



<b>Titel: Overvågning af naturnationalparker, Niveau 1</b>			
Dokumenttype: Teknisk anvisning	TA. nr.: NNP1 Niveau 1	Version: 1	Oprettet: 01.12.2023
Forfattere: Rasmus Ejrnæs, Camilla Fløjgaard, Ane Kirstine Brunbjerg, Jesper Erenskjold Moeslund og Bettina Nygaard. Fagdatacenter for Biodiversitet og Terrestrisk Natur, DCE, Aarhus Universitet	Gyldig fra: 01.01.2024		
	Sider: 21		
	Sidst ændret: 20.12.2023		
TA-henvisninger			

## Indhold

1 Indledning.....	2
1.1 Definitioner .....	2
2 Metode .....	4
2.1 Tid, sted og periode.....	4
2.2 Udstyr .....	4
2.2.1. Feltudstyr .....	4
2.3 Procedure .....	5
2.3.1 Feltnålinger af vegetation .....	5
2.3.2 Prøvetagning i jord og vand .....	10
2.4 Vedligehold af instrumenter .....	12
3 Databehandling .....	13
4 Kvalitetssikring .....	14
4.1 Angivelse af taxonomisk niveau .....	14
5 Referencer .....	15
6 Bilag .....	17
6.1 Registreringsskema til overvågning af urørt skov, Niveau 1 .....	17
Bilag 6.2 Liste over dværgbuske.....	20
7 Oversigt over versionsændringer .....	21

# 1 Indledning

Formålet med denne anvisning er at sikre en ensartet og reproducerbar indsamling af data, der kan bidrage til grundlaget for at vurdere tilstand og udvikling af biodiversiteten i de danske naturnationalparker.

Overvågningen foretages i de danske naturnationalparker, og selve registreringen foretages i stratificeret tilfældigt udlagte prøvefelter, jf. de kriterier der er angivet i prøvetagningsdesignet (Ejrnæs et al 2023).

Nærværende tekniske anvisning beskriver den basale og generelle overvågning på niveau 1, som kan inddeles i to hovedaktiviteter: 1) Vegetation (2.3.1) og 2) Jord og vand (2.3.2).

Denne tekniske anvisning lever op til kravene i ISO 17025.

## 1.1 Definitioner

Følgende definitioner vil blive anvendt i forbindelse med overvågningen:

**Naturnationalpark (NNP):** En politisk aftale fra juni 2020 udpegede 15 danske naturnationalparker, som skal forvaltes inden for rammerne af naturnationalparkloven (LOV nr. 1177 af 08/06/2021).

**Prøvefelt.** En dataindsamlingscirkel med radius 15 m. I arealtyper hvor så store cirkler ikke kan udlægges erstattes cirklen af et rektangel af tilsvarende størrelse, altså 707 m<sup>2</sup>.

**Kvadrat.** Et 0,5 x 0,5 m dataindsamlingskvadrat med centrum i et af referencenettets prøvefelter. I dette kvadrat udarbejdes en planteartsliste. Kvadratet afgrænses i felten af en medbragt aluminiumsramme eller en tommestok. Kvadrater ved søer og vandløb lægges fra kanten af bredden og ud i vandet eller, når der er tale om bredvegetation, fra kanten af bredden og ind i land.

**5 m cirkel.** En dataindsamlingscirkel med radius 5 m (78,5 m<sup>2</sup>) og med centrum i kvadratets midte. Søer, vandløb og bredderne af disse overvåges for at beskrive interaktion med vedplanter og store planteædere, og her udlægges et aflangt felt med samme areal og en bredde og længde som angives i feltskemaet. Feltet følger bredden af søen eller vandløbet og rækker så langt ud i vandet eller ind på bredden, som inventøren vurderer at arealtypen strækker sig, og det er muligt at overvåge naturen med de angivne metoder. I ferskvand vil dette være den afstand, som kan undersøges uden adgang til båd (med waders og/eller planterive) og på bredder af søer og vandløb den afstand, som kan siges at være under indflydelse af søen og vandløbets dynamik. Dog bør bredden være minimum 3 meter for at begrænse prøvefeltets længde. I 5 m cirklen indsamles information om supplerende plantearter, vegetationsstruktur, dækningsgrader, strukturparametre, påvirkningsfaktorer, eDNA-, jordfugtighed og lysforhold.

**15 m cirkel.** En dataindsamlingscirkel med radius 15 m og med centrum i et prøvefelt. I cirklen indsamles information om skovstrukturer, indikatorarter og information om påvirkningsfaktorer. Ved vandløb og søer vil 15 m cirklen være udformet som en forlængelse af 5 m-cirklen, indtil arealet når 707 m<sup>2</sup>.

**Prøvefeltets stratum.** Alle prøvefelter tilhører stikprøven for en ud af 19 prædefinerede kombinationer af arealtype (vegetationsdække eller tidligere arealanvendelse), hydrologi og bioscore (Ejrnæs et al. 2024).

