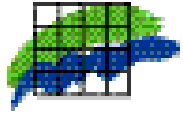


Fagdatacenter for Biodiversitet og Terrestriske Naturdata, Danmarks Miljøundersøgelser

Forfattere: Jesper Fredshavn, Knud Erik Nielsen, Rasmus Ejrnæs, Flemming Skov			
Dokumenttype: Teknisk anvisning	Dok. nr.: N1	Version: 1.02	Oprettet: 20-02-2004
Titel: Overvågning af terrestriske naturtyper	Gyldig fra: 01-03-2004		
	Sider: 1 - 1848		



Tekniske anvisninger til overvågning af terrestriske naturtyper

Formål

Formålet med denne anvisning er at sikre en ensartet og reproducerbar overvågning til indsamling af data, der kan danne grundlag for en vurdering af naturtypernes bevaringsstatus i henhold til EF-habitatdirektivet. Dette indebærer en overvågning af naturtypernes areal, struktur og funktion samt naturtypernes karakteristiske arter, som de er defineret i fortolkningsmanualen.

Opbygning

Den tekniske anvisning for overvågning af naturtyperne beskriver følgende elementer:

1. Overordnet beskrivelse af metode
2. Stationer, referencenet og prøvefelter
3. Forberedende arbejde og GIS analyse
4. Feltarbejde
5. Databehandling
6. Referencer

Appendiks 1 – Korteksempler

Appendiks 2 - Eksempler på opbevaring, forberedelse og analysemetoder

Appendiks 3 – Karakteristiske arter iflg. fortolkningsmanualen

Appendiks 4 – Nøgle til bestemmelse af NATURA 2000 naturtyper

Appendiks 5 – Liste over invasive arter

Appendiks 6 – Feltskemaer til registrering af stationsdata

Punkt 5 følger senere.

Den tekniske anvisning er generel og udarbejdet så den gælder alle de terrestriske naturtyper, der er omfattet af overvågningsprogrammet.

1. Overordnet beskrivelse af metode

1.1 Hvad omfatter overvågningen?

Overvågningen omfatter de 18 naturtyper, der er opført i tabel 1. For hver naturtype overvåges areal, en række parametre relateret til struktur og funktion i naturtyperne, vegetationens artssammensætning samt forekomsten af karakteristiske arter iflg. fortolkningsmanualen.

1.2 Overvågningsmetodik

Overvågningen knyttes til prøvefelter som relateres til et 10 x 10 meter referencenet. Prøvefelterne udvælges i princippet tilfældigt, men en delmængde af de tilfældige punkter kan erstattes med punkter som lægges tilfældigt i mindre delområder udpeget af inventørerne for at dække den del af variationen, der ikke rammes af de oprindeligt tilfældigt udpegede punkter

Programmet kræver input fra forskellige typer af overvågningsaktiviteter, der groft kan inddeles i to grupper:

- Forberedende arbejde og GIS analyse
- Feltarbejde (indsamling af data, der er bundet til referencenet)

1.3 Definitioner

Følgende geografiske definitioner vil blive anvendt i forbindelse med naturtypeovervågningen:

- **Station.** Betegner i NOVANA en overvågningsenhed, afgrænset med henblik på overvågningen af en naturtype. En station indeholder, indenfor et geografisk afgrænset område, en eller flere sammenhængende eller næsten sammenhængende forekomster af naturtypen, som skal overvåges samt eventuelt andre naturtyper.
- **Referencenet.** Et fast 10 x 10 meter referencenet, defineret i forhold til Det Danske Kvadratnet (se nedenfor).
- **Prøvepunkt.** Et tilfældigt udvalgt punkt blandt skæringspunkterne i referencenet. Prøvepunkterne udpeges tilfældigt, eller stratificeret tilfældigt i udvalgte områder.
- **Prøvefelt.** Et 0,5 x 0,5 m dataindsamlingsfelt med centrum i et prøvepunkt. I dette felt foretages vegetationsanalyser, herunder pinpoint, og i hjørnerne udtages jord- og vandprøver. Prøvefeltet afgrænses i felten af en medbragt aluminiumsramme.
- **5m cirkel.** En dataindsamlingscirkel med radius 5 m og med centrum i et prøvepunkt. I cirklen indsamles information om påvirkningsfaktorer m.m. samt supplerende artslistor bl.a. for tilstedeværelse af karakteristiske arter.

2. Stationer, referencenet og prøvefelter

2.1 Generelt om stationsudlægning.

Overvågningen foretages inden for en overvågningsstation, der er et geografisk afgrænset område, der er hensigtsmæssig til overvågning af en given naturtype. En station kan omfatte en enkelt forekomst af en naturtype, eller flere adskilte forekomster, såfremt afstanden mellem dem er lille (typisk 200-500 meter) og de indgår i en naturlig landskabelig sammenhæng. Selvom et naturområde er delt, fx af en vej, et åløb, et indhegnet, græsset areal, et levende hegn, et dyrket areal el.lign., kan det stadig være hensigtsmæssigt at betragte området som én station i overvågningssammenhæng. Størrelsen af stationerne vil afhænge af naturtypen, men en middel størrelse vil være ca. 10-15 ha stor. Da mange naturtyper forekommer i mosaik vil området, der dækkes af en station, også kunne omfatte forekomster af forskellige naturtyper. Den enkelte station er dog udpeget med henblik på overvågningen af netop én naturtype.

Overvågningsprogrammet for terrestriske naturtyper omfatter overvågning af 18 af habitatdirektivets 34 terrestriske naturtyper som i grove træk fordeler sig på naturtyperne "tørt græsland" ("overdrev"), "hede/klit", "mose/kær" og "strandeng". Der anvendes en forholdsvis bred fortolkning af naturtyperne, fx medtages både arealer som er i en optimal bevaringsstatus og arealer som er uheldigt påvirkede. Da prøvefelterne udlægges tilfældigt på stationerne vil der også indsamles data fra nogle af de naturtyper, som ikke direkte er inkluderet i overvågningsprogrammet, men forekommer i mosaik med de 18 udvalgte naturtyper.

De intensive stationer lægges fortrinsvist indenfor habitatområderne, men specielt for de naturtyper hvor der ikke kan opnås den ønskede dækning inden for habitatområderne udlægges en del af de ekstensive stationer uden for habitatområderne.

