Miljø- og
Fødevareministeriet
Naturstyrelsen

Forvaltningsplan for Markfirben

Beskyttelse og forvaltning af markfirben, *Lacerta agilis* og dets levesteder i Danmark

Forvaltningsplan for Markfirben
Beskyttelse og forvaltning af Markfirben *(Lacerta agilis)* og dets levesteder i Danmark

Udgivet af:
Naturstyrelsen, Miljø- og Fødevareministeriet 2015

Forfatter:
Peer Ravn, Rana-Consult

Lay-out:
Monsoon Graphic Interpretation

Foto:
Anna Ravn, Peer Ravn, Bjarne Ravn, Morten D.D. Hansen, Henrik Bringsøe, Lars Christian Adrados, Lars Andersen, Alf Blume og Finn Hansen
Alle fotos er ophavsretligt beskyttede og må ikke benyttes uden tilladelse.

Redaktion:
Naturstyrelsen

Citeres som:
Ravn, P. (2015): Forvaltningsplan for markfirben, Beskyttelse og forvaltning af markfirben, *Lacerta agilis*, og dets levesteder i Danmark, Miljø- og Fødevareministeriet, Naturstyrelsen.

En særlig tak til Lars Christian Adrados, som har bidraget med sin store viden om de nord- og vestjyske forekomster af markfirben, og til Kåre Fog for bistand og inspiration. Derudover tak til Jan Kjærgård, Henrik Bringsøe, Morten D.D. Hansen for deres indsats.

Forsidefoto:
Yngre markfirben han fra Blæsinge Råstofgrav, Slagelse (Foto: B. Ravn)

ISBN:
978-87-7279-693-2 (WEB)

Planen må gerne citeres med angivelse af kilde.

Naturstyrelsen
Haraldsgade 53
DK-2100, København Ø
Tlf: 7254 3000
nst@nst.dk

Planen kan også læses på www.naturstyrelsen.dk

Indhold

Forord **4**
Sammenfatning **5**
Lovgivningsmæssig beskyttelse af markfirben **7**
Lovgivningsmæssig beskyttelse 7
Beskyttelse i internationale konventioner 10
Status, udbredelse og overvågning **12**
Status 12
Udbredelse 13
Overvågning 17
Registrering og optælling 19
Biologi **22**
Udseende 22
Forvekslingmulighed 22
Bestandsstørrelser pr. hektar 23
Homerange (daglig aktivitetsradius) 23
Markfirbenets biotopkrav 24
Årscyklus 29
Fjender og levetid 31
Fremtidig forvaltning **33**
Målsætning 33
Succeskriterier 33
Gode råd til pleje, etablering og genopretning af levesteder for markfirben 35
Generelle anbefalinger ved forskellige typer aktiviteter, for at undgå negative effekter overfor markfirben 35
Private tiltag som kan gavne markfirben 43
Idéer til eventuel fremtidig forskning og udredning 43
Oversigt over tilskudsordninger **44**
Landdistriktsprogrammet 2014-2020 44
LIFE+ (2014-2023) 44
Litteraturliste **46**

Forord

Danmark er ligesom resten af det europæiske fællesskab underlagt nogle generelle beskyttelseskrav, der har til sigte at værne om vores fælles europæiske natur.

Som led i Danmarks implementering af EU's naturdirektiver vedtog Folketinget i juni 2009 en ændring af bl.a. naturbeskyttelsesloven, der trådte i kraft 1. oktober 2009. Loven omhandler bl.a. forbud mod forsætligt at forstyrre dyrearter opført på habitatdirektivets bilag IV med skadelig virkning for arten eller bestanden. Forbuddet gælder i forhold til alle livsstadier af de omfattede dyrearter. Endvidere omhandler loven forbud mod forsætligt at ødelægge yngle- og rasteområder for en lang række truede arter i Europa, de såkaldte bilag IV-arter. Markfirbenet er en bilag IV-art og dermed et dyr, som Danmark er særligt forpligtet til at passe på.

Mange aktiviteter i naturen mv. kan berøre yngle- og rasteområder for markfirben. I alle de tilfælde, hvor sådanne aktiviteter kræver en plan eller en afgørelse, skal myndighederne (typisk kommuner og Miljøministeriet) sikre sig, at planer og afgørelser ikke beskadiger eller ødelægger artens yngle- og rasteområder.

Loven er en ændringslov, som indfører disse bestemmelser i bl.a. naturbeskyttelsesloven, som markfirbenet er omfattet af.

Ifølge bemærkningerne til den ny lov er det derudover besluttet at målrette den aktive naturforvaltning ved at udarbejde forvaltningsplaner for visse arter og iværksætte andre tiltag, herunder yde tilskud med henblik på bevaring, for en række udvalgte dyrearter på Habitatdirektivets bilag IV. De udvalgte bilag IV-arter som der er udarbejdet forvaltningsplaner for, er udover markfirbenet hasselmus, birkemus, alle de 17 kendte danske flagermusarter, strandtudse samt grønbroget tudse.

Nærværende forvaltningsplan danner et gennemgribende grundlag af biologisk viden om markfirbenet og dens forekomst, som er nødvendigt i forvaltning og planlægning vedrørende arten. Med forvaltningsplanen præsenteres også den nyeste danske lovgivning, som vedrører arten, samt en række tilskudsordninger, som kan være med til at gavne yngle- og rasteområder for markfirben i fremtiden. Derudover indeholder forvaltningsplanen en række anbefalinger til hvordan man på frivillig basis kan beskytte og hjælpe markfirbenet i Danmark.

Planen vil således kunne danne ramme for en forskelligartet, prioriteret indsats med forslag til markfirben-venlig drift, egentlige biotopsforbedringer (med tilskud) samt rådgivning og information til lodsejere, planlæggere og offentligheden.

Målet med planen er således at leve op til de lovgivningsmæssige forpligtelser til at bevare markfirbenet som en vigtig del af den danske fauna.

Sammenfatning

Markfirbenet (*Lacerta agilis*) er vidt udbredt i Danmark. Markfirbenet er totalfredet og artens yngle- og rasteområder er beskyttet af Naturbeskyttelseslovens § 29a og omfattet af internationale forpligtelser gennem EU-Habitatdirektivets bilag IV og Bernkonventionens bilag II. Markfirbenet er opført på Den Danske Rødliste som ikke truet (LC = "least concern"). I forbindelse med NOVANA-artsprogrammets monitering af markfirben 2008-10 blev det konstateret, at arten er vidt udbredt i Danmark og forekommer på mange lokaliteter. Markfirbenet er en centraleuropæisk/centralasiatisk art, som har sin nordvestlige udbredelsesgrænse i Danmark.

Her i landet ved man ud fra markfirbenets forekomst og udbredelse at det er afhængigt af klimatisk begunstigede biotoper. Disse biotoper er typisk soleksponerede skråninger og skrænter, som er forholdsvist tørre og veldrænede, og som indeholder områder med soleksponerede jordflader, typisk af løs, sandet eller gruset karakter. Da prædationspresset på markfirbenet er højt, er det afhængig af tætte skjulesteder, som f.eks. tornede, lave buske, stenbunker og kvasbunker, og det bevæger sig generelt i randzonerne mellem de forskellige strukturer.

De danske bestande af markfirben kan forvalningsmæssigt set generelt opdeles i 2 grupper:

Kystbestande, som benytter naturlige biotoper som klitter, klitheder, strandoverdrev, kystskrænter og klinter: Disse har generelt en gunstig bevaringsstatus og sammenhængende bestande af markfirben findes langs de syd-, vest- og nordsjællandske kyster, i Hornsherred og på Stevns Klint, langs de vest- og nordjyske klitlandskaber, samt på Djursland. Endvidere er der kystbestande på Bornholm og en lang række af de øvrige danske øer.

og

Indlandsbestande, som benytter menneskeskabte biotoper som råstofgrave, heder, overdrev, vej- og jernbanearealer. Disse bestande af markfirben har generelt en mere kritisk bevaringsstatus og er afhængige af menneskelig drift og pleje. Truslerne mod markfirbenets indlandsbestande er isolation, tilgroning, uhensigtsmæssig reetablering af råstofgrave og uhensigtsmæssig pleje af vej- og jernbanearealer.

Større koncentrationer af indlandsbestande findes ved Silkeborg, Næstved, Hillerød og Jyderup.

Formålet med forvaltningsplanen for markfirben er at sikre arten gunstig bevaringsstatus således at arten kan opbygge talstærke populationer og således udfylde sin økologiske rolle i de landskaber og biotoper hvor den findes.

For at sikre en fortsat samlet gunstig bevaringsstatus anbefales følgende tiltag i Danmark:

1) Samarbejde på regionalt plan for derved at skabe sunde metapopulationer.
2) Opbygning af informationsbase vedrørende "best practice" i forhold til pleje af lokaliteter for markfirben.
3) Sikring af spredningskorridorer mellem de talstærke kystbestande til og mellem de truede indlandsbestande ved hjælp af:
4) Kortlægning af udbredelse og vurdering af trusselsbillede langs jernbanearealer i samarbejde med Banestyrelsen.
5) Sikring og pleje af tidligere råstofgrave – med henblik på at sikre denne vigtige biotoptype som kernelokalitet for markfirben
6) At opfordre til forskning og om muligt støtte denne for at fastslå graden af indavl for små,

Markfirbenet er vidt udbredt langs de danske kyster, både i klitter, på lerede kystskrænter, kalkrig undergrund og som her på den bornholmske klippegrund ved Stammershalle.
Foto F. Hansen

isolerede indlandspopulationer af markfirben, samt anden relevant forskning i forhold til sikring af markfirben.

7) At forøge det internationale samarbejde med vores nabolande for gensidig informationsudveksling.
8) Samarbejde mellem myndigheder, organisationer og private.

At der kan være ændringer på vej til gavn for markfirbenet viser følgende udtalelse fra 2012 af næstformanden i Danske Råstoffer, Bjarne Overgaard: "Brancheforeningen Danske Råstoffer ser råstofgravene som en væsentlig bidragyder til den danske biodiversitet, både under og efter indvinding af råstofferne. Foreningen lægger vægt på, at efterbehandlingen sker med størst mulig hensyntagen til den særegne flora og fauna, som er indvandret til råstofgravene – herunder bl.a. markfirben."

Denne forvaltningsplan for markfirben kan forhåbentligt vise sig at være et vigtigt led i bestræbelserne på at sikre den generelle biodiversitet i Danmark, da markfirbenet internationalt set er anerkendt som en velegnet indikatorart for biotoper med høj biodiversitet af arter knyttet til varme, tørre, sandede miljøer, som f.eks. rødlistede insekter og sårbar overdrevsvegetation. Men for at sikre dette er det vigtigt at forskellige offentlige myndigheder som kommuner, Naturstyrelsen, Vejdirektoratet, BaneDanmark og Forsvaret samt private interesseorganisationer indenfor f.eks. råstofindvinding involveres og at der etableres et frugtbart samarbejde.

Lovgivningsmæssig beskyttelse af markfirben

Lovgivningsmæssig beskyttelse
Efter dansk lovgivning er markfirbenet totalfredet. Det må ikke fanges eller ihjelslås. Desuden må ødelæggelse eller beskadigelse af dets yngle- og rasteområder ikke finde sted.

Endvidere må det ikke forsætligt forstyrres med skadelig virkning for arten eller bestanden.

Disse bestemmelser fremgår af naturbeskyttelsesloven samt en række andre forskellige love, og har til hensigt at sikre fuld gennemførelse af EU habitatdirektivets artikel 12 om en beskyttelsesordning for arter, som er opført på direktivets bilag IV, herunder markfirbenet.

EU's Habitatdirektiv ***(Direktivet for bevaring af naturtyper, samt vilde dyr – og planter) 92/43/EØF***
Markfirbenet er omfattet af habitatdirektivets bilag – Bilag IV, som omfatter dyre- og plantearter af fællesskabsbetydning, som kræver streng beskyttelse. Det omfatter bl.a. forbud mod

a) Alle former for forsætlig indfangning eller drab af enheder af disse arter i naturen.
b) Forsætlig forstyrrelse af disse arter, i særdeleshed i perioder, hvor dyrene yngler, udviser yngelpleje, overvintrer eller vandrer.
c) Beskadigelse eller ødelæggelse af yngle- eller rasteområder

Habitatdirektivet har stor betydning for markfirbenet, da det gør ansvaret overfor arten til en fælles, international forpligtelse.

Generel definition af yngle- og rasteområder
Et yngleområde er et område, som er nødvendigt for

- Parring
- Æglægningssted
- Opvækst af unger

Et rasteområde er et område, hvor arten i eller udenfor yngletiden:

- Opholder sig for at hvile, sove eller overvintre (dvale)
- Opholder sig i skjul, evt. flere dyr sammen
- Opholder sig f.eks. for at opfylde vigtige livsfunktioner (som f.eks. solopvarmning eller lign.)

For at områder kan betegnes som yngle- og rasteområder, skal områderne regelmæssigt anvendes af arten. Der kan dog godt gå halve eller hele år mellem, at arten benytter en lokalitet. Det er for eksempel tilfældet, hvis stedet kun bliver brugt til vinterhi.

Områder, der ikke opfattes som yngle- eller rasteområder er:

- Spontane og tilfældige forekomster af en art i et område, hvor den ikke regelmæssigt forekommer.
- Områder, hvor arterne blot søger føde, men ikke samtidig bruger som yngle- eller rasteområde.

Princippet om økologisk funktionalitet
Formålet med forbuddet er at bidrage til at sikre arternes og bestandenes bevaringsstatus i overensstemmelse med direktivets formål. Forbuddet kan således betragtes som overholdt, hvis yngle- eller rasteområder og bestande opretholdes på samme niveau som hidtil, og den såkaldte økologiske funktionalitet af områderne derved opretholdes.

Der er ikke en direkte forpligtelse til effektivt at forbedre bevaringsstatus.

Et yngle- eller rasteområde forstås som en samling af lokaliteter, hvor en bestand af en art yngler eller raster, og ikke som hver enkelt lokalitet eller forekomst, medmindre der ikke er økologisk sammenhæng med andre lokaliteter eller forekomster. Ofte vil de enkelte lokaliteter i et sådan "netværk" af lokaliteter, der udgør et yngle- eller rasteområde, indbyrdes supplere hinanden i at opretholde bestande. Betydningen af de enkelte lokaliteter i netværket kan afhænge af bestandens tæthed og spredningsmuligheder, ved at opretholde den samlede økologiske funktionalitet i et område for en bestand af en art, anses direktivkravet for opfyldt. Opretholdelse af den økologiske funktionalitet betyder, at det vil være muligt inden for rammerne af direktivet at nedlægge/beskadige en lokalitet, hvis dette modsvares af forbedringer et andet sted i samme økologiske netværk.

Som eksempel på ovenstående kan nævnes, at et yngle- elle rasteområde for en padde ikke nødvendigvis forstås som det enkelte vandhul, men som et netværk af vandhuller med tilknyttede arealer, hvor nedlæggelse af et vandhul kan modsvares af forbedringer andetsteds i netværket. Hvis der i lyset af ovenstående vurderes at kunne ske en forringelse af yngle- eller rasteområdets økologiske funktionalitet, vil en sag skulle behandles efter reglerne om dispensation.

Princippet om økologisk funktionalitet er særlig vigtigt, når det gælder grønbroget tudse. Det er typisk for netop den art, at hvis der i et område opstår et nyt vandhul, så vil den kolonisere det i et par år. Når vandhullet er blevet et par år gammelt, vil tudserne ofte forlade det igen og i stedet kolonisere det næste nye vandhul, der opstår i nærheden, og så fremdeles. Derfor har det ingen mening at holde fast på bevarelse af et bestemt vandhul, som tudserne alligevel snart vil forlade. I stedet gælder det om at sørge for, at der hele tiden er vandhuller til stede, som passer til artens krav, med mulighed for at det kan skifte fra år til år, hvilke konkrete vandhuller, der er tale om. Ofte viser tudserne større stedtrofasthed over for bestemte rastelokaliteter på land end over for vandhuller. Men også her gælder det, at tudserne kan skifte fra et opholdssted, der bliver uegnet, f.eks. ved at det gror til med skyggende vegetation, og flytte til andre opholdssteder, som eventuelt kan være opstået for nylig og endnu have bar vegetation.