**NOVANA-stationer.** Inden for NNP ligger en række stationer for overvågning efter Habitatdirektivet (Nygaard et al., netpubl.). Disse overvåges i regi af NOVANA, men data herfra vil indgå i de samlede analyser af tilstand og udvikling af biodiversiteten i naturnationalparkerne.

## 2 Metode

Overvågningen foretages inden for de udpegede naturnationalparker. I hver NNP overvåges et antal prøvefelter, som er udlagt tilfældigt inden for hver af de prædefinerede strata, som er udvalgt for at dække variationen i naturgrundlaget ved overvågningens start og under hensyntagen til de allerede udpegede NOVANA-stationer.

### 2.1 Tid, sted og periode

Overvågningen udføres i forår (april-maj) og sommer (juli-august). Se tabel 1 hvad angår sæson for de forskellige aktiviteter. En parentes betyder, at det er valgfrit om målingerne foretages forår eller sommer.

Aktivitet	April-maj	Juli-august
Artslister for planter		X
Blomstrende plantearter	X	X
Dækning af arter og substrater		X
Vegetationshøjde	X	X
Bid, græsning og førne	X	X
Lysforhold		X
Jordfugtighed	X	X
Temperatur	X	X
Levende træer		X
Dødt ved, hulheder, sårskader	(X)	(X)
eDNA-prøver		X

Overvågningen udføres i år 1, 3, 5, 11, 17 og dernæst hvert 6. år. Overvågningen af levende træer, dødt ved, hulheder, sårskader og indsamling af vand og jord til miljø-DNA springer år 3 over.

### 2.2 Udstyr

#### 2.2.1. Feltudstyr

Følgende standardudstyr medbringes:

- Feltkort med reference for prøvefelter
- Feltskema (Bilag 6.1)
- Vandkikkert
- Planterive
- Tømmestok
- Kridt
- Snor, målebånd og/eller anden afstandsmåler til udmåling af 5 og 15 m cirkler
- Pløk

- GPS med minimum en nøjagtighed på 5m i skov, til identifikation af prøvefeltets lokalisering
- Konvekst densiometer, model A (udstyr til at måle kronedækning i skov)
- Klup el. målebånd til måling af trædiameter
- Demineraliseret vand til kalibrering af soil moisture meter
- Klorin og ethanol til desinficering af tidselstikker til eDNA
- Tidselstikker til indsamling af jord til eDNA
- Plastikbøtte til indsamling af jord til eDNA
- Mærkater til mærkning af prøver til eDNA
- Sterivex™ 0,45 µm filtre med tilhørende 100 ml engangssprøjte
- Lynlåsover med silica-gel til udtørring af vandprøvefiltre
- Dataloggere til måling af jordfugtighed og temperatur

## 2.3 Procedure

### 2.3.1 Feltmålinger af vegetation

Vegetationens artssammensætning bestemmes til de taksonomiske niveauer angivet i afsnit 4.1.

#### **Registreringer i kvadrat på 0,5 x 0,5 m**

Artsliste

I kvadratet udarbejdes en liste over alle rodfæstede arter af karplanter og karsporeplanter, der indgår i kvadratets areal. Prøvefeltet markeres af en tommestok, som foldes så den danner et kvadrat på 0,5 x 0,5 m. For busk- og trælag foretages en lodret visuel projektion.

#### **Registreringer i 5 m cirkel**

Supplerende artsliste

Alle karplante- og karsporeplantearter, som ikke er fundet i 0,5 m kvadratet registreres på en supplerende liste. Rodfæstede urter i 5 m cirklen, samt ikke-rodfæstede træer og buske der rager ind over cirklen, medregnes til listen.

Det noteres for alle arterne, også de arter som blev noteret i kvadratet, om de er fåtallige, hyppige eller dominerende i 5 m cirklen. Fåtalige er arter, som kun optræder med et lille antal individer (1-10), som samlet udgør en lille del af plantebiomassen. Hyppige er arter, som optræder med flere individer (> 10), men ikke udgør en dominerende andel af plantebiomassen. Dominerende er arter, som udgør en dominerende andel af plantebiomassen i feltet – ofte, men ikke nødvendigvis, vil de også være talrige.

Det angives ved afkrydsning, om de plantearter som forekommer i kvadrat og cirkel er i blomstring på inventeringstidspunktet. Her må anvendes et skøn. Mange planter kan blomstre tilfældigt udenfor sæson, men her menes om den pågældende art generelt blomstrer i feltet. Blomsterknopper og nys afblomstrede skud må gerne regnes med som tegn på blomstring. Hvis en art er fåtalig, men de få individer blomstrer, noteres dette også som blomstring.