2.2 Det Danske Kvadratnet.

Der er udviklet en række standardiserede net med forskellig maskestørrelse til brug for indsamling, udveksling og formidling af statistisk information. Det er sket i et samarbejde mellem bl.a. Kort- og matrikelstyrelsen, Danmarks Statistik, Danmarks Miljøundersøgelser og Sundhedsstyrelsen (se f.eks. www.ds.dk eller www.kms.dk). Det danske Kvadratnet angiver en national standard for udveksling af mange forskellige slags informationer ved at inddelle landet i kvadrater eller celler af varierende størrelse (100 km, 10 km, 1 km ...). Hver celle har et unikt id-nummer, der gør det muligt at koble information fra forskellige databaser til nettet. Dette muliggør f.eks. en kobling mellem oplysninger om intensitet af husdyrproduktion og udbredelsen af følsomme naturtyper og sikrer også at naturdata lettere kan indgå i den overordnede planlægning. Kvadratnettet er baseret på UTM-koordinatsystemet

og kan uden videre bygges sammen med eksisterende kortlag. En 'kvadratnetsgenerator' kan gratis hentes på nettet på www.kms.dk

2.3 Referencenet og udlægning af prøvelfelter:

Referencenet. Fagdatacentret har etableret et 10 meters referencenet til brug for overvågningen. Til hvert punkt knyttes et entydigt ID-nummer baseret på UTM(32) koordinater (UTM-x_UTM-y). Samme nøgle bruges i forbindelse med Det Danske Kvadratnet. Information knyttet til punktet gemmes i tabeller med ID-nummeret som nøgle og sikrer således, at referencenetet kan kobles til anden information om lokaliteten i et GIS.

Prøvefelter. Stationerne inddeles i tre hovedtyper afhængig af deres størrelse og kompleksitet. Små ensartede stationer med én fremherskende naturtype dækkes af 20 tilfældigt udlagte prøvelfelter. Større ensartede, eller mindre og noget mosaikprægede stationer dækkes af 40 tilfældigt udlagte prøvelfelter, og meget store stationer, eller meget mosaikprægede stationer dækkes af 60 tilfældigt udlagte prøvelfelter. Inden for hver station udpeges det nødvendige antal tilfældige prøvepunkter i referencenetet. På disse punkter placeres prøvelfelterne, og de danner dermed udgangspunkt for al stedbestemt dataindsamling på lokaliteten.

3. Forberedende arbejde og GIS analyse

Det forberedende arbejde har til formål at skabe et overblik over den eksisterende viden om den pågældende lokalitet og hente tilgængelig information fra luftfotos, GIS-data og fra modellering af miljøvariable. Der fremstilles endvidere kort til brug for feltarbejdet. Kortlægningen af naturområderne er beskrevet i en særlig teknisk anvisning for kortlægning.

3.1 Baggrundsoplysninger

Der opbygges en database med baggrundsoplysninger om hver enkelt station. Her kan informationer om f.eks. nuværende og tidligere pleje eller kulturpåvirkninger gemmes. Sådanne oplysninger kan være særdeles nyttige i forbindelse med udarbejdelse af indsatsplaner. Der gives ikke her specifikke retningslinier for hvordan en sådan database skal opbygges, da der vil være stor variation i mængden og kvaliteten af det materiale, der foreligger for den enkelte station.

3.2 Opdatering ved hjælp af GIS

Ved hjælp af GIS sammenstilles følgende temaer

- Stationens afgrænsning (stationsfastlæggelsen, og den oprindelige afgrænsning aftales i forvejen i et samarbejde mellem amtet og Fagdatacentret)
- Amtets nyeste ortofoto
- Relevante temaer (TOP10DK, højdemodeller m.m. kan indgå i det forberedende arbejde, herunder topografi, hydrologi, zoneudpegninger, land-cover, husdyrtæthed i nærområdet, trafik, bygninger m.v.)

3.3 Referencenet

Referencenet og prøvepunkter lægges ind over de relevante GIS-lag, på baggrund af en algoritme, Fagdatacentret leverer til amterne.

4. Feltarbejde

I prøvelfelterne foretages vegetationsanalyser og der indsamles jord-, vand- og planteprøver. I en 5 meter cirkel omkring prøvelfeltet indsamles en supplerende artsliste, og der foretages en vurdering af en række naturtypespecifikke påvirkningsfaktorer.

Lokalisering af prøvelfelterne

Inventøren bør medbringe et lamineret feltkort, f.eks. det seneste ortofoto med de tilfældigt udpegede prøvelfelter indtegnet (se Appendiks 1, kort 2.). Ved hjælp af kortet planlægges rækkefølgen i hvilken prøvelfelterne besøges, således at der bruges så lidt tid som muligt på transport mellem punkterne. Punkterne lokaliseres ved hjælp af en håndholdt GPS, hvor de på forhånd udvalgte prøvelfelter er indlagt som way-points. Eventuelle unøjagtigheder i GPS'en er ikke afgørende for lokaliseringen af

4.1 Vegetationsanalyser i prøvefelt på 0,5 x 0,5 meter

Formålet med disse analyser er at indsamle data om vegetationens artssammensætning til brug for vurderingen af bevaringsstatus og udviklingen i bevaringsstatus. Pinpointmetoden anvendes til at indsamle kvantitative informationer om de mest dominerende arters abundans i vegetationen. Der skal altid indsamles en total artsliste over supplerende arter fra prøvefeltet, idet der i artsrig vegetation vil være mange arter som ikke rammes ved pinpoint-metoden. I særlig høj vegetation, hvor den gennemsnitlige vegetationshøjde (se metode nedenfor) overstiger 0,70 m er pinpoint metoden ikke gennemførlig i praksis. Her indsamles blot en total artsliste fra prøvefeltet (50 cm x 50 cm).

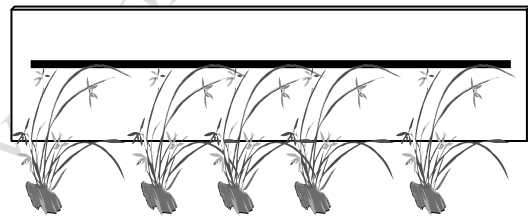
Materialer:

Pinpoint ramme med indvendige mål 50x50 cm, og med 16 krydspunkter dannet af snore udspændt vinkelret på hinanden, med en afstand mellem snorene på 15 cm. De yderste snore er dermed placeret 2,5 cm fra kanterne. Det kan være en fordel at bruge elastiske snore, da det så er lettere at placere rammen i vegetationen. I høj vegetation kan det være nødvendigt at føre rammen ned uden snore, og dernæst påspænde snore eller føre metalpinde ind som erstatning for snorene.