Understøttende foranstaltninger
Det fremgår af lovens bemærkninger, at det for en række arter er nødvendigt at supplere forbuddene med såkaldte "understøttende foranstaltninger", bl.a. ved at udarbejde forvaltningsplaner for 22 af de ca. 46 bilag IV-arter, herunder markfirbenet.

Samtidig gives der muligheder for tilskud, hvis man ønsker at lave tiltag, der forbedrer levestederne for de beskyttede arter. Beskyttelsen suppleres med en målrettet indsats for gennem information og rådgivning at skabe bedre levesteder samt at forebygge, at yngle og rasteområder uforvarende ødelægges, fordi man er ubekendt med artens forekomst. Miljøministeren har til det formål bl.a. etableret en rådgivningsordning, der rådgiver om beskyttelse af de arter, der er nævnt i lovens bilag 1.

Forvaltningsplaner beskriver, hvordan arternes tilstand er, og indeholder retningslinjer for og prioriterede forslag til, hvordan bestande kan sikres, og levesteder opretholdes og forbedres. Forvaltningsplanerne vil kunne danne ramme for en forskelligartet, prioriteret indsats med forslag til artsvenlig drift, egentlige biotopforbedringer (med tilskud), rådgivning og information af lodsejere m.v. Udarbejdelse af en forvaltningsplan er særligt relevant for markfirbenet, i lyset af problemerne med at overholde de generelle beskyttelseshensyn på grund af dens skjulte levevis. Nærværende forvaltningsplan er en opfølgning af disse lovbemærkninger.

Lov om naturbeskyttelse *(Lovbekendtgørelse nr. 951 af 3. juli 2013)*
Naturbeskyttelsesloven har til hensigt at værne om landets natur og miljø, således at samfundsudviklingen kan ske på et bæredygtigt grundlag i respekt for menneskets livsvilkår og for bevarelsen af dyre- og plantelivet.

Loven tilsigter særligt at beskytte naturen med dens bestand af vilde dyr og planter samt deres levesteder og de landskabelige, kulturhistoriske, naturvidenskabelige og undervisningsmæssige værdier – at forbedre, genoprette eller tilvejebringe områder, der er af betydning for vilde dyr og planter og for landskabelige og kulturhistoriske interesser, – og at give befolkningen adgang til at færdes og opholde sig i naturen samt forbedre mulighederne for friluftslivet.

Naturbeskyttelsesloven fastsætter endvidere en generel beskyttelse af visse naturtyper over en vis mindstestørrelse. Dette gælder heder, ferske enge,

strandenge, strandsumpe, biologiske overdrev, moser og lignende, søer og vandløb (§3). Også klitfredede arealer er beskyttet i medfør af loven (§8). Flere af de nævnte naturtyper har en specifik betydning for markfirbenet som yngle- og rasteområder, ikke mindst heder, overdrev og klitfredede arealer. Derfor er disse generelle beskyttelsesbestemmelser også vigtige for markfirbenets fortsatte trivsel.

Naturbeskyttelseslovens §15 (Strandbeskyttelseslinien) beskytter derudover en meget stor del af de danske markfirbenlokaliteter langs strande, klitter, kystskrænter og klinter mod indgreb.

I åbne landskaber ligger strandbeskyttelses-linjen typisk 300 m fra kysten. I bebyggede områder typisk 100 m eller mindre fra kysten.

Af naturbeskyttelsesloven §29 a fremgår, at de dyrearter, der er nævnt i bilag 3 til loven (svarende til Habitatdirektivets bilag IV-arter, som er naturligt hjemmehørende i Danmark), ikke må forsætligt forstyrres med skadelig virkning for arten eller bestanden. Forbuddet gælder i forhold til alle livsstadier af de omfattede dyrearter. Desuden fremgår det, at yngle- eller rasteområder for de arter der er nævnt i bilag 3 til loven, ikke må beskadiges eller ødelægges. Dette er en generel regulering, som i princippet beskytter arter og deres yngle- og rasteområder overalt.

Markfirben er opført på bilag 3, og lovens bestemmelser er således på dette punkt et udtryk for opfølgning af Habitatdirektivet.

I lovens §29 b står, at "Miljøministeren kan udfærdige forvaltningsplaner og iværksætte andre tiltag, herunder yde tilskud, med henblik på bevaring af de arter eller bestande af disse, der er nævnt i bilag 3 til loven". Bestemmelsen er vigtig, fordi loven her giver mulighed for tilskud til bevarelse af arter, som ikke nyder særlig gavn af de generelle beskyttelsesbestemmelser af særlige naturtyper.

Naturbeskyttelsesloven åbner også op for muligheden for fredningsbestemmelser for arealer, der har speciel naturmæssig betydning, og kan f.eks. fastlægge en speciel driftsform (f.eks. udlægning til vedvarende græsarealer).

Habitatbekendtgørelsen: ***Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale beskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (BEK nr. 408 af 01/05/2007)***
Når myndigheder skal planlægge eller træffe afgørelse i sager efter Miljø- og Fødevareministeriets lovgivning, må de ikke vedtage planer eller træffe afgørelser, der kan beskadige eller ødelægge yngle- eller raste-områder for bilag IV-arter, herunder markfirben. Det fremgår af § 11 i Miljøministeriets bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (BEK nr 408 af 1. maj 2007). Denne bestemmelse skal sikre, at der ikke gives tilladelser til aktiviteter, der er i strid med habitatdirektivets artikel 12. Bestemmelsen betyder bl.a., at kommunerne ikke kan planlægge for fx byudvikling eller give tilladelse til råstofindvinding eller meddele miljøgodkendelser, hvis det kan skade markfirbenets yngle- og raste-områder. Også her finder princippet om økologisk funktionalitet anvendelse.

Habitatbekendtgørelsen og de nye regler i naturbeskyttelseslovens § 29a supplerer hinanden. Hvis der træffes afgørelser efter habitatbekendtgørelsen, som varetager hensynet til markfirben i overensstemmelse med habitatdirektivets artikel 12, skal der ikke samtidig indhentes dispensation efter naturbeskyttelseslovens § 29a, jf. naturbeskyttelseslovens § 65, stk. 7.

Artsfredningsbekendtgørelsen: ***Bekendtgørelse om fredning af visse dyre- og plantearter og pleje af tilskadekommet vildt (BEK nr. 330 af 19/03/2013)***
I bekendtgørelse om fredning af visse dyre- og plantearter og pleje af tilskadekommet vildt ("Artsfredningsbekendtgørelsen", BEK nr. 330 af 19/03/2013) fremgår det, at for vildtlevende dyr, som er omfattet af bilag 1, er der forbud mod forsætligt drab eller indfangning, uanset hvilken metode der anvendes (med enkelte undtagelser). Markfirbenet er opført på bekendtgørelsens bilag 1, og er ikke omfattet af undtagelsesbestemmelserne.

Lov om råstoffer: *(LBK nr. 657 af 27. maj 2013, som ændret ved lov nr. 380 af 24. april 2014)*
Råstofloven er relevant i denne sammenhæng, da stort set alle tilbageblevne, indenlandske bestande af strandtudser findes i områder med råstofindvindingsaktiviteter. Råstoflovens formål er bl.a. at sikre, at indvinding og efterbehandling tilrettelægges således, at det efterbehandlede areal kan

indgå som led i anden arealanvendelse. I råstoflovens § 7 stk. 3 hedder det at "Der skal foretages efterbehandling enten løbende eller efter afslutningen af ikke-erhvervsmæssig indvindinger og prøvetagninger".

Med Lov om ændring af lov om råstoffer og lov om miljøbeskyttelse (LOV nr. 380 af 23/04/2014) er formuleringen i råstoflovens § 10 vedrørende vilkår for tilladelse efter § 7 blevet ændret, idet "kan" er erstattet med "skal". Tilladelse til råstofindvinding skal indeholde en række vilkår, herunder om at der udarbejdes såvel en grave som en efterbehandlingsplan, jf. råstoflovens § 10, stk. 1, nr. 3.: "Grave- og efterbehandlingsplanen skal som indeholde hovedelementerne for indvindingen og efterbehandlingen", der er særlig væsentlig for de indenlandske bestande af strandtudse. Med loven er det muligt for regionsrådet at stille vilkår for indvinding og efterbehandling, der tilgodeser strandtudsens krav til yngle- og rasteområder. Dette er væsentligt, da stort set alle tilbageblevne indenlandske bestande af strandtudse, som nævnt ovenfor, findes i områder med råstofindvindingsaktiviteter.

***VVM-bekendtgørelsen:** Bekendtgørelse om vurdering af visse offentlige og private anlægs virkning på miljøet (VVM) i medfør af lov om planlægning (BEK nr. 1654 af 27/12/2013)*
VVM-bekendtgørelsen har regler om, at inddragelse af uopdyrket land eller delvise naturområder til intensivt landbrug og dræning til landbrugsformål skal anmeldes og ikke må igangsættes uden tilladelse. Hvis de ønskede tiltag kan beskadige eller ødelægge yngle- og rasteområder for arter omfattet af habitatbekendtgørelsens § 11 (herunder strandtudse), kan der kan ikke dispenseres fra denne beskyttelse, medmindre betingelserne i habitatdirektivets artikel 16 (se senere afsnit) er opfyldt.

Beskyttelse i internationale konventioner
Beskyttelsen af markfirben er både af national og af international karakter. Markfirben er som nævnt omfattet af EU's Habitatdirektiv og endvidere af: *Bern-konventionen (Konventionen om beskyttelse af Europas vilde dyr og planter, samt naturlige levesteder).*

Bern-konventionen blev vedtaget af Europarådet d. 19. september 1979. I Danmark trådte konventionen i kraft den 1. januar 1983.

Formålet med konventionen er at bevare vilde planter og dyr samt deres levesteder med særlig fokus på truede og følsomme arter og arter hvis beskyttelse kræver samarbejde mellem flere nationer.

De nationer, der har tilsluttet sig konventionen, forpligter sig til i deres lovgivning og administration at sikre særlig beskyttelse af visse dyrearter, som er omfattet af konventionens bilag II. Til disse arter hører markfirben. Især er følgende forbudt for disse arter:

- Forsætligt drab, indfangning eller hold i fangenskab.
- Forsætlig beskadigelse eller ødelæggelse af yngle- eller rastesteder.
- Forsætlig forstyrrelse, specielt i perioder hvor arten yngler eller overvintrer, for så vidt som forstyrrelse vil have betydning i forhold til konventionens formål.
- Forsætlig indsamling eller ødelæggelse af æg
- At eje eller handle med disse dyr, såvel levende dyr som døde præparater.

Fordelingen af opgaver mellem kommunerne og Naturstyrelsen
Naturstyrelsen er ansvarlig for alle sager om bilag IV-arter, der vedrører forstyrrelser, indfangning, regulering m.v. efter reglerne i artsfredningsbekendtgørelsen, naturbeskyttelseslovens § 29 a, stk. 1, og jagt- og vildtforvaltningslovens § 7. Spørgsmål vedr. f.eks. forstyrrelser af bilag IV-arter kan også være et emne, der skal belyses i forbindelse med VVM-redegørelser. Det er i givet fald den ansvarlige VVM-myndighed, der påser, at sådanne oplysninger indgår i VVM'en, evt. efter høring af Naturstyrelsen.

Beskyttelse af yngle- eller rasteområder for bilag IV-arter varetages i vid udstrækning gennem administration af den øvrige miljø- og naturbeskyttelses-lovgivning. Det følger af § 11-12 i habitatbekendtgørelsen. Det er således den pågældende myndighed, der skal sikre, at der ikke i forbindelse med planlægning, dispensationer mv. tillades aktiviteter, der kan beskadige yngle- eller rasteområder for bilag IV-arter. Det vil f.eks. sige, at det er kommunerne, der skal varetage hensynet til yngle- og rasteområder for bilag IV-arter i lokalplanlægning og administration af naturbeskyttelseslovens § 3, mens Naturstyrelsen f.eks. er ansvarlig for at inddrage hensynet til bilag IV-arter i strandbeskyttelsessager eller i VVM-sager, hvor styrelsen har ansvar.

Sager om bilag IV-arters yngle- og rasteområder, som ikke er omfattet af regler indenfor Miljøministeriets lovgivningsområde, skal behandles efter naturbeskyttelseslovens § 29a og/eller jagt- og vildtforvaltningslovens § 6 a, stk. 2. Det er typisk sager, der ikke kræver tilladelse efter anden lovgivning, f.eks. almindelig skovdrift, dræning af ikke-beskyttede vandhuller o.lign., eller sager indenfor andre ministeriers lovgivning, der ikke måtte rumme bestemmelser om bilag IV-arter, f.eks. byggesager efter byggeloven."

Status, udbredelse og overvågning

Status
I den seneste Rødliste vurdering fra 2003 hedder det: Selv om markfirben fortsat synes at gå lidt tilbage, er der ikke dokumentation for en kraftig tilbagegang. Den vurderes derfor som tilhørende kategorien "ikke truet", angivet som LC ("least concern").

En opgradering til karakteren "sårbar", VU, vurderes ikke til at være forestående, da den danske bestand vurderes til at være på over 10.000 dyr, og det ikke er muligt at bedømme om der har været en tilbagegang på over 10 % i løbet af de sidste 10 år, da der ikke er gennemført undersøgelser, som kan belyse bestandsudviklingen. Det må på den baggrund vurderes, at der skal ske alvorlige ændringer i pleje og udnyttelse af det danske landskab for at en så kraftig tilbagegang skulle indtræffe.

Markfirben findes over det meste af landet. Den har været i ret stærk tilbagegang (Fog 1993), og synes fortsat at gå noget tilbage, men der er ikke dokumentation for en kraftig tilbagegang. Dog må man som anført skelne mellem forholdsvist stabile kystbestande i Vest- og Nordjylland, Syd- Vest- og Nordsjælland og sårbare isolerede indlandsbestande på Fyn, Sjælland og i Øst- og Sønderjylland, samt isolerede kystbestande på Fyn og i Østjylland op til Århus.

I vores sammenlignelige nabolande anses markfirbenet dog for at være udsat for kraftig tilbagegang gennem de sidste årtier. Således skønnes både de svenske, nordtyske, hollandske og engelske bestande udsat for denne negative bestandsudvikling og betragtes som truede i England, Sverige og Schleswig-Holstein eller sårbare i Holland (Edgar, 2005).

Navn
Markfirben (*Lacerta agilis*) navngivet af Linnaeus (1758) tilhører dyreriget (Animalia), rækken rygstrengsdyr (Chordata), klassen Krybdyr (Reptilia), orden skælklædte krybdyr (Squamata), Familie, Firben (Lacertidae). Agilis betyder "hurtig, bevægelig, kvik".

I Sverige kaldes markfirben for sandödla, i England for sand lizard, i Holland for zandhagedis, alle navnene refererer til det foretrukne habitatsubstrat i artens nordligste udbredelsesområder. På tysk hedder den Zauneidechse, dvs. hegnsfirben, en reference til at arten tidligere var knyttet til de utallige levende hegn og gærder, som adskilte markstykkerne.

Slægtskabsforhold
Markfirbenet tilhører gruppen af grønne firben, de såkaldte lacertider. De øvrige europæiske arter indenfor denne gruppe er de 4 smaragdfirben, iberisk smaragdfirben (*Lacerta schreiberi*), vestligt smaragdfirben (*Lacerta bilineata*), østligt smaragdfirben (*Lacerta viridis*) og stort smaragdfirben (*Lacerta trilineata*). Alle disse firben har grundlæggende meget grønne oversider, og markfirbenets tætte slægtsskab med disse skinner igennem hos kaukasiske underarter af markfirben, som også er overvejende grønne. I de sydøsteuropæiske lande, hvor der både findes markfirben og smaragdfirben, forekommer markfirbenet typisk i de højere liggende bjergområder.

For tiden er markfirbenet opdelt i 9-10 underarter, hvoraf de danske dyr medregnes til nominatformen, *Lacerta agilis agilis*.