#### **Dækning af artsgrupper, substrater og invasive arter**

I 5 m cirklen registreres dækningen i m<sup>2</sup> (cirkelns areal er 78,5 m<sup>2</sup>) af følgende kategorier:

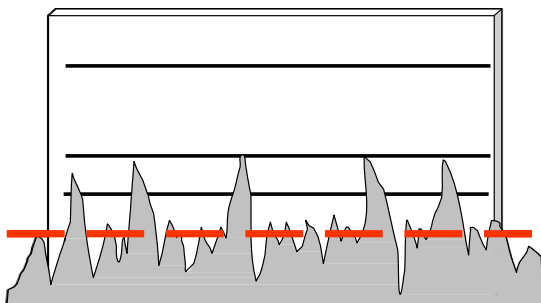
- Træer og buske under 1 m højde
- Træer og buske over 1 m højde
- Træer og buske (samlet dækning)
- Dværgbuske opført i Bilag 6.2
- Græsser
- Græslignende vækster (halvgræsser, siv, frytle)
- Bredbladede urter
- Bladmosses og levermosses (på jord, sten og førne, ikke stående stammer og grene)
- Tørvemosser (Sphagnum)
- Laver (på jord, sten og førne, ikke stående stammer og grene)
- Alger (på jord, sten og førne, ikke stående stammer og grene)
- Dækning af invasive arter (arter med dækning > 1 m<sup>2</sup> registreres enkeltvis) (Strandberg et al. 2023)
- Areal med dødt ved
- Areal med stor lort (hest, bison, elg, okse, kronstyr)
- Areal med ådsel (synlige knogler, skind)
- Areal med førne (blade, småkviste, strå mv)
- Areal med blottet jord (sand, ler, grus, tørv, humus udækket af planter og førne)
- Vanddækket areal

Ikke-rodfastede vedplanter, der rager ind over 5 m cirklen medregnes i vedplante-kategorierne. Hindbær og brombær tæller ikke med som træ eller busk, men som bredbladede urter. Vanddækkede arealer er permanente som vandhul/sø, vandløb og fremvældende kildevand samt vinterfyldte lavninger. Kortvarigt oversvømmede arealer efter regn med tørbundsplanter under vandet medregnes ikke som vanddækket areal.

### **Registrering af vegetationshøjde**

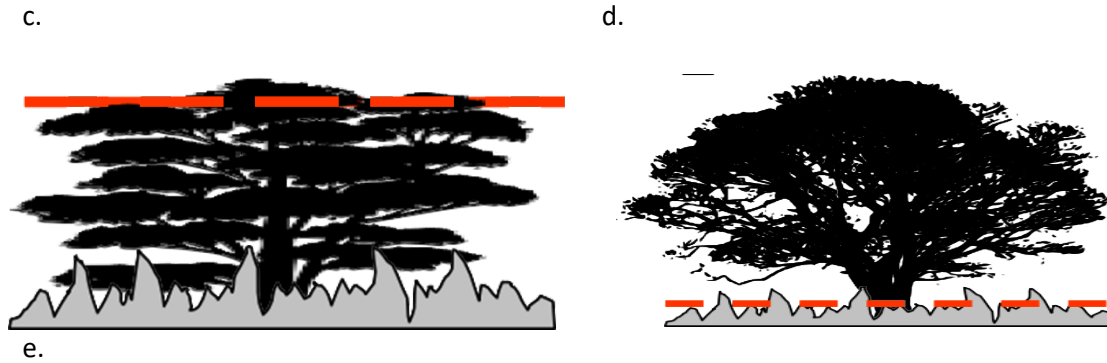
Vegetationshøjden angiver højden af nederste vækstlag bestående af græsser, urter, dværgbuske samt vedplanter i et sammenhængende vækstlag. Et træ- og busk-lag, der er tydeligt adskilt fra det nederste vækstlag (hele linjen på pladen nedenfor kan ses) inddrages ikke i målingen. Vegetationshøjden registreres inden prøvefeltet påvirkes af nedtrædning. Hvis vegetationen ligger ned pga. nedtrædning/vind-/nedbørspåvirkning el.lign., rejses den op inden måling.

a.



b.





**Figur 3.** 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: a) græs- og urtevegetation, b) dværgbuske, c) tætte krat m. urter, d) træer og buske hævet over bundvegetationen og e) træ- eller busklag uden bundvegetation.

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 3a) 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 vegetationshøjden lig 0. For naturtyper hvor vækstlaget består af levende planter, hvilket f.eks. gælder hængesække dannet af Sphagnum, sættes vegetationshøjde til 2 cm.

Hvis busk-/trælaget er tydeligt hævet over urte/mos/lav-laget, vil vegetationshøjden alene afspejle højden af bundvegetationen (Figur 3d). 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 3e). Hvis vegetationslaget er sammenhængende fra jordoverfladen til toppen af krattet, noteres krattets højde som vegetationens højde (Figur 3c).

#### **Registrering af græsning og bidpåvirkning**

Græsningspåvirkning af urtevegetationen registreres efter følgende skala:

- 0 ingen synlig græsningspåvirkning.
- 1 let græsning, netop synlig på spredte urter og blomster.
- 2 tydeligt græsning, men uden markant effekt på tæthed, højde og blomstring af urtevegetationen.
- 3 markant græsning med store nedbidte partier, men også med spredte øer af næsten ugræsset vegetation og plads til blomstring.
- 4 højt græsningstryk med lav og tæt nedbidt vegetation uden blomster og tydelig trådpåvirkning.
- 5 meget højt græsningstryk, hvor vegetationen er helt nedbidt til jordoverfladen, og der er store optrådte og vegetationsløse områder med bar jord.