Termotex stænger og vinkler kan anbefales til opbygning af ramme med ben. Der kan anvendes ben i valgfri højde, men 30 cm vil ofte være et udmærket valg, dog vil det være nødvendigt med ben som kan forlænges i høj vegetation. Pinpoint pinden kan fremstilles af svejsetråd (længde: ca. 40 cm, tykkelse 1,6 mm. \pm 0,1 mm.) Pinden er lettere at finde i vegetationen, hvis den males i en kontrastfarve (hvid eller gul). Montér evt. også en rødt stykke plastic e.l. på pinden for beskyttelse af øjne m.v.

Til bestemmelse af vegetationshøjde anvendes en hvid plade (fx plastic) på 50 cm i bredden og 10 cm i højden med en indtegnat vandret linie, se figur 1.

Figur 1. Plade til bestemmelse af vegetationshøjden, svarende til liniens højde over jorden når 50% af linien er dækket i vandret plan.



Metode:

Vegetationsanalysen starter med en måling af urtelagets vegetationshøjde, inden vegetationen påvirkes af nedtrædning. Urtevegetationens gennemsnitlige højde måles langs de fire kanter af prøvefeltet ved at føre den hvide plade lodret ned i vegetationen med den vandrette linie vendende væk fra prøvefeltet. Når linien er 50% skjult af vegetation iagttaget i vandret plan fra 1 meters afstand registreres liniens højde over jorden som vegetationshøjden. Denne måling gennemføres langs de fire kanter af prøvefeltet. Såfremt opvækst af træer og buske over 1 meters højde skjuler udsyn til pladen, forskydes orientering af hvid plade og observatør i urets retning til der er frit udsyn. Urtevegetationens højde måles ikke i prøvefelter hvor mere end 50 % af 5 m. cirklen er dækket af træer og buske over 1 meter.

Prøvefeltet bestemmes til naturtype ved hjælp af nøgle over habitatdirektivets naturtyper (Appendiks 4). Klassifikationen tager udgangspunkt i prøvefeltet, men kan i tvivlstilfælde støtte sig på vegetationen i den øvrige del af 5-meter cirklen. Klassifikationen har blandt andet betydning for hvilke karakteristiske arter, og hvilke taksonomiske grupper som skal registreres fra prøvefeltet.

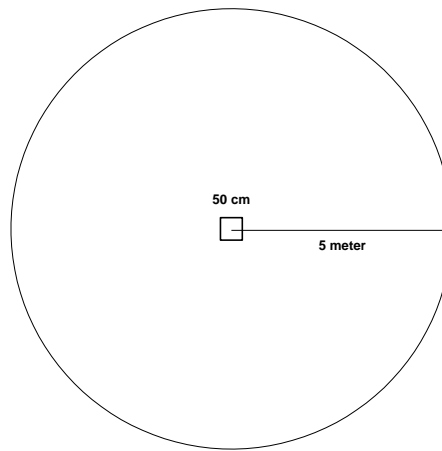
Derefter gennemføres en pinpointanalyse ved at føre en tynd pind (fx svejsetråd 1,6 mm) ned i de 16 punkter indenfor rammen. Der skal for hvert punkt registreres hvilke plantearter pinden rører. Der tælles kun berøringer med årsskud fra indeværende vækstsæson dvs. ikke døde skud fra sidste års standere. Vedplanter tælles med hvis det er stængler med grønne blade.

Endelig foretages en registrering af alle arter (se taksonomisk niveau 4.3) som forekommer indenfor rammen, men som ikke er blevet registreret ved pinpointanalysen.

4.2 Supplerende data fra 5-meter cirkel

Med udgangspunkt i prøvefeltets centrum beskrives en cirkel med 5 meter radius (fx ved hjælp af 5 meter snor afgrænset med pløkke), se figur 2. Formålet med registreringer i 5-meter cirklen er at

vurdere en række påvirkningsfaktorer og forhold som ikke hensigtsmæssigt kan opgøres på den meget lille skala som prøvefeltet repræsenterer. Endvidere optages en supplerende artsliste til støtte for vurderinger af vegetationsændringer og ændringer i biodiversiteten. Vurderingerne udføres i de naturtyper, og for de faktorer, der er nævnt i tabel 1.



Figur 2. Cirkel med 5 meters radius til vurdering af påvirkningsfaktorer, tilgroning, optælling af karakteristiske arter iflg. fortolkningsmanualen, mm. Cirkelns areal er 78,5 m².

Supplerende artsliste

Der optages en supplerende artsliste over arter som ikke er registreret i prøvefeltet. Alle rodfæstede arter inklusive invasive arter i 5 m cirklen, foruden ikke-rodfæstede vedplanter, hvis kronedække indgår i dækningsgradsanalysen, registreres. Ambitionen er at få registreret mindst 75 % af arterne, men for at begrænse tidsforbruget anbefales det at stoppe registreringen når der er gået ½ minut uden at man har fundet en ny art.

Dækningsgrad af vedplanter:

For hver af kategorierne: 1) vedplanter under 1m højde og 2) vedplanter over 1m højde, foretages en vurdering af den samlede dækning i m² i 5m cirklen, inklusive ikke-rodfæstede vedplanter. Vedplanter er arter, der er opført som sådan jvf. Dansk Feltflora.

Dækningsgrad af invasive arter

Dækningsgraden for hver enkelt invasiv art (Appendiks 5), opgøres på stationsniveau, idet bestandsskalaen nævnt under kategori 2-arterne (s. 7) benyttes. For den invasive mos *Campylopus introflexus*, der optræder i klitter og heder, benyttes de enkelte mospuder som erstatning for individenheden i skalaen.

Dækningsgrad af høljer:

I højmoser (7110) vurderes den samlede dækning i m² af høljer med *Sphagnum cuspidatum* inden for 5 meter cirklen.

Lyngens bladbille:

På tør hede (4030) vurderes angrebet af lyngens bladbille i kategorierne: 1) ingen angreb 2) let angreb (1-10% af arealet angrebet), 2) middel angreb (10-75% af arealet angrebet) og 3) kraftigt angreb (>75% af arealet angrebet). Billernes gnav medfører en øget fordampning fra de sårede blade, og angrebet erkendes ofte som tørkeskadede planter med tydelige tegn på bladnav.

4.3 Taksonomisk niveau

Plantenavngivningen følger nomenklaturen i NOVANA taxonliste. Denne taxonliste bygger hovedsageligt på følgende værker: Karlsson, 1998, Hansen 1988 og Hartvig et al. 1992 (Karplanter og karsporeplanter), Andersen et al. 1976 (bladmosser), Lange, 1982 (tørvemosser), Damsholt 2002 (levermosser) og Alstrup & Søchting, 1989 (laver). For de enkelte taksonomiske klasser bestemmes til følgende niveau:

Karplanter og karsporeplanter: Såvel vegetative som blomstrende individer bestemmes som udgangspunkt til art. Undtagelsesvist accepteres identifikation til samleart og slægtsniveau, hvis disse er opført i taxonlisten. Der tages belæg i tvivlstilfælde, der kan hjælpe ved senere bestemmelser, eventuelt ved fremsendelse til eksperter.

