhed defineres som et hul i barken med underliggende råd/smuldr eller hulhed til en dybde af mere end 5 cm. Især på langsomt voksende træer kan barken næsten lukke hulheder. I tvivlstilfælde anvendes en kniv eller anden skarp genstand til at vurdere hulhedens/råddets dybde. Rådne partier defineres som områder større end 100 cm² med affaldende/løsnende bark eller blotlagt ved, hvor der samtidig er påbegyndt en tydelig nedbrydningsproces. Døde sidegrene efterlader rådpartier på stammen og medregnes i registreringen, hvis diameteren af sidegrenen overstiger 11 cm. Friske barkskader, der blotlægger hårdt ved, tæller ikke med.

I elle- og askeskove (naturtype 91E0) angives antallet af trunter med en diameter større end 70 cm. En trunte er resultatet af gentagne stævninger (hugst) af typisk el, ask og hassel. Fra hugststedet vil nye stammer skyde op og med tiden opbygges en lille forhøjning i skovbunden (en trunte) hvor blade og kviste samles og nedbrydes. Trunter med en diameter på >70 cm vidner om flere århundreder lang naturtypekontinuitet.

Det samlede *befæstede areal* med vej/sti (inkl. grusbelagte veje og stier) angives i m².

Det samlede *areal af indhegninger* med henblik på at sikre foryngelse angives i m².

Arealet i en 15 m cirkel med centrum i prøvefeltet er knapt 707 m².

Pleje og driftsforhold

I 15 m cirklen registreres eventuel drift og pleje af området ved afkrydning i ja/nej.

Græsning	Er der tegn på græsning dvs. enten græs/urtevegetation eller vedplanter (træer og buske) med tegn på afbidning indenfor 5 m-cirklen?
Høslæt	Er der tegn på høslæt (hø fjernes) indenfor 5m-cirklen?
Slåning	Er der tegn på slåning fx findelt plantemateriale fra brakpudsning, spredt eller i klumper, der skygger vegetationen nedenunder?
Rydning	Er der tegn på rydning indenfor 5m-cirklen fx i form af stød efter ryddede vedplanter eller efterladte ryddede grene eller stammer?
Afbrænding*	Er der arealer med tegn på afbrænding indenfor 5m-cirklen fx brandpletter?

Bid og slid i 15 m cirkel

Desuden registreres omfanget af eventuelle bidskader på vedplanter som enten bid eller afbarkning. Bidskaderne registreres separat for hhv. løvtræer (ja/nej) eller nåletræer (ja/nej).

Tydelige bid på træer/buske	Er der tydeligt afbidte grene eller kviste? Egentlig formklipping/fodpose ses først efter længere tids græsning.
Tydelig afbarkning	Er der gnavet/trukket bark af stammer eller store grene? Barkskader fra fejning inkluderes i denne registrering.

Lort/ekskremitter og veksler

Tydelige tegn på store græssende dyr registreres tilstede/ikke tilstede (ja/nej) hhv. ved forekomsten af lort/fald/ekskremitter i 15 m cirklen samt forekomst af veksler. Lort >10 cm på bredeste sted registreres separat for hhv. heste, køer eller 'andre græssende dyr'.

Artsregistreringer

Artsliste i prøvefeltet

Prøvefeltet markeres af en tommestok, som foldes så den danner et kvadrat på 0,5 x 0,5 m. Der foretages en registrering af alle rodfæstede arter og ikke rodfæstede arter i det kvadratiske prøvefelt på 0,5 x 0,5 m. (NB: se påkrævet taxonomisk niveau nedenfor). For busk- og trælag foretages således en lodret visuel projektion. Arterne fra prøvefeltet angives i feltskemaet med et 'X'.

Supplerende artsliste i 5 m-cirkel

Der foretages en registrering af alle arter (NB: se påkrævet taxonomisk niveau nedenfor) inden for 5 m cirklen, der ikke er fundet i prøvefeltet. Som udgangspunkt registreres alle karplanter, som er rodfæstede i 5 m cirklen. Ikke rodfæstede træer og buske der rager ind over cirklen, medregnes til listen. Arterne fra 5 m cirklen angives i feltskemaet med et 'O'.

Supplerende vedplantearter i 15 m-cirkel

Vedplantearter, der ikke allerede er registreret i 5 m cirklen, anføres på en supplerende liste. Som vedplanter regnes buske, lianer og træer, men ikke dværgbuske, brombær og hindbær.

Angivelse af taxonomisk niveau

De registrerede planter bestemmes til følgende taksonomiske niveau:

Karplanter og karsporeplanter: Bestemmes til art både i pinpoint og supplerende artslistes for prøvefelt og 5 m cirkel. I tvivlstilfælde tages belæg, der kan hjælpe ved senere bestemmelser, eventuelt ved fremsendelse til eksperter. Undtagelsesvist accepteres identifikation til samleart, sektion og slægtsniveau. Dette vil fx ofte være typisk for mælkebøtter (normalt "mælkebøtte, *Taraxacum officinale* coll."), de fleste høgeurter og brombær (normalt "*Rubus fruticosus* coll." eller en af sektionerne "hasselbrombær, *Rubus* sect. *Corylifolii*" eller "(ægte) brombær, *Rubus* sect. *Rubus*").

Bladmossier: Bladmossier der vokser på jorden bestemmes som til art i våde naturtyper for prøvefelt og 5 m cirkel. I alle øvrige habitatnaturtyper er det tilstrækkeligt at angive bladmossier som "bladmos (*Bryopsida*)".