Udbredelse

Markfirbenet har en meget vid udbredelse af overvejende kontinental karakter. Mod vest har arten enkelte forekomster i Andorra og Nordøst-spanien, Syd – og Midtengland, sydlige Bretagne, og forekommer herfra generelt vidt udbredt i hele det centraleuropæiske område med en nordlig udbredelsesgrænse i Nordvesttyskland, Danmark, og sydlige Sverige, Litauen, Letland og det sydligste Estland, og fra Leningrad i Rusland mod øst. Mod syd går udbredelsesgrænsen gennem Schweiz, Østrig med enkelte forekomster i de italienske alper, gennem central-Balkan til nordligste Grækenland. Herfra går udbredelsen gennem det sydlige og centrale Rusland mod syd til Sortehavet, Kaukasus, Kaspiske Hav og de centralasia-tiske republikker ud til Sibirien og Aralsøen og vestlige Mongoliet.

Nominatformen, som de danske markfirben tilhører, er udbredt i den vestlige del af Europa, med en skillelinie ned i gennem Tyskland og Østrig til Alperne. Øst for denne linie erstattes *Lacerta agilis agilis* af underarten *Lacerta agilis argus*, som erstattes af andre arter længere mod sydøst og øst. Ud fra koncentrationen af underarter og udbredelsesmønstret af disse ser det ud til at markfirbenet har sin oprindelse i Kaukasus og i sidste istid havde to adskilte refugier på henholds-vis Balkan og i Kaukasus.

Indvandringshistorie

Formentligt er de danske markfirben indvandret via Nordvest-Tyskland, Slesvig-Holstein og fra Polen, Nordøsttyskland over den daværende landbro i den nuværende Østersø efter sidste istid for 9-10.000 år siden.

Oprindelig udbredelse i Danmark

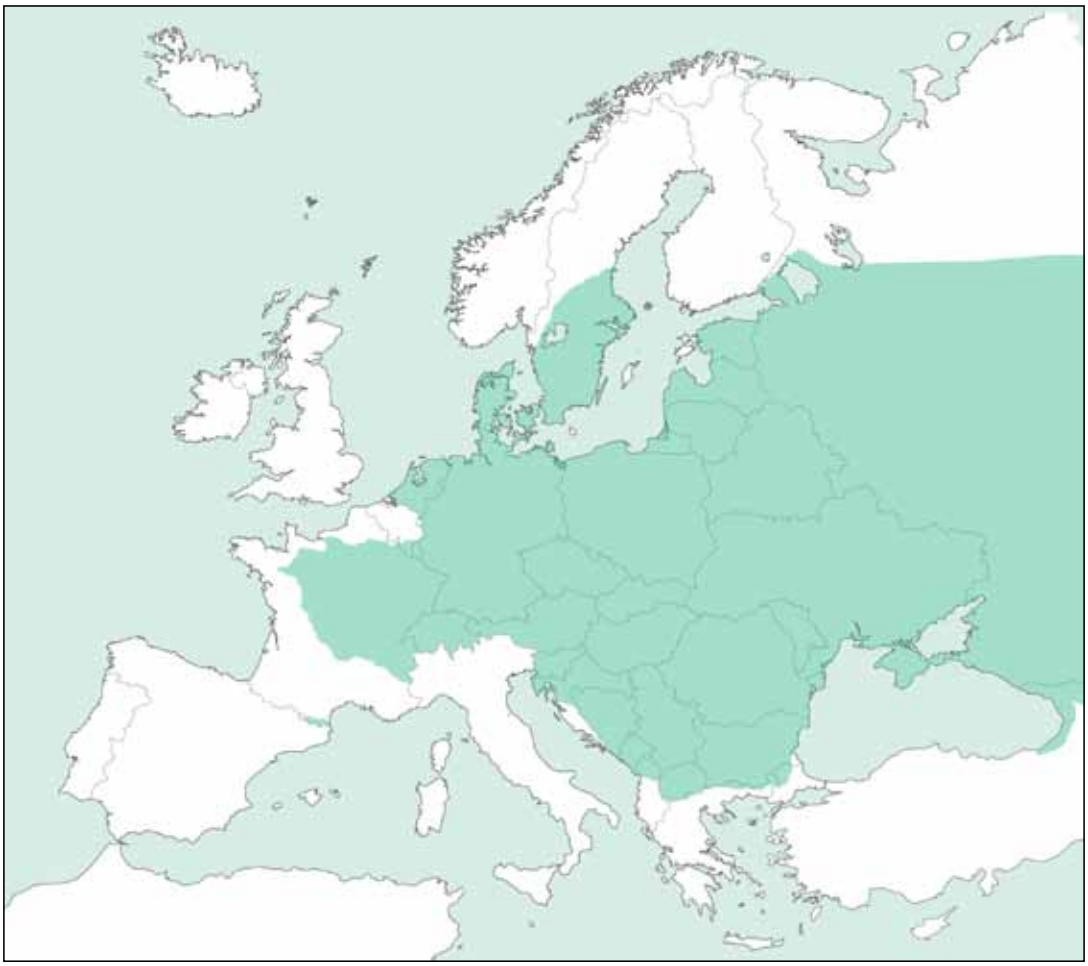
Markfirbenet har formentligt haft sin oprindelige udbredelse på naturlige, dynamisk påvirkede delvist åbne biotoper såsom kystskrænter, klitter, klitheder, indlandsklitter og å-dale. Fra disse naturlige biotoper spredte den sig til menneskabte biotoper som græsningsskove, overdrev, heder, udpinte marker, sten- og jordgærde, levende hegn osv. Arten har formentligt haft sin historisk største udbredelse og de største populationer i slutningen af 1700-tallet, da store dele af Danmark lå udpint hen som et meget heterogent landskab bestående af lysåbne græsningsskove, overdrev, heder, små marker, som delvist var opdelt med sten- og jord-diger og sandflugtsarealer.

I løbet af 1800-tallet skete der en række forvalt-ningsmæssige tiltag, som hastigt ændrede land-skabets opbygning og formindskede den struk-turelle heterogenitet og den naturlige dynamik. Moderne skovdrift opstod, markenhederne blev større, dræningen mere effektiv, overdrev og heder blev opdyrket, og de store, dynamiske klitarealer

Markfirbenet kan betegnes som indikator- og paraply-art for mange andre sårbare og sjældne arter i rivende tilba-gegang som f.eks. køllesvær-mere og dagsommerfugle.

Her f.eks. minos køllesvær-mer, grøn køllesværmer, markperlemorsommerfugl, fransk bredpande, okkergul pletvinge og dukatsommer-fugl, som alle har lignende biotopkrav.

Alle foto er fra markfirbenlokaliteter. Foto: A. Ravn, P. Ravn og L. Andersen



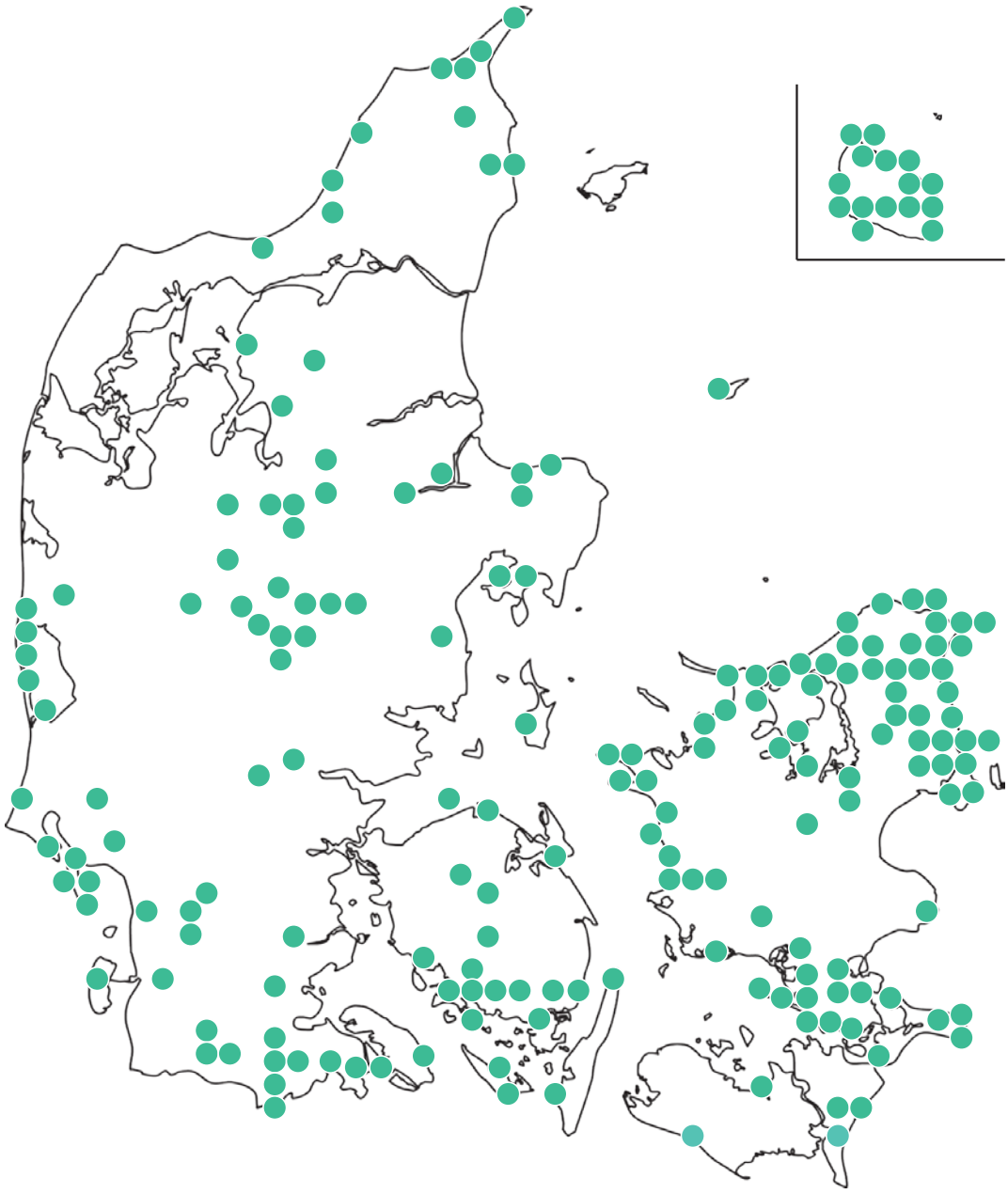
Kort 1 viser markfirbenets udbredelse i det europæisk-asiatiske område.
Edgar, 2005

med sandflugt blev tæmmet. Denne udvikling fortsatte grundlæggende op igennem 1900-tallet, og markfirbenet mistede således en lang række levesteder på naturlige og semi-naturlige biotoper. Heldigvis er de mistede levesteder siden til en vis grad blevet erstattet af nye, menneskeskabte levesteder. Efterhånden som behovet for råstoffer til anlægsarbejder, jernbane- og vejanlæg tog mere og mere fart, opstod der mange råstofgrave, som viste sig at være optimale levesteder for markfirben, og samtidig betød anlægget af veje- og jernbaner, at der opstod kilometervis af velegnede, lineære, soleksponerede biotoper i forbindelser med trafikanlæggenes gennemskæring af landskabet.

Danmarks Miljøundersøgelsers Rød-Liste af 2005 angiver følgende om markfirbenets udbredelse og status : "Markfirben er udbredt over det meste af landet, men forekommer i meget varierende hyppigheder. På Læsø og en række andre mindre øer mangler arten dog helt og i visse dele af Sønderjylland og Østjylland samt på Lolland, Falster og Langeland forekommer arten kun meget sporadisk eller mangler helt. I resten af Danmark formodes markfirben at være almindeligt udbredt, idet den ved atlasundersøgelsen 1976-86 blev registreret i ca. 40 % af de acceptabelt undersøgte kvadrater (5 km x 5 km) og i ca. 50 % af de grundigt undersøgte (Fog 1993).

Selv om der er dokumenteret store bestande af markfirben i Mols Bjerge, på Røsnæs Halvøen, ved Jyderup, ved Bårse, i Odsherred, ved Hillerød, ved Vordingborg og på Ærø er de fleste bestande ret små, og sporadiske. Oplysninger tyder på at ca. 30 % af forekomsterne er forsvundet i perioden ca. 1945-1980, og at tilbagegangen er fortsat siden (Fog 1993). Markfirben er formentlig generelt i tilbagegang, og den nationale bevaringsstatus vurderes derfor som usikker (Pihl m.fl. 2000)"

Som et eksempel på tilbagegang kan nævnes en række forekomster i Slagelse by omkring 1970 (pers. komm. Støckel, K.), som siden er forsvundet, formentligt i takt med at jernbanearealerne er vokset mere og mere til og nu nærmest har skovlignende karakter. Derudover er der en række



Kort 2 samler alle ældre oplysninger om forekomst af markfirben i Danmark, fra 1800-tallet og frem til 1970. Kortet er udarbejdet af Kåre Fog.

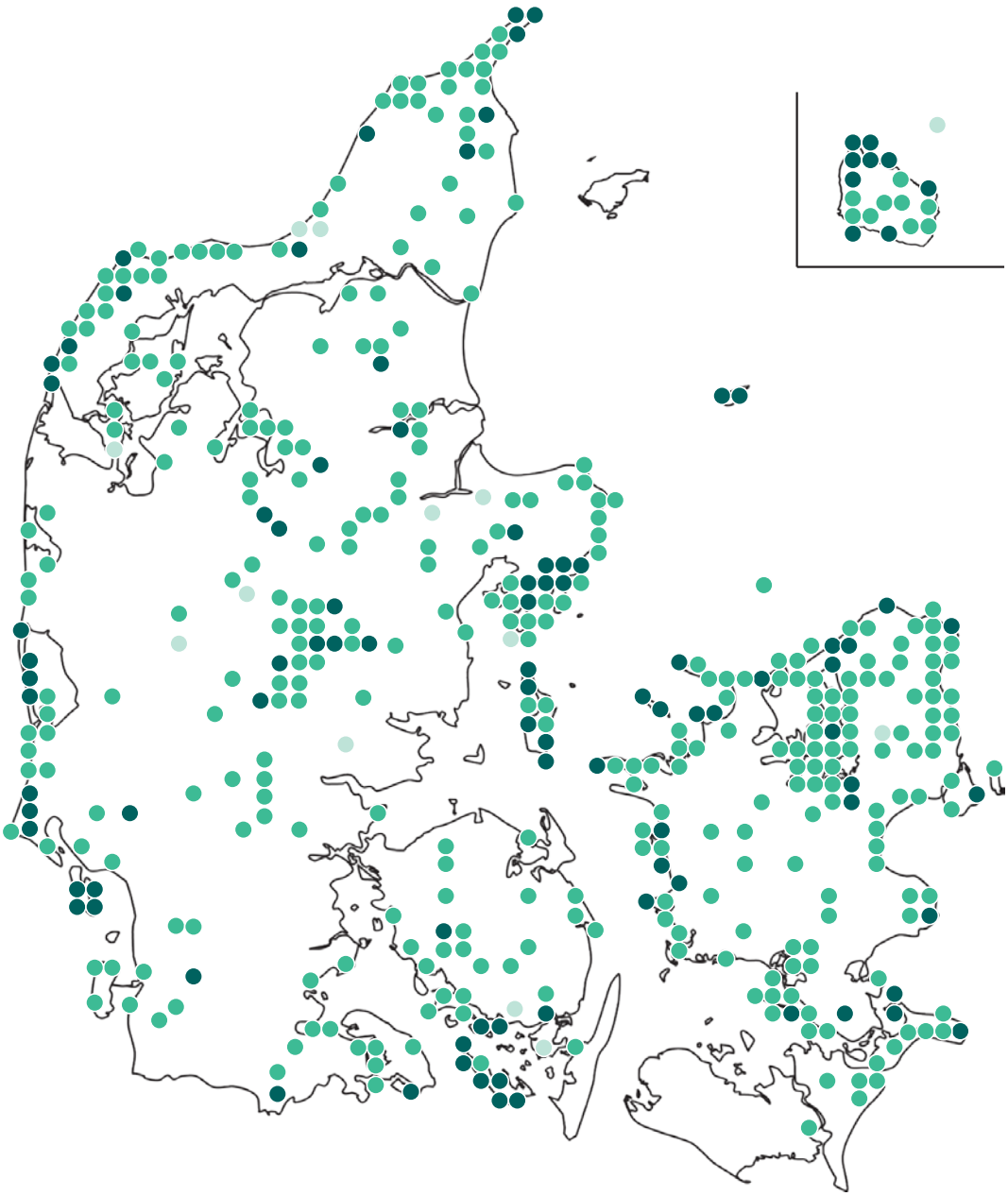
helt isolerede, små indlandsforekomster på Fyn, Sjælland og i Sønder- og Østjylland, som tyder på at der er sket en tilbagegang i løbet af de seneste årtier.