Bladmossier: Registreres i pinpoint-analysen kun som "bladmos". I totallisten fra prøvefeltet, og den supplerende artsliste fra 5-meter cirklen bestemmes til art i de naturtyper (2130, 7140, 7220, 7230) hvor mosarter indgår i listen over karakteristiske arter. I en række slægter forudsætter sikker bestemmelse at der hjembringes et belæg til mikroskopisk analyse, eller identifikation af ekspert.

Tørvemossier: Registreres i pinpoint-analysen kun som "tørvemos". I totallisten fra prøvefeltet, og den supplerende artsliste fra 5-meter cirklen bestemmes til art i de naturtyper (7110, 7140), hvor der indgår tørvemossier i listen over karakteristiske arter. En sikker bestemmelse af tørvemossier vil i de fleste tilfælde forudsætte at der tages belæg til bestemmelse under stereolup og mikroskop.

Levermossier: Registreres i pinpoint-analysen kun som "levermos". I totallisten fra prøvefeltet, og den supplerende artsliste fra 5-meter cirklen bestemmes til art i aktive og nedbrudte højmoser amt hængesæk (type 7110 og 7140), hvor levermosserne *Odontoschisma sphagni* samt *Aneura pinguis* er opført som karakteristiske arter.

Laver: Registreres i pinpoint-analysen kun som "lav". I pinpointanalysen for grå klit (2130) og højmoser (7110) registreres i grupperne "*Cladonia*" og "andre laver".

Svampe: Registreres ikke.

Dyr: Højmose (7110) har som den eneste naturtype dyr blandt de karakteristiske arter iflg. fortolkningsmanualen, men disse indgår ikke i overvågningen. Dyr på Habitatdirektivets bilag 2 og 4 registreres hvis de observeres i prøvefelt, 5-meter cirkel eller på stationen.

4.4 Karakteristiske arter iflg. fortolkningsmanualen

Overvågningen af karakteristiske arter er begrænset til kun at omfatte de karakteristiske arter, der er opført under hver af habitatnaturtyperne i Habitatdirektivets fortolkningsmanual, herefter kaldet de karakteristiske arter iflg. fortolkningsmanualen. Af hensyn til den statistiske sandsynlighed for at registrere arterne er det nødvendigt at operere med forskellige kategorier af arter, der opgøres efter hver sin metode. De karakteristiske arter iflg. fortolkningsmanualen inddeles i to kategorier afhængig af deres sjældenhed (se Appendiks 3):

Kategori 1: Almindelige arter – Rummer alle ikke-rødlistede karakteristiske arter iflg. fortolkningsmanualen. Arter i kategori 1 forventes registreret i forbindelse med vegetationsanalyserne i de tilfældigt udlagte prøvefelter og i de tilhørende 5-meter cirkler. Der foretages derfor ikke en speciel analyse af disse arter, eller deres bestandsstørrelser.

Kategori 2: Rødlistede arter – Rummer de af naturtypens karakteristiske arter iflg. fortolkningsmanualen, der er optaget på den danske rødliste. Disse arter vil være for sjældne til at de kan forventes at blive registreret i prøvefelterne og de tilhørende 5 m cirkler. Hvert amt udvælger derfor fem lokaliteter med de formodet største bestande i amtet. Der vælges kun lokaliteter, som tilhører den naturtype som arten er nævnt som karakteristisk art for. Lokaliteterne kan indeholde flere delbestande af arterne. Lokaliteterne kan ligge indenfor eller udenfor habitatområderne, og evt. være sammenfaldende med overvågningsstationer. Områderne, hvori arten menes at forekomme, afgrænses på flyfoto typisk i forbindelse med et feltbesøg. Indenfor hvert område estimeres antallet af individer efter følgende skala: Er der under 100 individer vurderes arten som *fåtalig* (1-5 individer), *ualmindelig* (6-20 individer), *spredt* (21-50 individer) eller *hyppig* (51-100 individer). Er der flere end 100 individer vurderes hyppigheden som *almindelig* (<10% dækning), *meget almindelig* (10-25%

dækning) eller *dominerende* (>25% dækning). Er lokaliteten sammenfaldende med en intensiv station overvåges kategori 2-arterne hvert år, ellers overvåges arterne kun én gang hver 6. år. Hvis der i forbindelse med eftersøgningen af de karakteristiske arter iflg. fortolkningsmanualen påtræffes arter, der indgår i NOVANA's artsovervågning, noteres dette med angivelse af UTM-kordinater.

Tabel 2. Oversigt over prøvetagningsaktiviteter for NOVANA-programmets naturtyper.

Habitattype	ref. nr.	Jordprøver			Vandprøver			Planteprøver	
		C/N*	P*	pH	NO3	pH,ledn	Vandst	N i Biomasse**	N i løv**
strandeng/indlandssalteng	1330/40		x	x					
grå/grøn klit	2130			x				x	x
klithede	2140	x		x				x	x
klitlavning	2190	x		x					
kystklit	2250			x					
fugtig hede	4010	x		x				x	x
tør hede	4030	x		x				x	x
tørgræsland på kalkrigt sand	6120	x	x	x					
kalkgræsland	6210	x	x	x					
artsrigt surgræsland	6230	x	x	x					
tidvis våd eng	6410	x	x	x			x		
højmoser	7110				x	x			x
hængesæk	7140				x	x			x
lavning m tør	7150			x					
kalkmose	7210	x		x					
kilder	7220				x	x			x
rigkær	7230	x	x	x			x		x