Desuden skal den invasive mos stjernebredribbe (*Campylopus introflexus*) artsbestemmes i supplerende artslistes for prøvefelt og 5 m cirkel i alle naturtyper.

Tørvemossier: I ramme og 5 m-cirkel kan tørvemossier bestemmes til art eller som "Tørvemos-slægten (*Sphagnum*)".

Levermossier registreres som "levermos (*Marchantiopsida*)".

Laver: Jordboende laver bestemmes til én af grupperne "art af bægerlav" (*Cladonia* sp., s.s.), "art af rensdyrlav" (*Cladina* sp.) eller "lav, ikke bæger- eller rensdyrlaver" (*Lichenes* sp. - eksl. *Cladonia* sp., s.l.). I tvivlstilfælde kan gruppen "art af bæger- og rensdyrlav" (*Cladonia* sp., s.l.) anvendes.

Svampe registreres ikke, men kan indrapporteres selvstændigt i Naturdatabasen som løsfund.

Dyr: Habitatdirektivets bilag-II og -IV-arter indrapporteres selvstændigt i Naturdatabasen som løsfund.

Bilag B Registreringsskema til monitoring i Hammer Bakker

Stamdata

Lokalitet	Prøvefelt nr.	Dato (dd-mm-yy)
Hoved- eller habitatnaturtype	Inventør	
Ikke-natur: Potentiel naturtype	UTM-x	UTM-y
Bemærkninger		

Foto af 5 m-cirkel (med håndtag til udrullet hundesnor nederst i foto) fra	S (foretrukket)	N	Ø	V
--	-----------------	---	---	---

Blomstring i 5 m-cirkel	Dækning (areal af blomster i 5 m-cirklen)				cm ²	
Distance sampling	Afstande til nærmeste urt med insektbestøvede blomster m. blomst (inkl. knop og afblomstret) + tæthed af blomst (få: <4 cm ² , nogle: 4-10 cm ² , mange: >10 cm ²)					
	Fra centrum af prøvefelt til nærmeste plante med blomst	Fra nærmeste blomst til næst-nærmeste plante med blomst	Fra næst-nærmeste blomst til tredje-nærmeste plante med blomst			
Afstand til plante	cm	cm	cm			
Tæthed af blomst	få/nogle/mange	få/nogle/mange	få/nogle/mange			
Art						
Antal insektbestøvede planter* i 5 m-cirklen		Antal blomstrende, insektbestøvede planter* i cirklen				
sæt kryds		0	1-10	11-30	31-100	>100

Prøvefelt (½ x ½ m):

Vegetationshøjde (plademetode) Nøjagtighed: 0-20 cm: 5 cm , 20-150 cm: 10 cm , 1,5-5 m: 0,5 m	1:	2:	3:	4:
Førnelagets tykkelse (cm)	1:	2:	3:	4:

5 m cirkel (I alt 78,5 m²):

Angiv dækning i m ² for hver kategori					
Træer og buske (inkl. lianer, ekskl. brombær og hindbær)					
Træer/buske < 1 m	Træer/buske > 1 m	Træer/buske samlet	Dværgbuske (ej tranebær)	Bredbladede urter (ej dværgbuske)	
m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	
Græsser	Halvgræsser, siv og frytle	Mosser (på jord)	Laver (på jord)	Vanddækket areal	
m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	
Rosetplanter	Engmyretuer	Nedbidte træer/ buske m. fodpose	Blomstrende ikke-invasive træer/buske		
m ²	m ²	m ²	m ²		

Tornede vækster (spireskjul)	m ² i 5 m cirkel
Sum af tjørn, rose, brombær, slåen, mirabel, kræge, æble, kristtorn, havtorn, tornblad, berberis	m ²
Invasive arter og problemarter	m ² i 5 m cirkel
Rynket rose	m ²
Glansbladet hæg	m ²
Sitka	m ²
Bjergfyr	m ²
Kømpebjørneklo	m ²
Gyvel	m ²
Ahorn	m ²

Lysforhold - densimeterdækning (max 96)	1:	2:	3:	4:
---	----	----	----	----

15 m cirkel:

[illegible]

- *1) Nyligt dødt træ, typisk dødt inden for det sidste år
- 2) Træet stadig hårdt (barken begynder at falde af men typisk stadig > 50% bark)
- 3) Træet stadig hårdt men begynder at blive blødt i overfladen (ofte < 50% bark)
- 4) Træet blødt i overflade og evt. hele vejen igennem. Træets oprindelige struktur begynder at forsvinde.
- 5) Træet helt blødt, meget nedbrudt og den oprindelige struktur er væk

Antal træer i 15 m cirkel med					
Hulheder		Råddenskab		Trunter i elle-askeskov	
Antal m ² i 15 m cirkel med					
Befæstet areal (inkl. grusvej)				Hegnet areal	

Pleje og driftsforhold - Angiv med afkrydsning forekomst i 5 m cirklern									
Græsning		Høslet		Slåning		Rydning		Afbrænding	
Ja:	Nej:	Ja:	Nej:	Ja:	Nej:	Ja:	Nej:	Ja:	Nej:

Bid og slid i 15 m cirkel	Løvtræer		Nåletræer	
	Ja	Nej	Ja	Nej
Tydelige bid træer/buske (formklipning, fodpose o.l.)				
Tydelig afbarkning				

Forekomst af lort/ekskremerter og veksler	Ja	Nej
Hestepærer		
Kokasser		
Lort fra øvrige græssende dyr (dyngte > 10 cm bred)		
Veksler		

Træregistrering

[illegible]

Artsregistrering

[illegible]