Mængden af førne (visne blade, strå og kviste) registreres efter følgende skala

- 0 ingen førne synlig fra tidligere plantevækst
- 1 små mængder af førne kan observeres

- 2 førne udbredt i prøvefeltet
- 3 kraftigt tæppe af førne over jorden i det meste af prøvefeltet

Bidpåvirkning af vedplantevegetationen registreres efter følgende skala:

- 0 ingen bid
- 1 let bid af et fåtal knopper og tynde kviste – væksten er ikke nævneværdigt påvirket
- 2 tydelig bidpåvirkning af mange knopper og kviste – væksten er noget påvirket med nogen tendens til dannelse af "kvistpensler", men højdevækst foregår
- 3 markant bidpåvirkning - stort set alle knopper og kviste er ædt – væksten er stærkt påvirket, små planter er "penselagtige", planter 1 - 2 m med ofte bredt, fortættet kvistlag indenfor bidehøjde, højdevækst indenfor bidhøjde stærkt reduceret, men breddevækst fortsætter, så der stadig er et betydeligt antal træer der vokser op i fodposer, større træer med skarpt klippet underkant.
- 4 stærk bidpåvirkning – både højde og breddetilvækst stærkt nedsat eller helt ophørt, men stadig med et fåtal træer der vokser op i fodposer
- 5 voldsom bidpåvirkning – negativ breddetilvækst, ingen træer vokser op i fodpose, selv tornede buskarter fremstår opstammede

#### **Registrering af mellemstore træer**

Alle træer, rodfæstet i 5 m cirklen, 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  $\pi$  (3,14159). Afmærk med kridt de målte træer for at undgå dobbelttælling.

#### **Registreringer i 15 m cirkel**

Supplerende vedplantearter - Vedplantearter, der ikke er registreret i 5 m cirklen anføres på en supplerende liste. Som vedplanter regnes buske, lianer og træer, men ikke dværgbuske (bilag 6.2), brombær og hindbær.

#### **Opmåling af store træer**

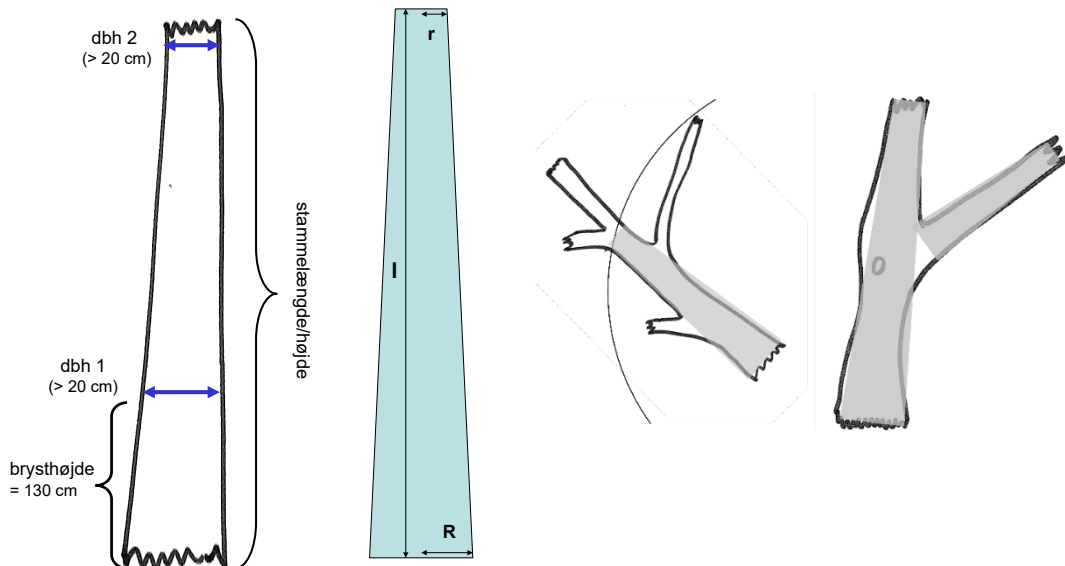
Alle træer, rodfæstet i 15 m cirklen, med dbh (diameter i brysthøjde, svarende til 1,3 m over jorden) større end 40 cm angives med artsnavn og dbh. Der registreres kun træer, der er rodfæstet i 15 m cirklen og hvor mere end halvdelen af stammen befinder sig inden for cirklen. På skrånende terræn måles diameteren ved den gennemsnitlige brysthøjde (af hhv. det højeste og laveste niveau 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  $\pi$  (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. 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  $45^\circ$  ellers regnes både døde hovedstammer og sidegrene for liggende dødt ved.