*Kun en gang i programperioden på intensive og ekstensive stationer

**Kun på intensive stationer

4.4 Jordprøver – C, N, P og pH

Prøvetagning

På intensive stationer udtages hvert år en jordprøve til pH-måling, og kun én gang i programperioden 2004-2009 udtages en prøve til C/N og fosfor. På de ekstensive stationer udtages jordprøverne ved programperiodens eneste besøg. På 20-stationer udtages 10 prøver, idet der udtages prøver fra hvert andet prøvefelt. På 40- og 60-stationer udtages hhv. 10 og 15 prøver, idet der udtages prøver fra hver fjerde prøvefelt startende med prøvefelt no. 1; no. 5 etc. Der anvendes puljede prøver for hvert prøvefelt, idet der foretages et stik i hvert hjørne rundt om rammen som blandes til én prøve. I naturtyper med morlag måles tykkelsen af morlaget i forbindelse med C/N-prøverne. Jordprøverne udtages med et stålrør (indvendig diameter 48 mm) med en skarp kant – eventuelt kan morlaget friskæres rundt om røret med en kniv for at lette prøvetagningen. Morlagstykkelsen udtrykkes som gennemsnittet af tre målinger i det opborede hul, prøvetagningsrøret efterlader efter at være trykket ned gennem morlaget. I naturtyper uden morlag fjernes det øverste lag med vegetationsrester/rodmasse (ca. 1 - 2 cm) uden at foretage måling heraf. Til udtagning af jordprøve trykkes prøvetagningsrøret ned gennem de øverste 5 cm jordlag. Prøverne opbevares i kraftige plastikposer. Prøverne opføres på en prøveliste med oplysninger om prøvenavn, sted, dybde, horisont, indsamlingsdato, naturtype m.m. for hver prøve, inden de sendes til laboratoriet. Såfremt jordbundsprøverne skal opbevares inden forsendelse til laboratorium stilles prøverne ved hjemkomst til lufttørring ved at åbne poserne, og rulle kanten tilbage. På laboratoriet vil prøverne som standard blive tørret ved 55° C i et døgn til konstant vægt og efterfølgende vejlet.

For de forskellige naturtyper gennemføres jordprøveanalyserne nævnt i tabel 2 (se Appendiks 2 for nærmere beskrivelse). Analyserne skal overholde følgende standarder:

Jordprøveanalyser	Detektionsgrænse	Usikkerhed	Metodereference
pH	a.i.	0,02	ISO 10390, udg. 1994
Total kulstof	0,05 mg/g	10%	ISO 10694
Total kvælstof	0,03 mg/g	10%	Plantedir, Marts 1992 ⁽¹⁾
Forsfortal	0,5 mg/100g	10%	Landbr. Min., 25 Aug 1998 ⁽²⁾

⁽¹⁾"Afrøvning af Dumas princip" over for Kjeldahls metode til bestemmelse af råprotein i foderstoffer.

⁽²⁾ Analysemetode III, 14 "Fælles arbejdsmetoder for jordbundsanalyser", Landbrugsministeriet d 25. august 1988

4.5 Vandprøver – nitrat, pH og ledningsevne

Prøvetagning

På højmoser, hængesæk og kilder (7110, 7140 og 7220) udtages vandprøver til feltanalyse af pH og ledningsevne samt laboratorieanalyse for nitrat. På 20-stationerne udtages 10 prøver, idet der udtages prøver fra hvert andet prøvefelt. På 40- og 60-stationer udtages hhv. 10 og 15 prøver, idet der udtages prøver fra hver fjerde prøvefelt startende med prøvefelt no. 1; no. 5 etc. Prøven udtages i umiddelbar nærhed af prøvefeltet. 250 ml glas- eller polyethylenflasker skylles først i naturtypens vand, og fyldes ved den efterfølgende prøvetagning helt op, uden luft efter påsætning af låget. Undgå at ophvirvle materiale. Kan flasken ikke neddykkes ved prøvetagningen udtages prøven ved en overskåret plasticflaske eller et plasticrør f.eks. et Kajakrør, uden at evt. bundmateriale ophvirvles. Endelig kan prøven udtages ved at nedsætte et perforeret plastrør, der tillader vandindsivning. Den fyldte flaske opbevares mørkt og ved 4 grader i max 3 døgn inden fremsendelse til analyse. Det kan derfor være nødvendigt at medbringe køleudstyr eller køletasker i felten.

pH og ledningsevne måles i felten, enten i en ny vandprøve eller direkte i jordvandet. Det accepteres at prøvefeltet kan være så udtørret, at en vandprøve ikke i praksis kan udtages. Dette noteres, og vandprøven udtages ved næste mulige prøvefelt. Der vil også kunne forekomme situationer, hvor der ikke kan udtages tilstrækkeligt med vandprøver fra stationen

Analyserne skal overholde følgende standarder:

Vandprøveanalyser	Detektionsgrænse	Usikkerhed	Metodereference
pH	a.i.	0,02	
Ledningsevne	1,0 mS/m	2 betydende cifre	DS 288
Nitrit-N og Nitrat-N	0,01 mg/l	10%	DS 223, 2. udg. 1991

4.6 Vandstandsmåling

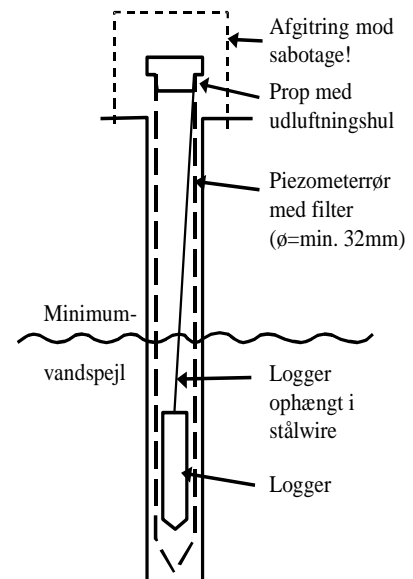
På intensive stationer af de tidvis våde enge (6410) og rigkær (7230) nedsættes piezometerrør (perforerede rørsektioner, som tillader vand at flyde ind i røret) på to udvalgte steder på stationen, ét der repræsenterer de relativt vådere, men ikke permanent vanddækkede partier og ét der repræsenterer de mere tørre partier af stationen. I rørene monteres vandstandsloggere (der er ingen specifikke krav til type, men kan f.eks. være Eijkelkamp, MTD-Diver 10 mtr. -(tryksensorer)).

Piezometerrørene skal have en indvendig diameter på minimum 32 mm, der levner plads til en logger. Rørene er slidsede i hele længden. Rørene proppes til øverst, dog skal der være et udluftningshul af hensyn til vandstandsloggeren. Selve røret skal sikres mod sabotage fra kreaturer mm. Det kan evt. gøres med en form for gitter.

I nogle tilfælde vil piezometerrøret kunne trykkes, bores eller slås ned, i modsat fald bores først et hul med et jordbor. Det tilrådes at anvende en borediameter noget større end piezometerrørets tykkelse og pakke med filtersand omkring røret. Piezometerrøret skal ned i en dybde, hvor man er sikker på, at den monterede sensor altid vil være vanddækket. Loggeren ophænges i en stålwire, eller et andet uelastisk materiale.

Rørene opstilles permanent på de valgte stationer, og der logges i princippet året rundt, dog således at data fra perioder hvor vandet i røret har været frosset udgår. Der skal logges mindst én gang i døgn. Vandstanden måles relativt til den faste jordoverflade omkring piezometerrøret.