Aktuel udbredelse

Sjælland:

Sammenligner man de forskellige kort, ser det ud til, at markfirbenet er forsvundet fra Københavns-området. Således har der ikke været registreringer fra Amager i gennem mange år, og de nærmeste nuværende forekomster i forhold til København er ved Værløse, Allerød, Roskilde, Solrød og Køge Ås.

I det midtsjællandske område er der et stort areal fra Store Heddinge over Haslev over Ringsted til Sorø, hvor der kun er ganske enkelte bestande. Der er stort set sammenhængende kystbestande fra Storstrømmen over Smålandshavet, Storebælt, Sejerøbugt, Kattegat til Helsingør. Derudover er der en sammenhængende bestand på Stevns Klint. Koncentrationer af lokaliteter med markfirben både på kystlokaliteter og indlandslokaliteter findes der i området nord for en linje løbende fra Frederikssund, Hillerød og Helsingør og hele Nordsjælland. I området fra Roskilde mod vest over Lejre til Hvalsø og nordpå i hele Hornsherred. I området nord for en linje løbende fra Holbæk, Jyderup, Tissø, Kalundborg og hele Odsherred. I området øst og syd for Næstved. I området omkring



Kort 3 viser indberetningerne til Atlasundersøgelsen af padder og krybdyr i 1976 – 1986. Kort udarbejdet af Kåre Fog.

Vordingborg og i området ved Bårse-Præstø. Særlig tætte koncentrationer af markfirben på indlandslokaliteter er der ved Jyderup, Næstved, Bårse og i området omkring Hillerød.

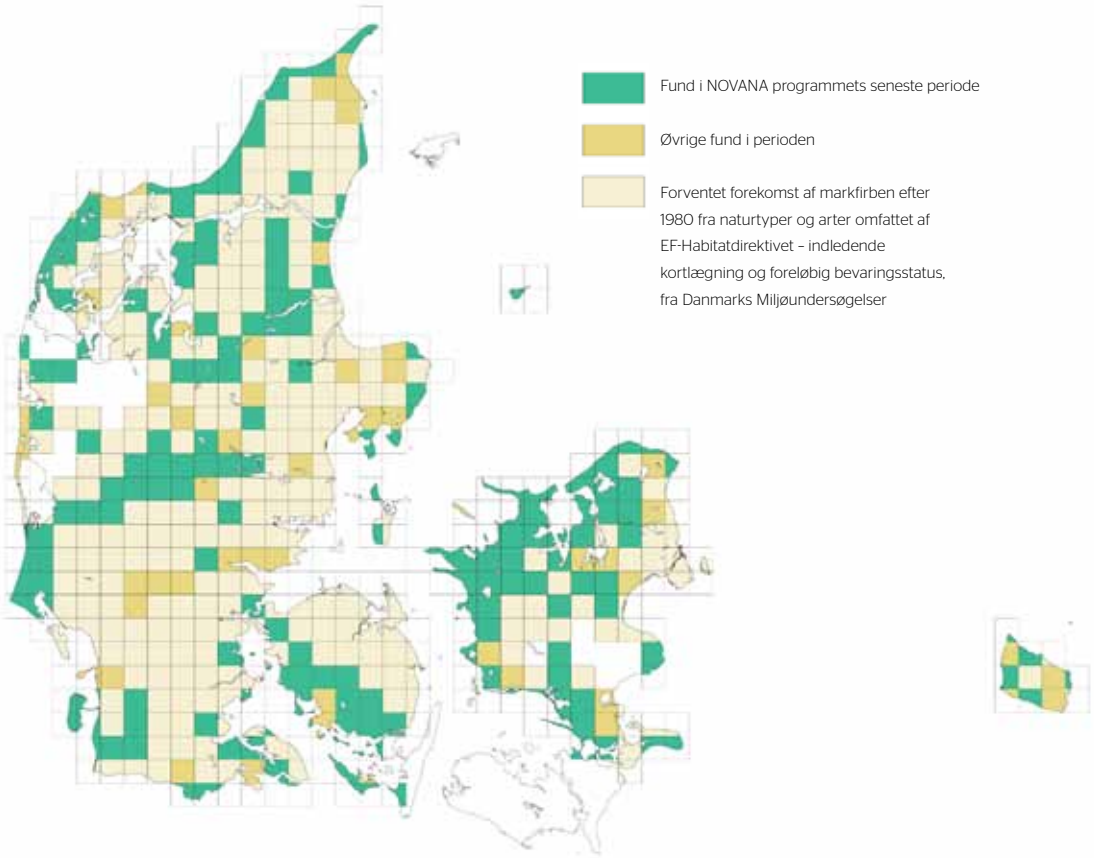
Derudover er markfirbenet udbredt langs hele den syd- vest og nordsjællandske kyst, samt Holbæk-, Ise- og Roskilde Fjord til Helsingør. På den østsjællandske kyst er den udbredt på Stevns kalkklinter

Fyn:
Her ser det ud til, at der nu kun er markfirben på Sydfyn fra Svendborg over Espe til Fåborg-Assens og med enkelte bestande langs kysten op til Middelfart.

Nordfyn, det centrale Fyn og det østlige Fyn ser ud til at være uden bestande af markfirben.

Jylland:
I Sønderjylland, Østjylland og langs den østjyske kyst op til Århus er der kun ganske få registreringer. Men i Midt- og Vestjylland vest for en linje Esbjerg til Gammel Ry ser det ud til at arten er vidt udbredt. På Djursland og i Thy er arten også vidt udbredt mens det i Vendsyssel hovedsageligt er langs kysterne at markfirbenet forekommer..

Øerne:
På Bornholm er markfirbenet vidt udbredt ligeså på øerne Møn, Samsø, Anholt, Sejerø og Ærø. På de mindre øer findes markfirbenet på Nekselø,



Kort 4 viser den aktuelle forekomst 2013 på baggrund af indberetninger i den offentlige Miljø-database, DOF-Basen, FugleogNatur, og personlige meddelelser. Størstedelen af de registrerede fund kommer fra NOVANA-overvågningsprogrammet for markfirben. Kort udarbejdet af Lars Christian Adrados.

Hesselø, Avernakø og Thurø. Der er kun ganske enkelte fund på Langeland på Ristinge Klint, Tåsinge samt på Als.

På trods af talrige undersøgelser af optimale lokaliteter på Lolland og Falster, tyder alt på at markfirbenet er gået kraftigt tilbage og er helt eller næsten forsvundet fra disse øer. Der er dog et enkelt uverificeret fund fra Bøtø i 2011, men om der i givet fald er tale om en ulovlig udsætning, eller et undsluppet terrariedyr er endnu uvist.

Aktuel udbredelse på kommunalt plan:
(opgørelsen er udfærdiget på baggrund af registreringer siden 1997. Dette betyder ikke, at der ikke er markfirben i de øvrige kommuner, men blot at der ikke er registreret fund af markfirben i det seneste årti).

Bornholm:
Bornholms Regionskommune.

Sjælland:
Allerød, Faxe, Frederikssund, Furesø, Grib Skov, Halsnæs, Helsingør, Hillerød, Holbæk, Kalundborg, Køge, Lejre, Næstved, Odsherred, Ringsted, Roskilde, Slagelse, Solrød, Sorø, Stevns.

Øvrige kommuner ingen lokaliteter
Lolland-Falster:
Guldborgsund (enkelt uverificeret fund i 2011).

Øvrige kommuner ingen lokaliteter
Fyn:
Assens, Fåborg-Midtfyn, Langeland, Middelfart, Svendborg, Ærø.

Øvrige kommuner ingen lokaliteter.

Jylland:
Billund, Brønderslev-Dronninglund, Frederikshavn, Haderslev, Hedensted, Herning, Hjørring, Holstebro, Horsens, Ikast-Brande, Jammerbugt, Lemvig, Læsø, Mariager Fjord, Nord-Djurs, Odder, Randers, Rebild, Ringkøbing-Skjern, Samsø, Silkeborg, Skanderborg, Skive, Syd-Djurs, Struer, Sønderborg, Thisted, Varde, Vest Himmerland, Viborg, Åbenrå, Ålborg.

Øvrige kommuner ingen lokaliteter.

Overvågning
Tidligere overvågning
Den første systematiske eftersøgning efter markfirben i Danmark skete under Atlasundersøgelsen af padder og krybdyr i årene 1976-1986.

I forbindelse med specialestudie (Ravn, 1998) blev der i årene 1996-1998 gennemført en omfattende registrering af markfirben-lokaliteter på Sjælland. Denne blev fulgt op med professionel, amtslig overvågning, først i Storstrøms Amt i 1999-2000 og 2001-2002 i Frederiksborg Amt.

De fleste af disse overvågningsprogrammer var udelukkende rettet mod registrering af markfirben samt tilstandsregistrering af biotoperne.

Ved nedlæggelsen af amterne pr. 1./1. 2007 stoppede den amtslige overvågning.

Aktuel overvågning
I Lejre-, Slagelse- og Vordingborg Kommuner gennemføres der i disse år fladedækkende, kommunale overvågningsprogrammer med henblik på at få kortlagt markfirbenets udbredelse og få belyst trusselsbilledet på de forskellige lokaliteter. De indsamlede data anvendes i forvaltnings øjemed i forhold til byggesager, råstofgrave osv. Endvidere er det hensigten at udarbejde praktisk markfirbenvenlig pleje af vejrabatter og -skråninger i samarbejde med de kommunale vej- og parkafdelinger.

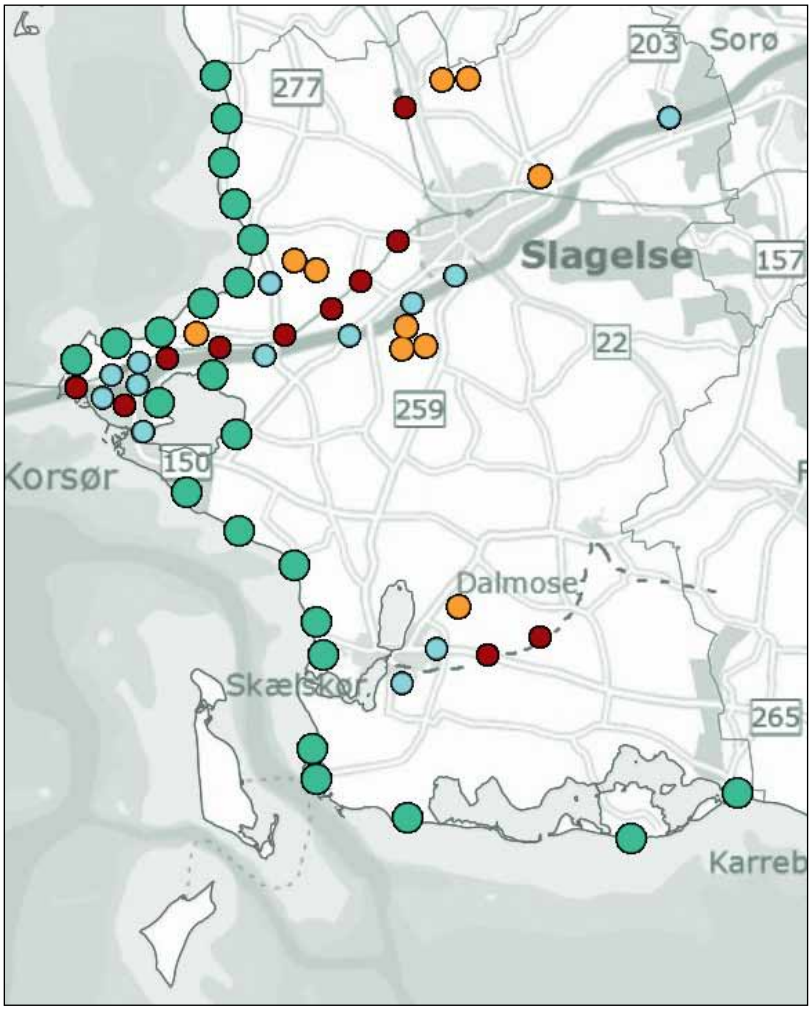
Fordeling i landskabet på i Slagelse Kommune
I Slagelse Kommune er der i tidsrummet 2010-12 foretaget eftersøgning af markfirben i hele kommunen (se oversigtskort nedenfor).

Undersøgelsen har vist at der er sammenhængende bestande af markfirben langs Storebælt og mere spredte bestande langs Smålandshavet (grønne cirkler). Læg mærke til hvorledes jernbanearealerne (røde cirkler) og motorvejsarealerne (blå cirkler) fungerer som yngle-, rasteområder og spredningskorridor fra kysten og ind i land.

Inde i land er det kun råstofgrave (orange cirkler), vej- og jernbanearealer, som er yngle- og rasteområder for markfirben. Lignende udbredelsesmønster kan forventes for en lang række kommuner i det østdanske område.

Andre overvågningstyper
Af andre overvågningstyper kan nævnes, at der årligt foretages en række moniteringsopgaver i forbindelse med VVM-opgaver.

NOVANA-overvågning
Miljø- og Fødevareministeriet finansierer overvågning af arter på Habitatdirektivet igennem NOVA-



Kort 5 viser udbredelse af markfirben i Slagelse Kommune 2010-2012: Grøn cirkel: kystbiotoper. Orange cirkel: råstofgrave. Blå cirkel: vejarealer. Rød cirkel: jernbanearealer.

NA-programmet. Formålet med overvågningen er at indsamle data, der kan danne grundlag for en vurdering af artens bevaringsstatus i henhold til EF-habitatdirektivet. Dette indebærer i første omgang en overvågning af artens forekomst og udbredelse. Den tekniske anvisning skal sikre en ensartet og reproducerbar overvågning til vurdering af bevaringsstatus for arten. Overvågning af markfirben er planlagt gennemført én gang hvert 6. år som en del af det nationale overvågningsprogram for vandmiljø og natur (NOVANA).

I dette program eftersøges arten på 597 egnede lokaliteter fordelt på 398 UTM kvadrater på 10x10 km i Danmark. I hvert af disse kvadrater undersøges 1,5 lokaliteter. Første undersøgelsesrunde foregik i 2008-2010.

Der er i programbeskrivelsen lagt op til at markfirben overvåges ekstensivt. Det antages, at der er en sammenhæng mellem bestandenes størrelser

og deres udbredelse på regionalt plan, dvs. at en stor bestand alt andet lige vil betyde, at arten findes på en stor del af de egnede biotoper. Overvågning af markfirben fokuserer derfor på artens udbredelse. Det indebærer, at det overordnede princip for overvågning vil være en konstatering af, om arten er til stede i et kvadrat eller ej.

Tilstedeværelse af markfirben på en lokalitet kan konstateres ved

1. Registrering af kønsmodne solbadende hanner og juvenile fra medio april til ultimo maj.
2. Registrering af kønsmodne solbadende hunner i primo juni – medio juli.
3. Registrering af solbadende voksne dyr og juvenile i august.

Af disse er nr. 1 og 3 de vigtigste. Det er tidligere vist at 63% af samtlige markfirben-lokaliteter opdages ved det første besøg, 29% ved andet besøg og 8% ved tredje besøg (Ravn 1998). Ved den første registrering i april-maj er dyrene meget synlige og vegetationen lav, hvilket letter registreringen. Ved registrering i august er det muligt at opdage juvenile eksemplarer.

Udvælgelse af UTM-kvadrater og undersøgelses-område

Der udvælges et antal UTM-kvadrater (10x10 km²) og undersøgelsesområder fordelt over hele landet efter nedenstående principper:

1. Udvælgelsen af kvadrater forudsættes dels at afspejle den geografiske udstrækning af de enkelte overvågningsenheder, dels at udgøre et geografisk repræsentativt udsnit af lokaliteter, som er eller kan formodes at være levested for markfirben. Det er væsentligt, at der ikke forekommer større huller i kvadratnettet, hvor arten formodes at forekomme.
2. I hvert kvadrat udvælges 2 lokaliteter, som vurderes at være velegnede levesteder for markfirben.
3. Hvis arten registreres på den første lokalitet, ophører eftersøgningen i det pågældende kvadrat.
4. Hvis arten ikke registreres på første lokalitet, fortsætter eftersøgningen på anden lokalitet. Alternativt, hvis første registrering er foretaget i peroden april til juli, kan anden registrering udføres på samme lokalitet i august til september.