**Figur 2.** Dødt ved opmåles som keglestubbe med basisdiameter (dbh1) og topdiameter (dbh2) samt en længde (l). Dbh1 og dbh2 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 (dbh1 el. dbh2) på det sted hvor stammen skærer periferien af cirklen.

Dimensionen af dødt ved angives som keglestubbe (jvf. Figur 2) med basisdiameter (dbh1), topdiameter (dbh2) og længde af det døde ved (l). Alle mål angives i cm. Målinger der ikke kan foretages fra jorden estimeres ved øjemål. Basisdiameteren (dbh1) opmåles 1,3 m fra jordoverfladen på stående dødt ved og 1,3 m fra den tykkeste ende på liggende dødt ved. Topdiameteren (dbh2) 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- (dbh1) og topdiameter (dbh2) 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  $\pi$  (3,14159).

Afstanden fra dbh2 målingen til basis er længden af det døde ved. 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) 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 gren/stammestruktur begynder at forsvinde.
- 5) Træet helt blødt, meget nedbrudt og den oprindelige gren/stammestruktur er stærkt opløst.

#### **Hulheder, rådne partier, bideffekter og veje**

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. I tvivlstilfælde anvendes en kniv eller anden skarp genstand til at vurdere hulhedens/råddets dybde.

Rådne partier defineres som områder større end 100 cm<sup>2</sup> 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.

Det samlede befæstede areal med vej/sti (inkl. grusbelagte veje og stier) angives i m<sup>2</sup>.

### 2.3.2 Prøvetagning i jord og vand

#### **Jord-, vand-, lys- og eDNAprøver**

I både våde og tørre jordbundstyper udtages prøver til eDNA, og der måles pH, lys og jordfugtighed.

#### **Lysforhold**

I prøvefelter med træer over 2 meters højde foretages fire målinger med et konvekst densiometer. Målingen foretages i fire punkter, hver med en afstand af 2 m fra kvadratets sider, hvor man stiller sig med ryggen til kvadratet. 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 jordfugtighed og temperatur**

Jordfugtighed, jordtemperatur og lufttemperatur måles i terrestriske prøvefelter ved hjælp af dataloggere (<https://tomst.com/web/en/systems/tms/tms-4/>, Wild et al. 2019). Dataloggerne installeres i hvert andet prøvefelt inden for hvert af de terrestriske strata, der er udpeget prøvefelter for i nationalparkerne. Loggerne indstilles til måling en gang i timen, og de installeres ved forårsbesøget og hjemtages ved sommerbesøget. Data fra loggerne overføres til Danmarks Miljøportal efter de er hjemtaget.

Loggerne kan genbruges til senere overvågning i andre nationalparker, men bør altid testes for batterilevetid og funktionalitet inden brug.

### **Udtagning af eDNA-prøver i jord**

eDNA-prøven indsamles ved at stikke 8 gange med tidselstikkeren (ca. 15 cm, til øverste blad er dækket af jord) og tømme dette i en kraftig rengjort plastikbeholder med låg. Stikkene tages ved NV, NØ, SV, SØ i en afstand af 5 m og 10 m fra centrum af prøvefeltet. Plastikbeholderen mærkes med oplysninger om indsamlingsdato og prøvefelsesnummer. Tidselstikkeren desinficeres efter hvert prøvefelt med klorin og ethanol og skylles med vand. Ved hjemkomst samme dag blandes den puljede jordprøve grundigt med elektrisk piskeris (kraftig boremaskine) og der udtages 100 g jord fra hver plastikbeholder, som forsegles og nedfryses ved -20°C i lynlåsposer med labels for prøvefelsesnummer, dato og prøvetype (eDNA jord). Beholderen desinficeres og skylles grundigt efter/før brug.

### **Udtagning af eDNA-prøver i vand**

Der anvendes et 100 ml engangssprøjte til udtagning af vandprøver, som filtreres gennem 0,45 µm Sterivex™-filter. Vandprøven tages ved at sænke engangssprøjten under vand og suge 50 ml op i sprøjten, som sprøjtes forsigtigt gennem filteret, så det ikke går i stykker. I alt 8 vandprøverne per prøvefelt tages fire steder i to dybder: 5 m fra prøvefeltets centrum i begge retninger langs vandløbet eller søbredden, 0,5 meter fra bredden og 0,5 meter fra den modsatte side af prøvefeltets midtlinje. I smalle vandløb tages prøverne i stedet midt i vandløbet 2 og 5 meter fra centrum i begge retninger. I hvert prøvetagningspunkt tages en prøve i overfladen af vandsøjlen og en umiddelbart over bunden af vandløbet/søen. Engangssprøjten og filteret genbruges i det samme prøvefelt og kasseres derefter. Hvis filteret stopper til undervejs, anvendes et ekstra filter til prøvefeltet, dog maksimum to filtre. For filtre, som er stoppet til, inden 8 vandprøver er filtreret fra feltet, noteres det hvor mange ml vand, som er filtreret. Efter endt filtrering suges luft ind i sprøjten og den sættes på filteret igen, og luften presses igennem for at fjerne det overskydende vand fra filteret. Gentag et par gange til vandet er væk og filteret er tørt. Herefter overføres filteret til en plastpose påført prøvefeltets navn og dato og med silica-gel til yderligere udtørring af filteret. Ved hjemkomst fryses prøverne ved -20°C.