Vandstandsloggere måler trykket, svarende til højden af vandsøjlen over tryksensoren. For at etablere en sammenhæng mellem tryk og vandstand skal der en eller flere gange måles vandstand i rørene



samtidigt med en logning. Målingen korrigeres for barometerstanden, der måles med en referencetrykmåler, der samtidigt registrerer det aktuelle lufttryk.

4.7 Planteprøver – N i biomasse samt N i løv

N i overjordisk biomasse

Analysen foretages kun på intensive stationer i klittyperne grå klit (2130) og klithede (2140), samt våde og tørre heder (4010 og 4030). Prøverne udtages i de prøvefelter hvori der tages jordprøver. Alt overjordiske biomasse afhøstes i de to øverste venstre felter af vegetationsrammen svarende til 30 x 15 cm. Hele prøven lægges i en stor papirpose, der efter hjemkomst opbevares åbent med mulighed for tørring. Prøven indleveres til vejning samt analyse for total N-indhold.

Analyserne skal overholde følgende standarder:

Planteproveanalyser	Detektionsgrænse	Usikkerhed	Metodereference
Total kvælstof	0,06 mg/g	10%	Plantedir., Marts 1992 ⁽¹⁾

⁽¹⁾"Afrøvning af Dumas princip" over for Kjeldahls metode til bestemmelse af råprotein i foderstoffer.

Kvælstof i løv

Denne analyse udføres kun på de intensive stationer i naturtyperne nævnt i tabel 2. Prøverne udtages i de prøvefelter, hvor der tages vand-/jordprøver. Prøven tages kun på levende materiale, dvs. for lav og mos kun de yderste 2 cm og for endeskud af dværgbuske kun indeværende års endeskud. Afklipningen foretages i felten i umiddelbar nærhed af prøvefeltet og prøverne opbevares på køl indtil analyse. Prøvestørrelsen skal svare til ca. 1 dl. Prøveforberedelse se Appendiks 2.

- Grå klit (2130), revlingeclithede (2140), våd hede (4010) og tør hede (4030): I årene '04, '06 og '08 udtages fritliggende puder af hederensdyrlav, spinkel rensdyrlav (*Cl. portentosa/ciliata*) eller alternativt trind fyrremos (*Pleurozium schreberii*). I årene '05, '07 og '09 indsamles de yderste 2 cm af endeskud hos revling eller hedelyng.
- Højmoser (7110) og hængesæk (7140): tueddannende Sphagnum arter (helst *S. magellanicum* subsidiært *S. papillosum*,) eller *S. fallax*. Tuen skal være mindst 20x20 cm uden overhæng af græs, lyng o.a. Tuen skal så vidt muligt bestå af kun én art. Et areal på min. 15x15 cm afklippes 4-5 cm under tuens overflade. En kantsaks til græsplæner er velegnet. Det afklippede materiale renses for strå, pinde, "fremmede" tørvemosser o.a. og pakkes i mærket plastpose.
- Rigkær (7230) og kilder (7220): prøver indeholdende en enkelt art af én af mosserne *Calliergonella cuspidata*, *Brachythecium rutabulum* eller *Rhytidiadelphus squarrosus*.

5. Databehandling

Følger senere

6. Referencer

- Alstrup, V. & Søchting, U. 1989: Checkliste og status over danske laver. - Nordisk Lichenologisk Forening. København.
- 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.
- Damsholt, K. 2002: Illustrated Flora of Nordic Liverworts and Hornworts. - Nord. Bryol. Soc. Lund.
- Hansen, K., red. 1988: Dansk feltflora. - Gyldendal. København.
- Hartvig, P., Leth, P., Nielsen, H. & Plöger, E. 1992: Atlas Flora Danica. Taxonliste. - Dansk Botanisk Forening og Københavns Universitet. København.
- Jonsell, B., red. 2000: Flora Nordica. Vol. 1. Lycopodiaceae to Polygonaceae. - The Bergius Foundation. The Royal Swedish Academy of Sciences. Stockholm
- Jonsell, B., red. 2001: Flora Nordica. Vol. 2. Chenopodiaceae to Fumariaceae. - The Bergius Foundation. The Royal Swedish Academy of Sciences. Stockholm
- Karlsson, T., 1998: Förteckning över svenska kärlväxter. - Svensk Bot. Tidskr. 91: 241-560.
- Lange, B., 1982: Key to northern boreal and arctic species of Sphagnum, based on characteristics on the stem leaves. - Lindbergia 8.

- Pihl, S., R. Ejrnæs, B. Søgaard, E. Aude, K.E. Nielsen, K. Dahl & J.S. Laursen 2000. Naturtyper og arter omfattet af EF-Habitatdirektivet. Indledende kortlægning og foreløbig vurdering af bevaringsstatus. - Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU, nr. 322. 219 s.
- Skov- og Naturstyrelsen 2000. Danske Naturtyper – i det europæiske NATURA 2000 netværk. – Skov- og Naturstyrelsen. 88 s.

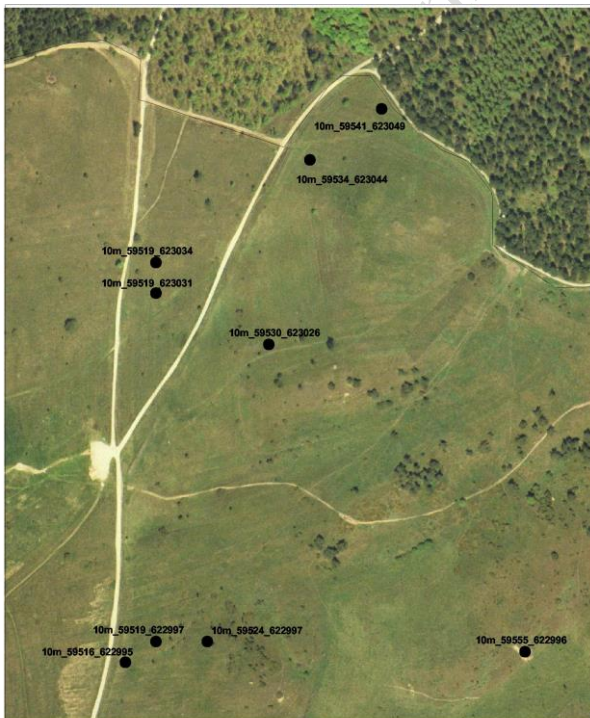
TA-N1-102_gammel version gyldig i 2004

Appendiks 1 – Korteksempler

(1) Udsnit af en station. Stationens grænser er lagt over et ortofotos og 10 x 10 meter referencenettet er vist som punkter.



(2). Tilfældigt udvalgte prøvefelter.