I hvert UTM-kvadrat udpeges så vidt muligt 1-2 lokaliteter, hvor markfirben vides at yngle, eller alternativt lokaliteter der skønsmæssigt er mest egnet for markfirbens reproduktion, dvs. tørre, solåbne steder på heder, klitter, kystskrænter, overdrev, råstofgrave, vejkanter/skråninger, jernbaneskråninger o.lign. – områder med lav vegetation og varmt mikroklima. Hvis der ikke findes egnede lokaliteter for markfirbens yngleaktivitet i et givent UTM-kvadrat, udelades kvadratet.

Udvælgelsen sker i god tid forud for feltarbejdet på baggrund af eksisterende registreringer af markfirben, kortmateriale og ortofoto.

På hver af de valgte lokaliteter undersøges som udgangspunkt et areal på 1 hektar. Udvælgelse af undersøgelsesarealet sker inden feltregistrering. Undersøgelsesarealet bør hvis muligt udvælges på mere permanente levesteder, idet successionen på dynamiske biotoper som f.eks. råstofgrave relativt hurtigt gør biotopen uegnet for markfirben. Hvis der ikke registreres markfirben på den første lokalitet i et kvadrat fortsættes til den evt. følgende lokalitet.

Det er vanskeligt at afgøre om markfirben lever i et område eller ej. Tålmodighed og udholdenhed såvel som kendskab til markfirbenets foretrukne levesteder og betydningen af årstid, vejrlig og temperatur er afgørende.

NOVANA-programmet har bidraget med værdifulde oplysninger om udbredelsen og habitatvalget for markfirben i Danmark. NOVANA-overvågningen har vist sig at være en meget effektiv måde til at finde nye bestande af markfirben. F.eks. lykkedes det at finde markfirben på en række lokaliteter på Syd- og Midtfyn, og langs Vestfyns kyst, hvor man ikke tidligere har gjort fund. Da der ikke er gennemført andre kommunale eller amtslige undersøgelser i dette område har NOVANA-programmet været en vigtig informationskilde.

En stor del af indlandsbestandene af markfirben på øerne lever på menneskeskabte, såkaldt dynamiske lokaliteter som typisk vil ændre karakter uden pleje. Således er næsten alle de østdanske indlandsforekomster af markfirben på biotoper såsom vejskråninger og vejrabatter, jernbanetracèer og tidligere eller nuværende råstofgrave. Dette gør, at bestandene meget hurtigt kan svinde eller vokse i størrelse, alt efter om den menneske-

lige udnyttelse eller pleje er af negativ eller positiv karakter.

Registrering og optælling
Registrering af markfirben er ofte vanskelig og tidskrævende. Dels er bestandene ofte fåtallige, dels forekommer arten ofte kun pletvis indenfor større arealer, der ellers umiddelbart virker velegnede. Generelt kræver monitering, derfor en vis erfaring i forhold til artens behov og præferencer, tålmodighed, samt flere moniteringsrunder.

- Eftersøgning af arten bør foretages på solrige, ikke alt for varme dage (10°-25°), særligt fordelagtigt er det, hvis der kun i ringe grad er vind, da man så ofte vil kunne høre markfirbenets puslen i vegetationen, når det forsøger at undslippe.

I forbindelse med moniteringen, er det fordelagtigt, hvis der bliver foretaget mindst 3 besøgsrunder fordelt på:

- et forårsbesøg ultimo april/maj, hvor man efter søger markfirbenet på solepladser i nærheden af velegnede overvintringslokaliteter
- et besøg i juni/juli, hvor markfirbenet generelt er meget aktivt i forbindelse med fødesøgning og de gravide hunner afsøger større områder for at finde velegnede æglægningssubstrater,
- samt i eftersommeren, hvor velegnede æglægningslokaliteter opsøges med henblik på at finde nyklækkede markfirben.

Bestandsvurdering
Ved fangst af ungdyr og voksne markfirben bør der altid anvendes fangst med snare, da fangst ved hjælp af hænder medfører en for stor risiko for at dyrene mister halen eller kommer til skade på anden vis!

Det er meget arbejdskrævende at bestemme populationsstørrelse hos markfirben. Grundlæggende er der 2 metoder:

- Fangst-genfangst
- Optælling langs Transekt

Bestandsvurdering ved fangst-genfangst:
Nyere forskning tyder på, at man kan genkende markfirben vha. deres rygmønstre. Det er måske dermed muligt at foretage identifikation uden at skulle indfange og mærke dyrene. Dette er af stor betydning, da indfangning og mærkning kan medføre skader eller at markfirben afstøder sin hale, som virker som et livsvigtigt næringsdepot i forbindelse med den lange overvintringsperiode.

Man kan dog også indfange individer og fotografere dem (med blitz), og bruge fotoet til senere genkendelse. Man skal huske altid at fotografere samme side af dyret, f.eks. lige ovenfra eller skråt fra højre side.

Hvis man fotograferer eller indfanger og fotograferer et større antal dyr på en bestemt dag, og igen indfanger et tilsvarende antal dyr på en senere dag, så kan man foretage en omtrentlig beregning af bestandens størrelse ud fra følgende formel:

$$\text{Totalt antal dyr} = \frac{\text{(antal på første dato) x (antal på anden dato)}}{\text{(antal fra første dato genfundet på anden dato)}}$$

Man skal være opmærksom på, at fangst kræves dispensation ift. Artsfredningsbekendtgørelsen.

Optælling af observerede individer evt. som transekt
Her bedømmes bestandsstørrelsen ved registrering af antal dyr i forhold til en given tidsenhed. ((Elbing, Günther & Rahmel) Günther 1996) anbefaler dog, at denne form for bestandsvurdering foregår vha. flere besøg i gennem hele dyrenes aktivitetsperiode.

Begge metoder er dog meget afhængige af inventørernes dygtighed, som faktisk kan være meget forskellig selv blandt erfarne kræfter.

Registrering langs lineære strukturer som veje og jernbaner
Man kan ofte konstatere tilstedeværelse af markfirben ved af gå langs vejskråninger eller banelegemer, evt. nede i grøfter. Man skal helst gå mod solen, således at man ikke skygger for markfirbenet, som i givet fald er sværere at få øje på. Ofte vil man på denne måde kunne skræmme markfirbenene, som så løber af sted. Typisk løber de dog kun 0,5-1,5 m væk før de stopper op godt skjult af vegetationen (Gramentz, 1996). Er man årvågen, kan man se firbenene eller høre deres puslen i løv og græs. Er man ikke sikker i sin observation, afmærker man stedet og vender tilbage efter 5-10 minutter, så vil markfirbenet ofte igen være på samme sted.

Trafikdræbte markfirben vil ofte blive konstateret ved sådanne moniteringsrunder.

Ved eftersøgning på ikke lineære biotoper som klitter, overdrev og heder afsøges lokaliteten ved at man målrettet opsøger de strukturer på lokaliteten, som er attraktive for markfirbenet på den givne årstid og i forhold til de givne klimatiske forhold. Om foråret afsøges klimatisk begunstigede dele af lokaliteten, hvor soleksponeringen er maksimal og vindindfaldet er minimalt. På sådanne solepladser tæt ved buske, der giver skjul, ligger de voksne markfirben og soler sig.

På særligt varme dage og i højsommeren har markfirbenet næsten ikke behov for at sole sig, men vil derimod bruge tiden på at fouragere i høj halvhøj, forholdsvis tæt græs og urtevegetation, hvor de godt skjult for fjender kan jage insekter. Man bør på sådanne dage, afsøge sådanne strukturer som også kan være af mere fugtig karakter.

Registrering af nyklækkede markfirben

De nyklækkede markfirben er ikke nær så sky og flugtaktive som de voksne markfirben. Samtidig findes de nyforvandlede ofte i en forholdsvis stor koncentration tæt på der, hvor de blev lagt som æg. For at finde dem bør man afsøge soleksponerede, sand- og grusflader med sparsom bevoksning af lav overdrevsvegetation, som f.eks. håret høgeurt, bidende stenurt, sandskæg og lignende. De nyklækkede unger opholder sig ofte i hele perioden op til dvalen i nærheden af klimatisk gunstige klæknings-/æglægningssteder, eller er på fødesøgning i nærliggende lav, ofte sparsomt, dækkende vegetation, hvor de jager små insekter og lignende foderdyr.

Fund på skjul og overvintringskvarterer

På f.eks. kystskrænter og klinter kan man med lidt held og dygtighed finde markfirbenenes huler, som strækker sig ind i skrænten. Ved at grave sådanne huler ud kan man være heldig at finde markfirben evt. også dyr, som er i dvale. På flade lokaliteter kan man også være heldig at finde markfirben under bark, ved at løfte sten, træstammer eller plader, hvor de søger ly mod dårligt vejr og prædation. Man skal dog passe på med denne fremgangsmåde, dels er den omstændelig, dels risikerer man at skade dyrene, når man løfter de tunge sten og træstykker, dels når man sætter dyrene tilbage på plads og vil lægge de tunge materialer oven på. Der skal ikke meget til, før et lille markfirben bliver lemlæstet!

Lineære strukturer som arealer langs jernbaner og veje kan være meget fine yngle- og rasteområder for markfirben. Det er nemt at konstatere dyrene, men man skal være meget opmærksom på tog- og biltrafikken, og langs jernbanerne kræver det tilladelse og uddannelse, Lejre (Foto: P. Ravn).

Drægtig markfirben-hun på typisk æglægningslokalitet med solekponeret løs-jord og sparsomt dækkende overdrevsvegetation, her på kalkbakker ved Hjardemål, Thy. Foto: P. Ravn

Oplysninger fra lokale

Markfirben forveksles desværre meget ofte med almindeligt firben/skovfirben af uerfarne inven-tører. Oplysninger om fund af markfirben bør derfor om muligt bekræftes ved hjælp af foto.

Biologi

Udseende
Markfirbenet kan opnå en længde på 18-22 cm inklusive hale. Kropslængden udgør knap det halve. Vægten er op til 15-20 g. Markfirbenet har en grålig grundfarve på sider og ryg, som nogle gange kan være over i brunlige toner. Denne grundfarve brydes af en række sort-brune øjepletter med hvid kerne på hver kropside, og typisk af et sortbrunt, afbrudt bånd ned langs ryggen med en række, små hvide striber. Voksne kønsmodne hanner har stærkt grønne flanker i ynglesæsonen fra april til juli, hvorefter de grønne toner bliver mere og mere afdæmpede i forbindelse med sommerens hamskifter. Efter overvintringen skifter hannerne igen ham og fremtræder igen stærkt grønne.

Voksne hanner fra sandede klitarealer har oftest mere grøngule flanker i parringstiden, formentligt en genetisk tilpasning til det mere "grå" landskab. Hunnerne og subadulte dyr ligner grundlæggende de voksne hanner, men er klarere grå og mangler de grønne flanker.

Undersiden på hannerne er typisk grønlig med mange små sorte punkter, mens hunnerne har en uplettet, beige til gullig bugfarve.

Kløerne på for- og bagben har typisk nogenlunde samme længde.

En farvevariant/mutation, hvor de sorte/mørkebrune aftegninger og punkter erstattes med lysebrune aftegninger, er forholdsvist ofte forekommende.

Voksen markfirben han, læg mærke til de grønne sider, det kraftige hoved og øje- og rygpletter omkranset med sort/mørkebrunt, samt den grå farve. Foto: P. Ravn

Nyklækkede unger har en grålig til brunlig farve, meget tydelige øjepletter langs siderne, men mangler de voksne individers tydelige bånd. Efter den første overvintring ligner de unge dyr gradvist mere og mere de voksne. Nyklækkede unger vejer typisk 0,5 g.

Forvekslingsmulighed
Markfirbenet kan i Danmark forveksles med almindeligt firben (*Zootoca vivipara*) som ofte kan findes på samme biotoper. Almindeligt firben som også kaldes skovfirben (pga. den typiske biotop) eller det levendefødende firben (på grund af at det "føder" levende unger) ser dog noget anderledes ud. Almindeligt firben er slankere, kortere og har brune til mørkebrune sider og ryg. Hannerne har plettet, orange- rødlig bug, hunnerne har en hvidlig-gullig, typisk uplettet, bug.

Kløerne på bagbenene er typisk noget længere end kløerne på forbenene.

Variation
Øverst tv.: Lige før og efter vinterdvale mangler hannerne de grønne sider.
Øverst th: Mutant/Farvevariation, hun med manglende sortpigmentering.
Nederst: Juvenil, læg mærke til de tydelige øjepletter langs siden, omkranset med sort,et typiske kendetegn i forhold til det almindelige firben.
Foto: P. Ravn

Ungerne af almindeligt firben er ganske små, mørkebrune til næsten sorte og har ingen øjepletter. De voksne vejer op til 6-8 g og de "nyfødte" unger ca. 0,3 g.

Bestandstørrelser pr. hektar

Typisk angives de nordvesteuropæiske bestandsstørrelser at være på mellem 30-70 voksne individer pr. ha (Elbing, Guenther & Rahme) i Guenther, 1996). På de næringsfattige nord- og vestjyske lokaliteter er bestandstæthederne betydeligt lavere (Adrados, L.C., pers. komm.).

På små lokaliteter som mindre vejskråninger er der ofte ganske få voksne dyr, måske kun enkelte dyr med enkelte hanner og hunner. På nogle af de helt isolerede, midtsvenske lokaliteter har grundige undersøgelser vist, at der kun er 10-20 voksne dyr tilbage (Berglind, 2005). Bestande med så få dyr eller endnu færre er naturligvis i en stor risiko for indavl ligesom at selv små forandringer på levestedet kan medføre lokal uddøen.

Home range (daglig aktivitetsradius)

Det enkelte markfirben er meget knyttet til et mindre område typisk på 100-200 m². Jo mere heterogen lokaliteten er strukturelt set, og jo større fødeudvalg der er, jo mindre home range har markfirbenet. Således er der fundet home ranges på ned til 25-50 m² på særligt velegnede levesteder. Generelt er der en vis overlapning af de voksne markfirbens "territorier". De stedfaste markfirben er gode til at finde rundt på lokaliteten, og næsten alle markfirben finder tilbage til deres

Det almindelige firben/skovfirbenet er mindre, slankere, har brune grundfarver, og mangler de tydelige øjeplet-ter langs siden, Lovns, Himmerland. Foto: P. Ravn

egen home range, selv om de bliver fanget og sat ud op til 100 m væk. Bliver dyrene derimod udsat længere væk, kan de ikke finde tilbage til deres eget "territorium" (Strijbosch, 1983).

Markfirbenets biotopkrav

Her i Danmark og i den øvrige del af artens nordlige udbredelseområde har markfirbenet en række behov til nødvendige strukturelementer, som tilsammen skaber en velegnet biotop.

Disse strukturer er:

– soleksponerede skråninger og skrænter

Sydeksponering er foretrukket, men lokaliteter med overvejende vestlig eller østlig eksponering er også velegnede. Med henblik på at opnå et optimalt mikroklima, må overfladestrukturen om muligt gerne være varieret, således at der opstår læ, og indeholde forskellige vinkler, således at markfirbenene har mulighed for opfange solens stråler optimalt i løbet af dagen. De selvsamme skrænter og skråninger virker ofte også som overvintringskvarterer, da de veldrænede, soleksponerede skråninger fungerer som hurtigt opvarmede solepladser forår og efterår, hvor solen står lavt på himlen.

– partier med løs, veldrænet, soleksponeret jord

Jorden er oftest af sandet eller gruset karakter, men leret eller kalkrig jord kan også benyttes, blot der er partier med løsjord. Ynglesuccesen er betinget af at æglægningen kan finde sted i varm, løs, veldrænet jord.

– spredte småbuske

Spredt opvækst af lave buske såsom hedelyng, tjørn, hunderose, brombær og lignende for skjul, fødesøgning og thermoregulering. Buskene kan anvendes som skyggegiver på varme dage eller som hævet soleplads, når solen står lavt morgen og aften, og dermed medvirke til at forlænge den daglige aktivitetsperiode. Ung, spredt opvækst af fyrretræer eller grantræer kan også være meget velegnet, når blot de unge træers grene dækker helt ned til jorden.