Generelt gælder, at prøvetagningen af eDNA foregår ved at bruge engangsudstyr eller steriliseret udstyr til indsamling af prøverne, så vi ikke overfører en markant forurening med vand og jord fra tidligere prøvefelter, men uden sterilisering af fodtøj, hænder mv. Dette skyldes, at det ikke er indsamlingens formål at lede efter arter, som kun forekommer med meget små mængder DNA i felterne, men derimod få et signal fra den biota, som er fremherskende og kendetegner stedet. Med dette formål er det mindre relevant at arbejde helt sterilt, da disse små forureninger drukner i det store signal.

## 2.4 Vedligehold af instrumenter

Elektronisk udstyr skal opbevares, vedligeholdes og kalibreres efter producentens anvisninger. Kalibrering af måleudstyr skal ske inden for det forventede måleinterval.

Til hvert stykke apparatur, der bruges til feltmålinger, skal der forefindes en logbog. I denne skal det anføres, hvornår der er udført kalibrering af udstyret, dato for serviceeftersyn eller reparationer, hvis der opdages uregelmæssigheder ved apparaturet eller andet, der kan have indflydelse på kvaliteten af dets målinger.

### 3 Databehandling

Data fra feltskemaet (Bilag 6) og polygonen fra feltkortet overføres til indtastningsfladen for Monitoring – Naturnationalparker i NaturAppl (programmet downloades fra Danmarks Miljøportals hjemmesiden).

Hvis lokaliteten har været overvåget før, anvendes samme polygon som sidst. Vælg "Kopier fra eksisterende sted" i NaturAppl.

Vejledning til NaturAppl mm. Findes på Miljøportalens hjemmeside:

<http://www.miljoportal.dk/Dokumenter%20alle/Vejledning%20til%20NaturAppl.pdf>

Prøvefeltsnummer udfyldes med de tre første bogstaver af naturnationalparkens navn og herefter det fortløbende prøvefeltsnummer. Eks.: Naturnationalpark Mols Bjerge prøvefeltsnummer 163 bliver til "MOL-163".

## 4 Kvalitetssikring

### 4.1 Angivelse af taxonomisk niveau

De registrerede planter bestemmes til følgende taksonomiske niveau:

**Karplanter og karsporeplanter:** Bestemmes til art både i prøvefelt og 5 m cirkel. I tvivlstilfælde tages belæg, der kan hjælpe ved senere bestemmelser, eventuelt ved fremsendelse til eksperter. Navngivningen af planter følger NOVANA taxonlisten. Undtagelsesvist accepteres identifikation til samleart, sektion og slægtsniveau. Indtastningsmulighederne vil fremgå af NaturAppl's artsliste.

**Bladmossier, tørvemossier og levermossier:** Habitatdirektivets bilag 2 og 4-arter samt rødlistede arter registreres på <https://arter.dk/> som løsfund. Prøvefeltnavnet anvendes som lokalitetsnavn ved indtastning.

**Dyr:** Habitatdirektivets bilag 2 og 4-arter samt rødlistede arter registreres på <https://arter.dk/> som løsfund. Prøvefeltnavnet anvendes som lokalitetsnavn ved indtastning.

**Svampe (inkl. laver):** Fund af rødlistede eller sjældne svampearter registreres på <https://svampe.databasen.org/> som løsfund. Prøvefeltnavnet anvendes som lokalitetsnavn ved indtastning.

I Referencer findes en liste over bestemmelseslitteratur, der anbefales som støtte i artsbestemmelsen af karplanter, mosser og svampe.