Appendiks 2 - Eksempler på opbevaring, forberedelse og analysemetoder

Opbevaring

Jordprøver

Jordprøver indsamles i kraftige plastposer eller plastbøtter med låg tydeligt mærket med entydig identifikation (tyk sort spritpen). Tynde plastposer er ikke velegnede til tunge jordprøver med skarpe sten. Prøverne bedes ledsaget af en prøveliste (diskette/mail) med oplysninger om prøvenavn, sted, dybde, horisont, indsamlingsdato, naturtype m.m. for hver prøve.

Vandprøver

Vandprøver indsamles i plast-/glasflasker og med tydeligt mærket og entydig identifikation. Flaskerne skal være helt fyldte.

Planteprov

Planteprov indsamles i papirposer tydeligt mærket med entydig identifikation (tyk sort spritpen). Undlad at fylde posen over kanten, da det giver risiko for kontamination under tørring. Prøverne bedes ledsaget af en prøveliste (diskette/mail) med oplysninger om prøvenavn, sted, naturtype, planteart, indsamlingsdato m.m. for hver prøve.

Prøveforberedelse

Formålet med prøveforberedelse er

- at stabilisere prøven
- at neddele prøven, således at delprøven til analyse er repræsentativ
- at bringe prøven på en form, som er tilpasset analyseinstrumentet (opløsning, formalet)

Jordprøver

De fleste laboratorier har en procedure for homogenisering af jordprøver. Jordprøver tørres ved 50-60 °C i 1 til 2 dage og vejes. Jorden knuses og sigtes gennem 2 mm sigte. Materiale over 2 mm kasseres (større synlige rødder, sten mm)..

Jordprøver til bestemmelse af kulstof og/eller kvælstof formales i agatmørtel eller kuglemølle. I jordprøven angives mg/kg tør jord (55 °C). Restvandindholdet i jorden efter tørring ved 55 °C er under 1% i de fleste jorde, og der foretages ingen korrektion herfor.

Vandprøver

Vandprøver opbevares ved 4 °C og mørkt indtil analyse for nitrat-N. Det anbefales at bringe vandprøverne til laboratoriet indenfor max. 3 dage.

Planteprov

Plantemateriale tørres straks efter modtagelsen ved 80 °C. Koncentrationen af elementer i planteproven angives som mg/kg tørstof.

Forbehandling af Sphagnum til kemisk analyse

Hjemme anbringes prøven i en køkkensigte og skylles tre gange med demineraliseret vand. Efter hvert skyl trykkes overskydende vand af med et LET tryk. Den yderste centimeter skæres af de enkelte Sphagnum-skud og samtidig sorteres evt. fremmed materiale fra (tidsforbrug ca. 20 min/prøve). Prøven tørres ved 60-70 °C i 24 timer og sendes til analyse snarest muligt.

Hvis ikke prøven kan sorteres straks efter hjemkomst, anbringes den i køleskab, ca. 5°C, indtil sortering og tørring kan finde sted.

Formaling:

Efter tørring formales prøven ved anvendelse af sekventiel formaling på Retsch mølle, Cyclotec mølle eller for små prøvemængder kuglemølle (stål eller PTFE).

Kemiske analysemetoder

De angivne analysemetoder er eksempler. I det tilfælde at metoden ikke er specificeret i ISO- eller DS-normen kan metoden afviges blot kravene til målepræcision og detektionsgrænser overholdes.

Jordprøver

Bestemmelse af pH i jord

Tørret og sigtet jord opslømmes i 0,01 M CaCl₂ i forholdet 1:2,5 (mineraljord) eller 1:10 (Morlaghorisonter) og rystes i 2 timer hvorefter pH bestemmes med kombinations-glaselektrode ved 21 °C. pH angives med en decimal.

Total kulstof og kvælstof (Dumas):

Kulstof og kvælstof bestemmes samtidigt på LECO CNS-2000 analyser. 0,1-0,5 g jord formalet på agatmørter forbrændes ved 1100 °C i lukket ovn, og forbrændingsgassen renses for vand før måling af CO₂ ved infrarød spektrometri. Herefter reduceres kvælstofoxider til kvælstof på kobberkatalysator og CO₂ fjernes ved absorption før måling af kvælstof i termisk ledningsevnecelle.

Bestemmes på LECO efter Dumas: Prøven afbrændes ved 1100 °C, og forbrændingsgasserne bestående af blandinger af nitrogenholdige gasser som f.eks. NO₂, NO og N₂O samt CO₂ opsamles i en tank. Heraf udtages nogle ml gas til bestemmelse for total-C ved hjælp af IR, hvor der måles på stræksvingningen i CO₂. Af samme tank udtages 10 ml gas, der sendes gennem en kobbersøjle, hvor alle nitrogenholdige gasser reduceres til N₂. Detektionen af N₂ foregår ved konduktivitet med helium som modgas.

Fosfortal:

Jorden ekstraheres med 0,5 N natriumhydrogenkarbonat og ekstraktens fosfatindhold bestemmes spektrofotometrisk. Analysen giver en værdi for den plantetilgængelige del af jordens fosforreserve. En enhed svarer til 1 mg P pr. 100 g jord eller ca. 25 kg P pr. ha. i 20 cm dybde.

Vandprøver*pH og ledningsevne i vand*

pH og ledningsevne i vand måles i feltet med henholdsvis kombinations glaselektrode og ledningsevnecelle. pH elektroden kalibreres med to buffere med forskelligt pH, eksempelvis pH 7,00 og pH 4,00. Der skal korrigeres for temperatur. Hos de fleste apparater foretages denne korrektion automatisk.

Nitrat-N:

Nitrat-N bestemmes almindeligvis ved ionkromatografi, men kan også bestemmes ved FIA: Prøven injiceres i en ammoniumklorid strøm og passerer gennem en cadmiumreaktor, hvor nitrat reduceres til nitrit, som derefter reagerer med en sur sulfanilamidopløsning hvorved der dannes en diazoforbindelse. Denne kobles med en naphthylethylendiaminforbindelse hvorved der dannes et azo-farvestof, som bestemmes spektrofotometrisk ved 540 nm.

Bestemmelse af summen af nitrit og nitrat-nitrogen

Nitritnitrogen og nitratnitrogen og summen heraf med flow analysis og spektrofotometrisk påvisning.

Ved ankomst/indlevering til laboratorium og forud for de følgende analyser filtreres en del af vandprøven gennem et Whatman GF/C glasfiberfilter med en porestørrelse på 1-2 μ .