– træstammer, grene og kvasbunker, sten, stenbunker

Soleksponerede træstammer, grene og kvasbunker er hurtigt opvarmede solepladser, som isolerer godt mod jordens fugtighed og evt. kuldepåvirkning, og de er ofte velegnede som skjul fra rovdyr. Derudover kan kvasbunker og træstød være velegnede overvintringslokaliteter. Sten og stenbunker anvendes generelt kun som soleplads i mangel af bedre substrater, eller hen på afslut-

Voksne markfirben bevæger sig meget rundt i vegetationen på jagt efter insekter. Normalfarvet hun, Tissø. Foto: P. Ravn

ningen af dagen, hvor de kan fastholde varmen. Derudover kan brede stengærder og stenbunker med store sten fungere som overvintringssted.

- artsrig, løstdækkende, lav til halvhøj urte- og græsvegetation

Denne vegetationstype forekommer ofte på soleksponeret, sandet jord og er levested for artsrigt insektliv, som udgør markfirbenets fødegrundlag. I Østdanmark er karakterplanter for denne biotoptype f.eks. håret høgeurt, slangehoved, harekløver, mark-krageklo, bidende stenurt, kongelys, blåhat og blåmunke (Ravn, 1998).

Markfirbenet benytter også andre strukturer, typisk i forbindelse med thermoregulation på varme dage, samt i forbindelse med søgning efter føde i løbet af sommeren. I sådanne perioder vil man ofte kunne træffe markfirben i høj, tætte, frodige urte- og staudebevoksninger, evt. i fugtige randzoner langs grøfter, vandløb, moser og søer.

Det er af stor betydning, at yngle- og rasteområder er tæt forbundet med hinanden. Velegnede lokaliteter for større bestande af markfirben er strukturelt set forholdsvist heterogene og indeholder en variation af ovennævnte kerneelementer. Jo større variation og føde, desto større individtæthed. Strukturelt ensformige arealer som f.eks. foryngede, plejede hedearealer, er sjældent gode levesteder for markfirben. (NCC, Blanke & Poudlucky, 2009), (Stumpel, 1988).

Dynamiske, næringsfattige, strukturelt heterogene biotoper bliver der desværre færre og færre af i Danmark på grund af tilgroning, gødskning, øget atmosfærisk kvælstofdeponering, intensiv afgræsning, forskellige former for kystsikring, klitsikring og til dels pga. tilkørsel af næringsrig overjord, eller opfyld med affald, men også på grund af fejlagtig naturpleje.

Biotoper:

Alle former for terræner med soleksponerede skrænter og skråninger, som opfylder markfirbenets biotopkrav, kan fungere som yngle- og rasteområder, f.eks.:

- Menneskeskabte biotoper som sten- og jorddiger, dæmninger, vejarealer, jernbanearealer, volde, volde på militære anlæg, gravhøje, råstofgrave.
- Semi-naturlige biotoper som overdrev, heder og slettearealer.
- Naturlige biotoper som klinter, strandoverdrev, klitter og strande.

Derudover benytter markfirben linjeformede terrænelementer såsom vejrabatter, skovbryn, jernbanespor, levende hegn, stengærder, skovbryn, diger, dæmninger og vandløb som sprednings-korridorer.

De store vest- og nordjyske klitområder indeholder spredte, forholdsvist fåtallige markfirben-kolonier, og dyrene kan være meget svære at konstatere pga. den stadige blæst og de spredte forekomster.
Foto: L.C. Adrados

Bakkede, strukturrige hedeområder med hedelyng og andre dværgbuske i forskellige alderstrin, spredt opvækst af fyrretræer, kvasbunker og soleksponeret sandjord er meget velegnede biotoper for markfirben. Samtidig er denne type biotoper også gode lokaliteter for sjældne fuglearter som hedelærke, rødrygget tornskade, stor tornskade, bynkefugle og natravn.
Foto: L.C. Adrados

Dynamiske kystlandskaber er oprindelige og vigtige biotoper for markfirbenet i Danmark, fra øverst til nederste, Stevns Klint/kalk, Røsnæs/ler-grus, Raghammer Odde/klit-sand.
Foto: P. Ravn, P. Ravn og F. Hansen

Overdrev, vejskråninger og råstofgrave er vigtige, menneskeskabte, indlandslokaliteter for markfirben, men afhængige af forvaltning og pleje. Foto: P. Ravn

Årscyklus

Overvintring

Markfirbenet klarer sig fint i gennem meget kolde vintre, hvilket er helt naturligt set i forhold til artens kontinentale udbredelse, og kan endda tåle at blive nedkølet til under frostgrænsen. Markfirbenet benytter forskellige former for huller i jorden på veldrænede steder, typisk i forbindelse med soleksponerede skråninger. Hullerne kan f.eks. være musehuller, eller det kan være huller, som markfirbenet selv har gravet. Typisk lukker markfirbenet hullet til sit overvintringshul med græsser eller blade. I dette hulrum, som typisk ligger 0,3-0,5 m under jordoverfladen, tilbringer markfirbenet 6-7 måneder i sammenrullet tilstand. I forbindelse med overvintringen mister markfirbenet ca. 10% af sin vægt.

Hannerne og ungerne kommer først frem fra vinterkvarteret. Dette sker fra midt i marts alt efter forårets komme, og set i forhold til hvor klimatisk optimalt lokaliteten er beliggende. Sydvendte stejle skråninger i råstofgrave og sydvendte klinter i det klimatisk begunstigede østlige Danmark som f.eks. Røsnæs på Sjælland er generelt tidligt fremme. Hanner af markfirben kommer før frem end hunnerne, da de har behov for at sætte gang i modningen af sædceller op til ynglesæsonen. Små 1. års juvenile kommer formentligt tidligt frem, fordi de har opbrugt deres fedtreserver i løbet vinterdvalen, og er nødsaget til at finde føde.

Ynglesæsonens forløb

På særligt klimatisk begunstigede lokaliteter som de høje, stejle, sydvendte klinter og kystskrænter på Røsnæs ved Kalundborg, som er et af Danmarks varmeste, tørreste og mest solrige områder, kan man allerede i starten af april se voksne hanner, som allerede har foretaget deres første hamskifte og således er helt grønne og klar til parring. På mere atlantisk prægede lokaliteter, som i f.eks. det vestjyske kan starten på ynglesæsonen være forskudt med ca. 1 måned til medio maj. Det ser ud til, at velnærede markfirben-hunner på klimatisk begunstigede lokaliteter i "gode år" kan nå at lægge 2 kuld æg (pers. obs.).

Yngleaktivitet

I forbindelse med ynglesæsonen fra april til ultimo juni viser hannerne forhøjet aggresion over for andre hanner. De fleste skærmydsler afgøres dog ved, at den underlegne han forsvinder ud af syne, men gør han ikke det, vil den overlegne, territoriehævdende han, løfte sig op på forbenene og rejse sine kropssider, samtidig med at han sænker hovedet og vender siden til sin rival. Dermed virker hannen så stor som muligt, samtidig med at den fremviser de stærkt grønne flanker. Denne fremvisning af styrke og aggresivitet får oftest den anden han til at fortrække. Men nogle gange reagerer den anden han på samme måde og laver de samme kropspositurer, en slags "stand off", hvilket kan føre til at den gensidige aggresion udløses i direkte kamp. Svenske undersøgelser peger på at graden af grønhed på siderne af kroppen er udtryk for hannernes testesteronniveau, og at stærkt grønne hanner vinder flest kampe, også ved samme kampe mellem lige store hanner (Olsson, 1994).

I forbindelse med sådanne kampe, som kan vare flere minutter, bider hannerne oftest hinanden i hovederne, hvilket kan føre til beskadigelser og blodsudgydelse. Biden og den stadige oppusten af kroppen, og "tovtrækning" er dog meget udmattende for de kæmpende hanner! Den tabende han udviser pacificerende adfærd ved at flade sin krop ud og udfører små sitrende bevægelser med forbenene, hvorefter han pludselig tager flugten uden at have lidt for meget overlast, ofte skarpt forfulgt af den vindende han.

At gå i direkte kamp er dog ikke uden omkostninger, da to kæmpende hanner mister overblikket i forhold til omverdenen og i forbindelse med deres kraftige puslen kan larme ret meget, hvorfor de let kan blive taget af fugle og katte.

Parring

Parringsvillige hanner og hunner opsøger hinanden, og dette er som regel uproblematisk, da dyrene har overlap af deres home-range. Markfirben afgiver ikke lyd, og kan således ikke registreres på parringskald som f.eks. mange springpadder. Formentligt afgives der duftstoffer fra kirtler på lårene, men hovedkommunikationsformen dyrene i mellem er formentlig af optisk-taktil karakter. Ved visuel kontakt nærmer hannen sig oftest hunnen stille og roligt, men løfter samtidig forben og forkrop formentligt for at vise sin størrelse og sundhed. Hvis hunnen er parringsvillig flader hun sig ud, ligger stille og slår hurtigt med forbenene i jorden. Derefter bider hannen sig fast midt på hunnens hale. Således sammenknyttet opsøger parret bedre skjul, hvor han efterfølgende bider sig fast i hunnen bagkrop. Dette bid er af ret hård karakter og kan ses i længere tid som et blåt bidemærke på hunnens lyse underside. I forbin-

delse med parringen ruller hannen sin og hunnens krop rundt, og dyrenes kloakker kommer i direkte kontakt med hinanden, hvorefter han pumper sine sædceller ind i hunnen vha. sin hemipenis. I denne stilling stivner parret 5-10 minutter, hvorefter parringen er afsluttet.

Graviditet

Typisk bliver markfirben på vores breddegrader kun gravide en gang i løbet af sæsonen, men kan som anført have 2 kuld på særligt klimatisk begunstigede lokaliteter i gode somre.

I forbindelse med den 8-20 dage lange drægtighedsperiode bliver hunnerne meget kraftige og nærmest fede at se på. I forbindelse med graviditeten har hunnerne en forholdsvis lille aktionsradius, hvor de soler sig og æder, hvad de kan komme til uden at udsætte sig selv for for stor prædationsrisiko. Meget ofte udvises der en form for pardannelse, hvor den han, som har parret sig med hunnen, "mate-guarder" hende for at forhindre andre hanner i at komme til at parre sig med hunnen, formentligt som svar på såkaldt "sperm-competion", (egen obs.) og sikkert for om muligt at sikre sig muligheden for endnu en parring, som hunnen under optimale forhold kan være klar til 10-14 dage efter æglægningen ((Elbing, Guenther, Rahmel) i Guenther, 1998).

Æg

Når æglægningstidspunktet nærmer sig, afsøger hunnen nærområdet for at finde et optimalt substrat at lægge æg i. Er der ikke velegnede æglægningssubstrater indenfor hunnens homerange, tvinges hun til at søge længere væk. I forbindelse med denne søgning foretager hunnen ofte testgravninger 1-2 dage før æglægningen. Hunnens alder og størrelse har afgørende indflydelse på kuldstørrelsen, som ligger på mellem 4-15 æg. I forbindelse med æglægningen graver hunnen et 4-10 cm dybt hul i soleksponeret, veldrænet jord, oftest af sandet eller gruset type, gerne hvor der er spredt bevoksning af håret høgeurt, sandskæg, bidende stenurt eller lignende, formentligt fordi planterne er med til at opretholde et stabilt mikroklima og fugtighed uden at skygge. Her lægges de 4-15 blødskallede æg, hvorefter hullet dækkes til af hunnen.

Hvert nylagt æg vejer ca. 0,5 g og er 8-9 mm bredt og 12-16 mm langt. I løbet af æggenes udviklingsperiode optager æggene fugtighed fra jorden og bliver tungere og mere fyldige. Kort før klækningen afgiver æggene en del fugtighed, bliver mere rynkede og får nogle mørke pletter. Æggene har en modningsperiode på mellem 45 og 90 dage, afhængigt af om det er en varm solrig sommer, og afhængigt af hvor optimal solindstrålingen på æglægningslokaliteten er.

I år med kolde somre og efterår er der formodentlig en del af de kuld, der er lagt på suboptimale æglægningssteder, som ikke klækker, ligesom evt. 2.kuld.

Typisk æglægningslokalitet og juvenil ca. 14 dage gammel. Foto: P. Ravn

Sommerens og eftersommerens aktivitetsmønster

Efter aktivitetsperioden har de voksne markfirben kun et mål, at få genopbygget fedtreserverne så hurtigt som muligt uden at blive offer for prædation.

Det ser ud til, at markfirbenet har en indre "fedtmåler" og at denne fedtmåler afgør, hvornår markfirbenet opsøger sit vinterkvarter. Voksne hanner, som har fået fedtdepoterne fyldt op, går i hi allerede fra midt i august.

Indeholder de gravide hunners home-range ikke velegnet ægsubstrat tvinges hunnerne til at afsøge større områder med henblik på at finde velegnet substrat, og ofte kan man finde flere hunner på de samme velegnede steder i juni-juli, når æggene skal lægges. I forbindelse med æglægningen har hunnerne et vægttab på 20-25 % og har tydelige hudfolder langs siderne. Hunnerne sætter for alvor gang i fødesøgning og fødeoptag efter æglægningen. Hovedparten af de voksne hunner, som har tabt meget vægt i forbindelse med graviditet og æglægning, går i dvale ca. en måned senere typisk fra midt i september, samtidig med ungdyr fra året før og tidligt klækkede juvenile.

Markfirben, der har mistet halen i løbet af aktivitetsperioden samme år, forskyder tilbage-trækningstidspunktet i håb om at få genopbygget tilstrækkelige fedtreserver, således at de kan overleve vinterdvalen.

De sidste aktive dyr er sent klækkede juvenile samt juvenile, som har mistet halen. Således blev der den 5. november 2009 observeret juvenile ved vejbroen over jernbanen ved Glim ved Roskilde og den 31. oktober 2012 observeret juvenile markfirben i råstofgrav på Kulsbjerg ved Vordingborg. Der er altså noget, der tyder på, at de helt små, sent klækkede markfirben bliver fremme, så længe vejret tillader det. Forskellen på liv og død for disse "efternølere" er måske to edderkopper og en græshoppe.

Behovet for at opsøge solepladser og blive gennemvarmet af solen er afhængig af temperatur, soleksponering og vindforhold. Således bruger markfirbenet kun ganske få minutter på at nå sin optimaltemperatur på varme dage, typisk i høj-sommeren, medio juni til medio august, hvor det kun er i yderperioden af den daglige aktivitetsperiode, at der soles gennem længere perioder.

Nyklækket markfirben på ca. 6 cm der er i gang med at fortære en mejer. Læg mærke til de meget tydelige øjepletter, mens rygmønstret endnu er forholdsvis utydeligt. Foto: A. Blume

Om foråret og i efter-sommeren/efteråret skal markfirbenet dog bruge betydeligt mere tid på at sole sig for at opnå sin optimaltemperatur.

Føde-emner og jagtmetoder

Markfirbenet er næsten udelukkende rovdyr. Størstedelen af dens føde udgøres af forskellige leddyr (arthropoder), hvor særligt biller, græshopper, edderkopper, orme, bænkebidere, cikader, bladtæger, tusindben og skolopendre, insektlarver og sommerfugle tages. Fordelingen mellem disse byttedyr afgøres af byttedyrenes tilgængelighed og antal, som kan skifte meget afhængig af biotoptypen og tidspunktet på sæsonen. Således er græshopper en vigtig næringskilde i slutningen af sommeren og hen på efteråret. Markfirbenene er aktive jægere, som afsøger hele deres home-range/territorium for fødeemner. I højsommeren og på særligt varme dage kan fugtige, og lidt køligere arealer som enge, moser, grøfter, tætte staudebede og buskadser også blive benyttet i forbindelse med fødesøgning.

Byttet rystes, hvis det er nødvendigt, hårdt mod underlaget for at pacificere det, og det sluges helt.

Fjender og levetid

En lang række fuglearter tager markfirben når de har mulighed for det. Således angives rovfugle som musvåge og tårnfalk, kragefugle som husskade og krage som væsentlige prædatorer, men også en meget lang række mindre fuglearter som tornskader, stære og drosler og ned til husrødstjert og stenpikker (Linke, 2010). Derudover angives pattedyr som forskellige mårdyr, ræv og muldvarp, men også menneskepåført prædation fra udsatte fasanfugle (Edgar, 2005) og huskat.