## 5 Referencer

Inklusive anbefalet litteratur til artsbestemmelse

- Andersen, A. G., Boesen, D. F., Holmen, K., Jacobsen, N., Lewinsky, J., Mogensen, G., Rasmussen, K. & Rasmussen, L. 1976: Den danske mosflora. I. Bladmossier. - Gyldendal. København. 356 s. Bogen kan skaffes antikvarisk (prøv [www.antikvariatnet.dk](http://www.antikvariatnet.dk)) eller downloades på [www.bryologkredsen.dk](http://www.bryologkredsen.dk)
- Atherton, I. Bosanquet, S. & Lawlwy, M. 2010: Mosses and Liverworts of Britain and Ireland – a field guide. – British Bryological Society. Plymouth.
- Christensen, K.I. 2009. Nåletræer i Danmark og Norden – en bestemmelsesbog. – Dansk Dendrologisk Forening & Natur og Ungdom. København. Udsolgt fra forlaget.
- Damsholt, K. 2002: Illustrated Flora of Nordic Liverworts and Hornworts. - Nord. Bryol. Soc. Lund.
- Ejrnæs m.fl. 2024. Notat om overvågning af NNP...
- Ekholm, D., Karlsson, T. & Werner, E. (1991): Vilda och förvildade Träd och buskar i Sverige. En feltflora. SBT-redationen. Lund. 112 s.
- Faurholdt, N. & Schou, J.C. 2012. Danmarks skærplanter. – BFN's Forlag. Nors.
- Flatberg, K.I. 2002. The Norwegian Sphagna: a field color guide. - NTNU Vitenskapsmusset Rapp. Bot. Ser. 2002-1. Kan downloades på [www.bryologkredsen.dk](http://www.bryologkredsen.dk).
- Frederiksen, S., Rasmussen, F. & Seeberg, O. 2012: Dansk flora. 2. udgave. - Gyldendal. København.
- Goldberg, I. 2005: Vejledning i bestemmelse af bladmosser. Kan downloades på [www.bryologkredsen.dk](http://www.bryologkredsen.dk).
- Goldberg, I. 2013: Sphagnum-feltguide. 2. udgave, 1. oplag. - Aglaja, 71 s.
- Hallingbäck, T. & Holmåsen, I. (2000). Mossor – en fälthandbok. – Interpublishing. Stockholm. 288 s.
- Hallingbäck, T., Lönnell, N., Weibull, H., Hedenäs, L. & Wiklund, K. 2006: Nationalenckeln till Sveriges flora og fauna. Bladmossor: Sköldmossor – blåmossor. Bryophyta: Buxbaumia – Leucobryum. – ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Hallingbäck, T., Lönnell, N. & Weibull, H. 2008: Nationalenckeln till Sveriges flora og fauna. Bladmossor: Kompaktmossor–kapmossor. Bryophyta: Anoectangium–Orthodontium. – ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Hansen, K. red. 1988: Dansk feltflora. - Gyldendal. København.
- Hartvig, P. 2015: Atlas Flora Danica. 3 bind. – Gyldendal. København.
- Hedenäs, L. & Hallingbäck, T. 2014: Nationalenckeln till Sveriges flora og fauna. Bladmossor: Skirmossor–baronmossor. Bryophyta: Hookeria–Anomodon. – ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Holien, H. & Tønsberg, T. 2006: Norsk lavflora. – Tapir Akademisk Forlag. Trondheim.
- Lange B 1982: Key to Northern Boreal and Arctic species of Sphagnum, based on characteristic of the stem leaves. – Lindbergia 8: 1-29.
- Moberg, R. & Holmåsen, I. 1982: Lavar en fälthandbok. - Interpublishing. Stockholm.

- Mossornas Vänner 2010: Vitmossor i Norden. - Göteborg.
- Pedersen, H.Æ. & Faurholdt, N. 2010: Danmarks vilde orkidéer. – Gyldendal. København.
- Schou, J.C., 2006: Danmarks halvgræsser. - BFN's forlag. Thisted. Udsolgt fra forlaget, under revision.
- Schou J.C., Moeslund B., Båstrup-Spohr L, & Sand-Jensen K, 2017. Danmarks vandplanter. – BFN's Forlag. Nors.
- Schou, J.C., Wind, P. & Lægaard, S. 2014: Danmarks græsser. 2. udgave. - BFN's forlag. Thisted.
- Schou, J.C., Wind, P. & Lægaard, S. 2010: Danmarks siv og frytler. - BFN's forlag. Thisted.
- Supplerende bestemmelseslitteratur og referencer til NOVANA's taxonliste
- Alstrup, V. 2003: Epifytiske mikrolaver. – Gads Forlag. København.
- Alstrup, V. & Søchting, U. 1989: Checkliste og status over danske laver. - Nordisk Lichenologisk Forening. København.
- Frederiksen, S. & Johansen, B.B. 2012. Vinterbotanik. – Forlaget Epsilon. København.
- Hartvig, P., Leth, P., Nielsen, H. & Plöger, E. 1992: Atlas Flora Danica. Taxonliste. - Dansk Botanisk Forening og Københavns Universitet. København.
- Hedenäs, L.: The European Species of the Calliergon-Scorpidium-Drepanocladus complex, including some related or similar species. Meylania No. 28, december 2003.
- Jonsell, B. red. 2000: Flora Nordica. Vol. 1. Lycopodiaceae to Polygonaceae. - The Bergius Foundation. The Royal Swedish Academy and Sciences. Stockholm
- Jonsell, B. red. 2001: Flora Nordica. Vol. 2. Chenopodiaceae to Fumariaceae. - The Bergius Foundation. The Royal Swedish Academy and Sciences. Stockholm
- Jonsell, B. red. 2010: Flora Nordica. Vol. 6. Thymelaeaceae to Apiaceae. - The Bergius Foundation. The Royal Swedish Academy and Sciences. Stockholm
- Karlsson & Agestam 2014: Checklista över Nordens kärlväxter – version 2014-01-19 <https://euphrasia.nu/>
- Læssøe, T., Petersen, J. H. Frøslev, T. G. & Heilmann-Clausen, J. Nøgle til Danmarks Basidiesvampe. <http://www.mycokey.com/Bestemmelseshjul/bestemmelseshjulBasiLinks.html>
- Stenberg, L. & Mossberg, B. 2005: Den nye nordiske flora. Oversat og bearbejdet af J. Feilberg. - 2. udgave, Gyldendal. København.
- Strandberg, B., Andersen, P., Bruhn, A., Buur, H., Carl, H., Elmeros, M., Fox, A., Holmstrup, M., Kjær, C., Kristensen, H.V., Slotsbo, S., Strandberg, M.T., Wiberg-Larsen, P. 2023. Konsensus omkring vurdering af ikke-hjemmehørende arter i Danmark I. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 48 s. - Teknisk rapport nr. 271
- Wild J., Kopecký M., Macek M., Šanda M., Jankovec J., & Haase T. (2019) Climate at ecologically relevant scales: A new temperature and soil moisture logger for long-term microclimate measurement. *Agricultural and Forest Meteorology*, 268, 40–47.