Planteprøver*Total kvælstof (Dumas):*

Kvælstof bestemmes på LECO CNS-2000 analyser. 0,2 g tørret og formalet plantemateriale forbrændes ved 1100 °C i lukket ovn, og forbrændingsgassen renses for vand før måling af CO₂ ved infrarød spektrometri. Herefter reduceres kvælstofoxider til kvælstof på kobberkatalysator og CO₂ fjernes ved absorption før måling af kvælstof i termisk ledningsevnecelle. Typiske værdier for kvælstofkoncentrationen er 0,1%-3% kvælstof.

Appendiks 3 – Karakteristiske arter iflg. fortolkningsmanualen

	Strandeng 1330	Grå/grøn klit 2130	Klithede 2140	Klitlavning 2190	Enebærklit 2250	Våd hede 4010	Tør hede 4030	Tørt kalksandsoverdrev 6120	Kalkoverdrev 6210
Kategori 1 Karplanter	hærril krybhvene rød svingel strandannelgræs strandmalurt almindelig kvik engelskgræs kødet hindeknæ rødbrun kogleaks slap annelgræs spydælde kilebæger-arter strandasters strandbede gåsepote strandkamille strandmælde sandkryb strandtrøst strandvejbred sumpstrå-arter udspilet star udspærret annelgræs stiv kvik	blød Hejre sandstar hønsetarm-arter sandskæg hejrenæb gul snørre tidlig dværgbunke udspærret dværgbunke rensdryflaver bakkeforglemmevej markkrageklo sandrottehale almindelig mælkeurt klitstedmoderblomst klitkambunke klitimurt	revling sandstar klitvintergrøn farvevisse		almindelig ene	klokkelyng	hedelyng revling tyttebær blåbær engelsk visse tysk visse ⁽⁵⁾ håret visse	bakkenelike gul evighedsblomst brudurt klitkambunke	rundbælg stivhåret kalkkarse stakløs hejre nøgleblomstret klokke vårstar bakketidsel stor knopurt stivhåret borst seglisneglebælg hulkravet kodriver opret hejre tyndakset gøgeurt dueskabiose klitimurt
Bladmosses		Tortula ruraliformis							
Laver		Cladonia-arter							
Kategori 2		bredbægret ensian						knopnelike purløg sandkarse skræntstar	blodstillende bibernelle ⁽²⁾ dansk kambunke ⁽²⁾ bakkestilkaks flueblomst ⁽³⁾ sølepegøgeurt stor gøgeurt ⁽³⁾ bakkegøgeurt ⁽³⁾

⁽¹⁾ Overvåges ikke af metodiske årsager, ⁽²⁾ Overvåges ikke fordi de er almindelige, ⁽³⁾ Overvåges ikke fordi de overvåges i anden sammenhæng, ⁽⁴⁾ Overvåges ikke pga voksested i åbent vand, ⁽⁵⁾ Overvåges ikke, anses for forsvundet.

	Surt overdrev 6230	Tidvis våd eng 6410	Højmose 7110	Hængesæk 7140	Tørvelavning 7150	Avneknippemose 7210	Kildevæld 7220	Rigkær 7230
Kategori 1 Karpianter	kattefod bleg star hirsestar fåresvingel lyngsnerre prikbladet perikon pletlet kongepen kratfladbælg kattesæk almindelig mælkeurt tormentil lægeærenpris hundeviøl guldblomme bakkegøgelije klokkeensian mosetroidurt	blåtop seline engviøl sumpsnerre knopsiv kærhøgeskæg mangeblomstret frytle sumpkællingetand bakkenellike bleg star tormentil kantbælg slangetunge soljealant liggende potentil engskær pilealant strandnellige	rosmarinlyng liden soldug rundbladet soldug tuekæruld tranebær hedelyng almindelig star fin kæruld storlæbet blærerod liden blærerod dyndstar hvid næbfrø brun næbfrø	hvid næbfrø næbstar trådstar bukkeblad kærdueurt trindstænglet star engtroldurt brun næbfrø dyndstar hjertelæbe	hvid næbfrø brun næbfrø liden soldug rundbladet soldug liden ulvefod	hvas avneknippe	vibefedt langakset star krognæbstar elfenbenspadderok	almindelig star hirsestar håret star krognæbstar grøn star høststar dværgstar, stjernestar skedestar blågrøn star næbstar topstar harestar loppestar tvebo star
Bladmosses				Calliergon giganteum Scorpidium revolvens Scorpidium scorpioides Campylium stellatum			Catoscopium nigratum Eucladium verticillatum Gymnostomum recurvistrum Hamatocaulis vernicosus Philonotis calcarea Scorpidium revolvens Scorpidium cossoni Bryum pseudotriquetrum Cratoneuron filicinum Cratoneuron commutatum Cratoneuron decipiens	Cinclidium stygium Tomenthypnum nitens
Tørvemosser			Sphagnum magellanicum S. angustifolium S. imbricatum S. fuscum S. balticum S. majus	Sphagnum papillosum S. angustifolium S. subsecundum S. fimbriatum S. riparium S. cuspidatum				
Levermosser			Odontoschisma sphagni	Aneura pinguis				
Laver			Cladonia-arter					
Kategori 2	lyngstar hvid sækspore ⁽³⁾	rank viol	kortsporet blærerod ⁽⁴⁾ blomstersiv fåblomstret star langbladet soldug	fin kæruld grønet star blomstersiv mygblomst ⁽³⁾				gul star bredbladet kæruld sort skæne rustskæne
Animalia⁽¹⁾			liden kærguldsmed sivguldsmed mosehøsommerfugl moseperlemorssommerfugl moserandøje balleblåfugl hedegræshoppe sumpgræshoppe					

⁽¹⁾ Overvåges ikke af metodiske årsager, ⁽²⁾ Overvåges ikke fordi de er almindelige, ⁽³⁾ Overvåges ikke fordi de overvåges i anden sammenhæng, ⁽⁴⁾ Overvåges ikke pga voksested i åbent vand, ⁽⁵⁾ Overvåges ikke, anses for forsvundet.

TA-N1-102_gammel version gyldig i 2004

Appendiks 4 – Nøgle til bestemmelse af NATURA 2000 naturtyper

Den nuværende nøgle (Skov- og Naturstyrelsen, 2000) forventes opdateret, og vil blive indsat her

Appendiks 5 – Liste over invasive arter

Mosser:

Campylopus introflexus

Karplanter:

Kæmpe-Bjørneklo

Rynket Rose

Bjerg-Fyr

Fuldstændig liste afventer resultatet af nordisk projekt se <http://www.skovognatur.dk/natur/nnis/index.ht>

Appendiks 6 – Feltskemaer til registrering af stationsdata

Vedlagt som selvstændig fil (feltskemaer.doc)

TA-N1-102_gammel version gyldig i 2004