Hugorm og snog er blandt de utallige, naturlige prædatorer som efterstræber markfirbenet, men også indførte arter som fasan og huskat kan udgøre en fare for markfirbenet.
Foto: H. Bringsø

Markfirben angribes meget ofte af flåter *(Ixodes ricinus)* særligt på lokaliteter der støder op til fugtige biotoper såsom væld, enge og moser (egne obs.). På sådanne lokaliteter kan miderne sidde i meget store koncentrationer på kroppen rundt om forbenene. Enkelte gange er der observeret tydeligt svækkede markfirben, hvor flåternes sugning af blod ser ud til at have stor negativ virkning på markfirbenets sundhedstilstand. Endvidere tager hugorm og snog også markfirben. En del juvenile markfirben bliver fortæret af voksne markfirben.

Markfirbenet bedste forsvar er, at dens udseende virker som camouflage, årvågenhed, samt at opholde sig så lidt som muligt i det åbne, men i stedet at opsøge randzoner ved tæt buskads og høje urte- og græsbevoksninger, hvor det hurtigt kan søge skjul. Ved konfrontation med en prædator eller et menneske kan markfirbenet afstøde sin hale, som derpå ligger og vrider sig som afledningsmanøvre. Det er dog ikke uden omkostninger for markfirbenet, da halens fedtdepoter er dets energireserve til den 6-7 mdr. lange overvintringsperiode. Hvis flugt er udelukket kan markfirbenet også vende sig mod angriberen, puste sig op og med vidt opspærret gab gøre klar til bid.

Markfirbenet er typisk kønsmodne efter deres 2. eller 3. overvintring.

Normalt bliver markfirben op til 6-7 år gamle i naturen, men i Sverige er der eksempler på, at hunner i naturen er blevet over 15-20 år gamle (Berglind, 2005).

Fremtidig forvaltning

Målsætning
Den overordnede målsætning med udarbejdelse af nærværende forvaltningsplan, som opfølgning på habitatdirektivets artikel 2, stk. 2, er at opnå en gunstig bevaringsstatus for markfirben. Formålet med nærværende plan er desuden at samle vores eksisterende viden om markfirbenets biologi, forekomst og status, samt at give en række anbefalinger til hvordan man kan sikre det fremover i vores natur. F.eks. giver planen anvisninger på, hvordan man driver en markfirbenvenlig biotop, samt gode råd til folk, der skal administrere markfirbenets yngle- og rasteområder, så de kan opretholdes og forbedres.

Hermed skabes en ramme for en forskelligartet, prioriteret indsats med forslag til artsvenlig drift, egentlige biotopforbedringer (med tilskud) samt rådgivning og information til lodsejere, husejere, planlæggere og offentligheden.

Da den præcise bestandsstørrelse ikke kendes, kan der ikke sættes et mål for den.

Målet er således at bevare markfirbenet som en vigtig del af den danske fauna.

Succeskriterier
- At lodsejere og myndigheder benytter forvaltningsplanen som redskab i forvaltningen.
- At private lodsejere søger tilskudsordninger og forbedrer eller etablerer nye levesteder for markfirben.
- At markfirbenets levevilkår og spredningsmuligheder forbedres ved at lodsejere tænker artens forekomst ind planlægning og drift af deres arealer.
- At der opretholdes eller genoprettes en gunstig bevaringsstatus for bestande af markfirben eller på sigt at ændre eventuelle tilbagegange for lokale, isolerede bestande af markfirben til fremgang. Et succeskriterium er dermed også at opretholde den geografiske udbredelse af arten.
- At sikre isolerede småbestande af markfirben ved at skabe et biotopnetværk, der muliggør en langsigtet sikring af de pågældende bestande.

Gode råd til pleje, etablering og genopretning af levesteder for markfirben
Forbedringer for markfirben knytter sig bl.a. til forhold åbne arealer som overdrev, heder, klitter, strandoverdrev, kystskrænter og klinter, men også menneskeskabte biotoper som råstofgrave, vej- og jernbanearealer.

Vil man skabe gode leve- og yngleforhold for markfirbenet, bør man gennem pleje sigte på at bevare eller etablere de nødvendige strukturer på en velegnet biotop, som er:

1. soleksponerede skråninger (for at få et optimalt mikroklima, må overfladestrukturen om muligt gerne være varieret, så der opstår læ, og indeholde forskellige vinkler for at markfirbenet kan opfange solens stråler optimalt i løbet af dagen).
2. partier med løs, veldrænet, soleksponeret jord, oftest af sandet eller gruset karakter (soleplads, æglægning, huler til beskyttelse og overvintring).
3. spredte småbuske, hvor grenene dækker ned til jorden (thermoregulering, skjulesteder, fødesøgning), gerne også som randzoner.
4. sten, stendynger, grene og kvas (soleplads, skjul, overvintringssted).
5. artsrig, løst-dækkende, lav urte- og græsvegetation (levested for artsrigt insektliv, som er markfirbenets fødegrundlag)

På større skrænterarealer kan disse kerneelementer med fordel blandes sammen, så der opstår en heterogen biotop med mange forskellige terrænelementer (høj heterogenitet, høj bestandstæthed). Ved mindre skrænterforløb, oftest lave skrænterforløb, er det vigtigt, at der er en vekselvirkning af delpartier med sandet/gruset jord og delpartier med mere næringsrig jord, hvor der også lægges sten/kvas og evt. udplantes spredte småbuske.

Følgende buske og dværgbuske er velegnede: Hedelyng, korbær, brombær, slåen, vilde roser. På toppen af skrænterne kan der, hvis det skønnes nødvendigt, f.eks. anvendes eg, hvidtjørn, slåen og vilde roser, for at opnå øget randzone, men her skal man som anført være opmærksom på evt. skyggepåvirkning.

Ved gennemførelse af markfirben-venlig naturpleje er det vigtigt ikke at gennemføre massive, fladedækkende former for pleje, som f.eks. hedeafbrænding på markfirbenets levesteder, da man i givet fald risikerer at udrydde eller svække bestanden alvorligt (Edgar, 2005).

Etablering af æglægningssubstrat
Tilstedeværelse af velegnet æglægningssubstrat, der er solekponeret og veldrænet uden at være for tørt, er som tidligere anført af afgørende betydning for markfirbenet. Svenske undersøgelser peger på etablering af én åben sandflade pr. 100 kvadratmeter på de arealmæssigt forholdvist store svenske lokaliteter (Berglind, 2005). I Danmark er mange lokaliteter ganske små, f.eks. vejskråninger, og her kan det være en god idé at etablere æglægningssubstrater med kortere afstand.

På heder og overdrev kan velegnet æglægningssubstrat typisk etableres maskinelt ved, at der foretages maskinelt skrab af vækstlag og næringsrig overjord og dermed blotlægges mineraljord. Det afskrabede materiale anbringes på nordsiden af det maskinelle skrab. Bemærk dog, at der kræves dispensation hos kommunen, hvis der er tale om et hede- eller overdrevsområde som omfattet af naturbeskyttelseslovens generelle beskyttelsesbestemmelser i medfør af § 3.

På vej- og jernbanearealer kan æglægningssubstratet frembringes på ovennævnte måde eller kan etableres ved, at der på den soleksponerede skråning laves 2-3 m² , 0,5 m dybe skrab, hvor der efterfølgende anbringes 1-1,5 m³ almindeligt grus.

I råstofgrave, hvor tilgroningen er blevet for stor, kan velegnet æglægningssubstrat ganske enkelt etableres ved at trække træer og buske op, eller ved at skrabe muldlaget af.

Typisk anvendes de nye æglægningssubstrater først i løbet af nogle år når spredt, lav overdrevsvegetation med arter som håret høgeurt, sandskæg og bidende stenurt har etableret sig. Disse planters rodnet er med til at sikre den rette grad af fugtighed, der er nødvendig for at markfirbenenes æg udvikles og klækkes.

Græsning
Etablering af græsning af åbne lokaliteter af hede- og overdrevskarakter er for tiden en meget populær plejeform.

Generelt skal man være overordentligt opmærksom på markfirbenets behov, før man etablerer græsning på lokaliteter med markfirben eller på lokaliteter, hvor man udfører pleje med hensigt på at begunstige markfirbenet.

Intensiv græsning er uforeneligt med markfirbenets behov (Blanke, I., 2010), (Edgar, 2005) og vil medføre, at markfirbenet forlader arealet eller bliver udryddet p.g.a. et for højt prædationspres. Ekstensiv græsning kan være foreneligt med markfirbenets behov, hvis lokaliteten i øvrigt er meget heterogent opbygget med skrænter, stenbunker, halvhøje græs-, urte- og staudebede og stikkende buske der skaber dække helt ned til jordfladen.

Udlægning af sten og kvasbunker
Etablering af stenbunker og kvasbunker er fordelagtig for markfirbenet, da det forøger heterogeniteten, randzone-arealet og muligheder for skjul og thermoregulation. Markfirben bruger dog kun i mindre grad sten som soleplads, da stenene generelt er længere tid om at blive opvarmet af solen i forhold til sand, tørt græs og blade, træstød og grene.

Ved udlægning af sten og kvasbunker skal man dog være opmærksom på ikke at ødelægge andre værdifulde strukturer på biotopen.

Genskabelse af klitheder
På de vestjyske klithedearealer er der efter mange års etablering af tætte plantager med gran og fyr gennem de senere år foretaget en række omfattende hugninger med henblik på at genskabe klithede. Dette gavner også markfirbenet.

Man skal dog være klar over, at det er tydeligt, at det stedfaste markfirben er meget langsom til at kolonisere de nye klithedearealer og i lang tid kun er at finde i randzonerne (Adrados, L.C. pers. komm.). I Tyskland og England er det kun med få hundrede meter årligt, at nye velegnede levesteder, som ligger i umiddelbar forlængelse af bestående markfirben-levesteder bliver koloniseret (Blanke, 2010).

Generelle anbefalinger ved forskellige typer af aktiviteter, for at undgå negative effekter overfor markfirben

En række forskellige typer aktiviteter kan komme til at berøre en lokal bestand af markfirben. Det gælder f.eks. vejanlæg, jernbanearealer, retablering af grusgrave, større naturplejeindsatser og pleje af fortidsminder. I det følgende er der en gennemgang af de aspekter, der kunne være relevante at være opmærksom på, når man skal tage hensyn til en forekomst af markfirbenet, samt en række tilknyttede anbefalinger.

Generelt er det vigtigste middel til at reducere konflikter med markfirben i forbindelse med forskellige typer anlægsarbejder og driftsaktiviteter, at man bevarer nøglebiotoper såsom ynglesteder og vigtige levesteder, samt at sikre sprednings- og vandringsveje.

Biotoppleje og biotopgenopretning kan ofte styrke de berørte bestande, så de bedre modstår ændringer af levestedet og øget dødelighed som følge af anlægsarbejderne og den generelt øgede trafikmængde.

Nyskabte levesteder mangler dog ofte fødegrundlag samt den heterogenitet, der er nødvendigt for at markfirbenet kan overleve, og levestederne kan først forventes at fungere efter nogle år.

Ved optrækning af træer og buske med hele rodnettet etableres umiddelbart velegnet mineraljord, her grus, som velegnet æglægningssubstrat og soleplads. Foto: P. Ravn

Uden for yngletiden opholder markfirbenet sig indenfor få hundrede meter fra yngleområdet. Opsplittes bestanden pga. vejbyggeri, husbyggeri el. lign. vil dette kunne være en trussel, da en del markfirben årligt dræbes i trafikken, når de krydser vejen i dagtimerne. Derfor bør en bestand af markfirben, som rammes af en sådan opsplitning, sikres ved, at de terrænelementer, som er nødvendige for, at markfirbenet kan trives, er til stede på begge dele af den opsplittede biotop.

Trafikanlæg og anlægsarbejder
I forbindelse med større anlægsarbejder og pleje af vej- og jernbanearealer er der en række forhold der kan forbedre levebetingelserne for markfirben.

Trafikbyggepladser
Ved større anlægsprojekter på lokaliteter med markfirben eller på arealer, der støder op til lokaliteter med markfirben, bør der, hvis det er muligt, opsættes såkaldte paddehegn, som danner en barriere.

Hvis opsætning af hegn ikke er muligt, eller der allerede befinder sig markfirben inde på anlægsarealet, bør der som en nødløsning gennemføres indsamling af markfirben. Dette kræver dog en forudgående dispensation fra Naturstyrelsen, i henhold til artsfredningsbekendtgørelsen.

Indsamling, opdræt og udsætning foregår ved, at man i tilfælde af ødelæggelse af levestedet for at forhindre utilsigtede drab kan indsamle voksne og unge markfirben. De indfangede dyr opbevares i fangenskab indtil lokaliteten er blevet reetableret. Efter succesfuld reetablering af lokaliteten kan markfirbenene genudsættes. Er dette ikke muligt, kan de unge markfirben udsættes på et nyt levested. Voksne markfirben er meget stedfaste, og det er uvist, om man kan overføre dem til nye lokaliteter, eller om de blot vandrer væk. De voksne markfirben bør dog fanges ind og om nødvendigt anvendes som avlsdyr, og deres afkom kan derpå udsættes. Udsætningslokaliteten bør være i umiddelbar nærhed af indsamlingslokaliteten.

Indfangningen af voksne og unge markfirben bør foregå med snare for at undgå beskadigelser og tab af haler, mens nyklækkede kan fanges med hænder eller endnu bedre med brede spande, som de små unger under flugt løber ind i.

Arbejdet med at indsamle dyr bør dog ikke undervurderes og vil typisk skulle foregå over 2-3 sæsoner, foretages af dygtige herpetologer (Blanke, I., 2010). Der bør mindst være 2 indsamlingsrunder på optimale dage, begge over flere dage, hvor den ene runde er fokuseret på indsamling af nyklækkede markfirben i august-september og den anden runde er fokuseret på indsamling af voksne i april-maj.

Vejarealer
Fra 1960-erne og frem er der blevet gennemført en lang række større vejprojekter i forbindelse med den stadigt stigende privatbilisme og varetransport. En lang række nye hovedveje og motorveje skær sig i gennem landskaberne og efterlader som jernbanerne soleeksponerede skråninger og vejdæmninger. I forbindelse med broer og tunneler er der typisk anvendt grus som substrat, og disse grusede partier virker nu som menneskeskabte æglægningssubstrater for markfirben, hvor tilgroningen bliver holdt nede af sikkerhedsmæssige årsager. Vejarealer har ligesom jernbanearealer dermed fået karakter af lineære, meget vigtige spredningskorridorer fra de store, sammenhængende kystbestande og indlandsbestandene. Men vejarealernes fortsatte betydning som spredningskorridorer, leve- og yngleområder for markfirben er samtidig afhængig af en hensigtsmæssig pleje.

Nye veje, der går på tværs af markfirbenenes hidtidige levesteder, kan dog også udgøre en risiko for markfirben. Der ses således en del trafikdræbte markfirben på og langs vejene. De trafikdræbte

Eksempler på trusler:
Øverst: Afskrabning af vejrabat med efterfølgende henkastning af materialet på vejskråning ødelægger de næringsfattige biotoper.
Nederst: Opstilling af støjværn foran vejskråninger udskygger lokaliteter.
Foto: P. Ravn

markfirben er oftest hunner, som i forbindelse med lokalisering af velegnet æglægningssubstrat forøger deres aktionsradius. Da velegnet æglægningssubstrat pga. tilgroning bliver sværere og sværere at finde, stiger aktionsradiussen og hunnerne forsøger eventuelt at krydse trafikerede veje Det har vist sig, at det lys-afhængige markfirben stort set ikke benytter de såkaldte paddetunneler (Dunkel, 2005), hvorimod de såkaldte fauna-broer gerne benyttes (Struijk, 2009).

Uhensigtsmæssig pleje og drift omfatter slåning af vejrabatter og -skråninger med markfirben i tidsrummet fra marts til november, medmindre det sker af hensyn til færdselssikkerheden.

For ensformig slåning, hvor hele vejrabatten og skråningen slås samtidig, hvorved at randzone effekten forsvinder, er også negativt for markfirbenet.