## 6 Bilag

### 6.1 Registreringsskema til overvågning af naturnationalparker, Niveau 1

#### Stamdata

Prøvefeltetsnummer:	Dato (dd-mm-yy):
Inventør:	

Bemærkninger
--------------

#### Strukturdata - 5 m cirkel

Dækning af strukturer - Angiv dækning i m2 for hver kategori				
Træer/buske under 1 m		Dværgbuske		
Træer/buske over 1 m		Vanddækket areal		
Træer/buske samlet dækning		Græsser		
Græslignende vækster (siv, kogleaks, star, frytle)		Bredbladede urter		
Dværgbuske		Bladmossier og levermossier		
Tørvemossier (Sphagnum)		Laver		
Alger		Dækning af invasive arter		
Invasiv art 1 (arter over 1 m2 dækning)		Invasiv art 2 (arter over 1 m2 dækning)		
Dødt ved		Stor lort (hest, ko, bison, elg, kronstyr)		
Ådsler af pattedyr (hare og større dyr)		Vanddække		
Bar jord (tørv, humus, muld, mor, mineraljord)				
Lysforhold	1:	2:	3:	4:
Angiv densiometerdækning (max 96)				

#### Strukturdata - 15 m cirkel

Stående dødt ved (vinkel > 45°) – mål angives i cm				Liggende dødt ved (vinkel < 45°) – mål angives i cm			
DBH 1 (1,3 m fra basis)	DBH 2 (≥ 20 cm)	Højde	Nedbrydn. (1 – 5)*	DBH 1 (1,3 m fra basis)	DBH 2 (≥ 20 cm)	Længde	Nedbrydn. (1 – 5)*

<b>*1) Nyligt dødt træ, typisk dødt inden for det sidste år</b> <b>2) Træet stadig hårdt (barken begynder at falde af men typisk stadig &gt; 50% bark)</b> <b>3) Træet stadig hårdt men begynder at blive blødt i overfladen (ofte &lt; 50% bark)</b> <b>4) Træet blødt i overflade og evt. hele vejen igennem. Træets oprindelige struktur begynder at forsvinde.</b> <b>5) Træet helt blødt, meget nedbrudt og den oprindelige struktur er væk</b>							
Registreringer i 15 m cirkel med							
Hulheder		Råddenskab		Græsningspåvirkning			
Førnemængde		Bidpåvirkning					

Træregistrering

5 m cirkel (kun træer med dbh 10-40 cm)		15 m cirkel (kun træer med dbh ≥ 40 cm)	
Art:	dbh:	Art:	dbh:

Artsregistrering

Arter i prøvefelt 0,5x0,5 m	Supplerende arter i 5-m cirkel
1 = fåtallig, 2 = hyppig, 3 = dominant – cirkel omkring tallet for arter, som er i blomstring	

<b>Supplerende vedplantearter i 15-m cirkel</b>	<b>Habitatdirektivets bilag 2 eller bilag 4 arter</b>

## 6.2 Liste over dværgbuske

Hedelyng ( <i>Calluna vulgaris</i> )	Engelsk visse ( <i>Genista anglica</i> )
Revling ( <i>Empetrum nigrum</i> )	Tysk visse ( <i>Genista germanica</i> )
Klokkelyng ( <i>Erica tetralix</i> )	Håret visse ( <i>Genista pilosa</i> )
Blåbær ( <i>Vaccinium myrtillus</i> )	Farve-visse ( <i>Genista tinctoria</i> )
Mose-bølle ( <i>Vaccinium uliginosum</i> )	Rosmarinlyng ( <i>Andromeda polifolia</i> )
Tyttebær ( <i>Vaccinium vitis-idaea</i> )	Hede-melbærris ( <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> )

## 7 Oversigt over versionsændringer

Version	Dato	Emne	Ændring
1	20.12.2023		Oprettelse