Tilplantning af vejarealer med ikke hjemmehørende eller eksotiske træer og buske, ofte af parkagtig karakter, har også en uheldig indvirkning på markfirben. Dels den direkte, at den lysåbne biotop forsvinder, dels den indirekte, nemlig at disse træ- og buskarter ikke lever i et naturligt samspil som værtsplanter for de hjemmehørende insekter, og dermed ikke tiltrækker disse. Og dermed, at arealer med ikke-hjemmehørende træer og buske fødemæssigt bliver "døde" biotoper for markfirbenet.

I forbindelse med forvaltningsmæssige tiltag, drift og pleje af vejarealer kan man gavne markfirbenet gennem følgende tiltag:

- Slåning af vejskråninger med bortførsel af høstet materiale for at opnå overdrevslignende vegetationsformer, (maskinel slåning gennemføres i perioden november til februar). For at bevare eller skabe randzoner hvor markfirbenet kan gemme sig, søge efter føde, og thermoregulere lades den øverste del af skråningen og siderne uslået. Disse dele af skråningen kan så slås med års mellemrum efter behov.
- Krat- og buskrydning på vejskråninger. Enkelte buske og små buskadser bevares eller udplantes evt. på skråningen for at skabe velegnede randzoner. Buskene må gerne være af en type som kan tåle at blive holdt nede i 0,5 m højde, således at buskenes grene dækker helt til jorden.

Eksempler på trusler:
Øverst: Kværning af buskadser med efterfølgende flisophobning.
Miderst: Sikring af vej-skråninger med fintmaskede plasticnet.
Nederst: Tildækning med næringsrig muldjord påvirker velegnede skrænt-lokaliteter i negativ retning. Foto: P. Ravn

Slåning af vejarealerne skal være varieret således at arealerne udvikler sig til gode overdrevslignende lokaliteter, som kan fungere som spredningskorridorer og yngleområder for sårbar flora og fauna. På dele af arealerne slås der helt ned til råjorden for at sikre solekponeret æglægningssubstrat, andre steder lades buskadser og urter urørt, således at der opstår strukturrige, biologisk vigtige lokaliteter. Foto: P. Ravn

- Udlægning af solekponerede grusbunker på vejskråningerne med henblik på at etablere æglægningssubstrat. Dette vil samtidig medføre at antallet af trafikdræbte gravide markfirben nedbringes.

Etablering af støjværn

På grund af den stadigt stigende trafikmængde, samt de øgede hastigheder stiger trafiklarmen. Derfor opsættes der i disse år en lange række af støjværn.

Opstillingen af disse støjværn kan dels direkte ødelægge markfirbenets yngle- og rasteområder. Dette sker dels under anlægsfasen og dels bagefter når de høje, støjdæmpende "vægge" blokerer for solekponering af arealet.

Opstillingen af støjværn umiddelbart ud til vejen eller jernbanen formindsker endvidere arealets egnethed som spredningskorridor. Dermed kan etableringen af støjværn føre til øget opsplitning og efterfølgende isolation af markfirben-bestande (Blanke, 2010), (egen obs.).

- Det opstillede støjværn bør om muligt placeres i så stor afstand af vejen, at arealet foran stadig kan udnyttes som yngle-, rasteområde og spredningskorridor.
- frizonen fra støjværnet til vejkanten optimeres i forhold til markfirbenets behov.
- Er dette ikke muligt, bør der ved opstilling af støjværn på markfirbens yngle- og rasteområde etableres erstatningslokaliteter i umiddelbar nærhed.

Jernbane-arealer

I tidsrummet fra c. 1850 til 1960-erne var Danmarks jernbaneskråninger nogle af de vigtige raste- og yngleområder for markfirbenet, samtidig med at de havde karakter af meget vigtige spredningskorridorer mellem de store, sammenhængende kystbestande og bestande på indlandslokaliteter. Men ændringer og intensivering af jernbanedriften på de store forbindelser og nedlæggelse af de mange mindre lokale jernbaner har forringet jernbaneskråningernes betydning for markfirben som levested væsentligt.

Tilgroning og tilplantning af jernbaneskråninger med buske og træer har medført en ændring af mikroklimaet i mere kølig retning, udkonkurreret overdrevsvegetationen og har fjernet solepladser og æglægningssubstrat.

Grøfter langs jernbanerne bliver i højere grad omlagt i rør, hvilket både formindsker skrænt-arealet samtidig med, at det formindsker strukturrigdommen på lokaliteten og markfirbenets mulighed for fouragering og thermo-regulering på varme dage.

Tidligere var siderne af jernbanesporet helt eller delvist belagt med grus, desværre bliver gruset i højere og højere grad erstattet med stenskærver. På denne måde forsvinder kilometervis af soleksponerede grusflader, som har fungeret som æglægningssubstrat og soleplads.

Alle disse tiltag, og den homogenisering af arealerne, som de medfører, er negative i forhold til markfirbenets behov (Bischoff & Glandt, 1988). Følgende forvaltningsmæssige tiltag og plej på jernbane arealer kan foreslås:

- Krat- og buskrydning på jernbaneskråninger. Enkelte buske og små buskadser bevares eller udplantes evt. på skråningen for at skabe velegnede randzoner. Buskene må gerne være af en type som kan tåle at blive holdt nede i 0,5 m højde, således at buskenes grene dækker helt til jorden.
- Slåning af jernbaneskråninger med bortførsel af høstet materiale for at opnå overdrevslignende vegetationsformer, (maskinel slåning gennemføres i perioden november til februar).
- Udlægning af soleksponerede grusbunker på jernbaneskråningerne
- Udlægning af grusbunker på sydsiden af jernbanesporene,

Øverst: Det er de gamle jernbanespors grusede banelegemer er af afgørende betydning for markfirbenet, da de fungerer som æglægningsubstrat.
Nederst: Når de gamle lokalbaner omdannes til asfaltbelagte, rekreative stier forsvinder de soleksponerede, grusede banelegemer og dermed markfirbenet.
Foto: P. Ravn

Naturpleje af klit og klithede

Klit og klithede landskabet er som biotoper kendetegnet ved en dynamisk vekslen mellem nye afblæsningsflader, der er under langsom tilgroning mod klithede, og moden klithede. Netop sådanne dynamiske økosystemer, med sandede åbne arealer og plantesamfund i forskellige modningstrin er af meget stor betydning for markfirbenet. F.eks. i Vest- og Nordjylland ses der klart en negativ indvirkning på markfirben når denne dynamik erstattes med stabilitet (Adrados, pers. komm.). For at genskabe de dynamiske processer i klitter og klithede er der de seneste år blevet foretaget rydning af indvandrende bjergfyr samt foretaget mosaikafbrændinger i klitheden, afvandingssystemer er blevet fjernet for at genskabe den naturlige hydrologi, og det er på udvalgte steder besluttet ikke at foretage dæmpning af sandflugt. Dette er positivt for markfiben.

Kystoverdrev ved Øster Ølby. Heterogen, kuperet lokalitet med soleksponerede jordflader, gammel hedelyng, lav til halvhøj overdrevsvegetation, og spredte buske, en idèel biotop for markfirben. Foto: L.C. Adrados

Naturpleje af heder og overdrev

Udenlandske undersøgelser og danske erfaringer viser, at markfirbenet kun forekommer i sunde bestande på hedearealer med gamle busk-agtige bevoksninger af hedelyng og spredt opvækst af unge træer (Blanke, I., 2010), (Berglind, 2005). Derudover er det også fordelagtigt at der er en vis grad af unge træer og buske som dækker helt ned til jordfladen og som udnyttes som skjul og til thermo-regulering. De samme forhold gør sig gældende på overdrev, hvor en vis grad af tilgroning og dermed randzone-dannelse er afgørende betydning for biotopens egnethed som levested for markfirben (egne obs.), (pers. komm. Hansen, M.D.D.)

Desværre er der af æstestisk landskabelige hensyn en tendens til at gennemføre, fladedække hedepleje med henblik på at forynge hedearealer for at skabe store ensartede heder med tæt dække af blomstrende hedelyng i samme alderstadie. Ofte kombineres dette med afbrænding af store hedearealer. Denne plejeform formindsker arealernes strukturelle heterogenitet og er således ikke forenelig med markfirbenets biotopkrav, samtidig med at man risikerer direkte at dræbe markfirbenene (Edgar, 2005).

På heder og overdrev med markfirben bør maskinel pleje kun foregå i månederne november til marts for at undgå at dræbe markfirben. Manuel pleje med f.eks. le kan foregå hele året. Plejen bør foregå mosaik-vist eller trinvist så større lokaliteter ikke slås, vegetationsryddes, "afskrælles" eller afbrændes på én gang. Der bør efterlades partier med gammel, halvhøj, lyng- og hedevegetation og buske og små træer som dække.

Der bør efterlades uberørte randzoner af ovennævnte karakter. Disse uberørte arealer kan efterfølgende plejes, når de først plejede arealer har fået en karakter, der gør dem velegnede som raste- og yngleområde for markfirben. Randzoner med halvhøje urte-, græs- og staudepartier samt lavt, jorddækkende buskads bevares på samme måde. Skal arealet efterfølgende afgræsses sikres disse randzoner ved at de frahegnes. Er lokaliteten stor kan der på samme måde frahegnes delområder inde på arealet, med henblik på at forøge randzonearealet.

Retablering af grusgrave

En af de allervigtigste lokaliteter for markfirben inde i landet i det østlige Danmark og i Øst-Jylland øst for israndslinien er råstofgrave, som kan indeholde talstærke populationer. Tidligere og nuværende råstofgrave er i nogle egne af afgørende betydning for markfirbenets overlevelse på en egn. For eksempel findes der en meget isoleret bestand af markfirben i en tidligere råstofgrav ved Haraldsted i Ringsted Kommune. Markfirben-bestanden her er så vidt vides helt isoleret med 10-15 km afstand til de nærmeste bestande ved Kirke Hvalsø, Tølløse og Køge Ås.

De hidtidige reetablerings-praksisser som prioriterer andre interesser, har til gengæld formentligt betydet meget for markfirbenets tilbagegang i Danmark.

Man bør derfor være opmærksom på at tænke hensynet til markfirben ind, når der udarbejdes en retableringsplan for et tidligere råstofindvindingsområde.

Der anbefales der følgende:

- udarbejdelse af VVM-undersøgelser før opstart af råstof-indvinding.
- udarbejdelse af såkaldt reetableringsplan, der opfylder markfirbenets biotopkrav, d.v.s.
- ingen planering af skrænt-profiler og jordvolde med forekomst af markfirben.
- ingen tilkørsel med fremmed jord.
- ingen tilplantning.

Alle bilag IV-arter er beskyttet af et generelt forbud mod forsætlig forstyrrelse med skadelig virkning for arten eller bestanden samt forbud mod alle former for forsætlig indfangning eller drab, jf. naturbeskyttelseslovens § 29 a og artsfredningsbekendtgørelsens § 10, stk. 1, nr. 1. Dette gælder også individer, der måtte indvandre under indvinding. Hvis forstyrrelsen medfører en indskrænkning af artens eller bestandens udbredelsesområde eller drab på individer, vil det derfor som hovedregel være en overtrædelse af forbuddet.

Hvis grusgrave skal bevares som ynglelokaliteter og levesteder for markfirben, skal de soleksponerede, stejle skrænter med blottet råjord bevares. Derudover skal der om muligt være en zone både ved skrænternes fod såvel som på toppen af skrænten, hvor opvækst af lav til halvhøj, løst, dækkende overdrevsvegetation bevares eller etableres, gerne med opvækst af lave spredte buskadser. Ekstensiv helårsafgræsning kan være en mulighed med henblik på at forhindre en for høj grad af tilgroning. En anden mulighed er at gennemføre fordelagtig maskinel biotoppleje når det er nødvendigt, typisk med 10-årige intervaller. Denne maskinelle pleje kan udføres med meget lave omkostninger, typisk en enkelt dag med gravemaskine. Slagelse Kommune har i 2011 gennemført et plejeprojekt af en større, tidligere råstofgrav og Helsingør Kommune iværksætter et lignende projekt i vinteren 2012.

Råstofgrave bør ikke reetableres efter endt råstofindvinding men bør i stedet ligge hen som små refugier for det åbne landskabs flora og fauna. Foto: P. Ravn

Pleje af fortidsminder

I forbindelse med monitering af markfirben på Djursland, i Slagelse og i Lejre Kommuner er der konstateret markfirben på fortidsminder som f.eks. gravhøje.

Plejen på fortidsminder som f.eks. slåning bør foregå i perioden fra november til februar, i forbindelse med markfirbenets overvintring under jorden. Alternativt kan evt. slåning foregå manuelt med le.

Plejen af fortidsmindet bør være i overensstemmelse med markfirbenets biotopkrav.

Tilgroning af overdrev i for høj grad er en trussel for markfirben. Her er Forsvarets Kompetencecenter i gang med at rive træer på en tilgroet syd-skråning ved hjælp af bæltegraver med sorterer-grab. Herved blotlægges samtidig mineraljord, der fungerer som sole- og æglægningssubstrat for markfirben. Det er af stor vigtighed at der lades en del buskadser tilbage, som kan tjene som skjul. Foto: P. Ravn

Gravhøje er stadigvæk vigtige lokaliteter for flora og fauna i det åbne landbrugsland. Men den stadigt øgede direkte og indirekte gødningsbelastning medfører at lokaliteternes plantesamfund ændres i negativ retning fra overdrevsflora over mod græsser, tidsel og brændenælde, til skade for den sårbare fauna. Foto: P. Ravn

Private tiltag som kan gavne markfirben
Det bedste og mest betydningsfulde tiltag man kan gøre som hus- eller sommerhusejer i områder med markfirben, er at omlægge sin have i en mere naturnær retning.

Man kan anlægge små, soleksponerede skråninger og skrænter, af sandet eller gruset karakter gerne med ca. 20% hældning. Skrænterne behøver ikke at være mere end 3-4 m brede. På disse skråninger kan man etablere lav, blomstrende overdrevsvegetation, med f.eks. bidende stenurt, timian og lignende og kombinerer med halvhøje hjemhørende urter og stauder eller f.eks. krydderurter som merian og lavendel, eller forskellige former for lyng, blot skal man være opmærksom at der skal være gode, beskyttede sole- og æglægningspladser med blotlagte gruset eller sandet substrat.

Man kan etablere soleksponerede stenbunker og stengærder med store marksten, hvor der er masser af sprækker som markfirbenene kan udnytte som overvintringskvarterer og skjulesteder.

Man kan erstatte sin græsplæne med overdrevslignende, blomstrende, lave til halvhøje, løst dækkende plantesamfund.

Man kan lade små krat af hedelyng eller lave tornede buske etablere sig eller udplante dem selv. Haveplanter som f.eks. kraftige lavendelbuske eller andre krydderurter kan være udmærkede, da de samtidig tiltrækker mange insekter.

Man kan skabe æglægningspladser ved at vende jorden og få den næringsfattige råjord til overfladen. Dette kan evt. klares med en spade.

Arealet skal naturligvis have en vis udstrækning for at markfirbenet kan overleve, men med fordel kan man være flere naboer eller evt. en grundejerforening der samarbejder om at få skabt et sammenhængende levested for markfirben.

Da gode levesteder for markfirben også er hjemsted for smukke og sjældne sommerfugle og køllesværmere, samt sårbar, blomstrende overdrevsvegetation er der mange andre sjældne arter som bliver begunstiget af indsatsen.

Man skal dog huske, at markfirbenet er strengt fredet, og at det er ulovligt at indsamle det for siden at sætte det ud i sin have. Som oftest vil en sådan udsætning også være uden succes, da voksne markfirben oftest stikker af og går til i deres søgen efter deres oprindelige hjemsteder.

Hvis vi kan sikre markfirbenets yngle- og rasteområder, sikrer vi samtidigt en lang række af andre smukke og spændende arter. Foto P. Ravn

Idéer til eventuel fremtidig forskning og udredning
Det vil være nyttigt, at der skabes overblik over tilstedeværelse og trusselsbilleder for markfirben i deres områder, med henblik på forvaltning. Det kan give mulighed for et regionalt samarbejde og samarbejde mellem lokale aktører.

I forhold til forvaltning og beskyttelse af isolerede markfirbenbestande, ville det være interessant at få belyst, i hvor høj grad små bestande på isolerede lokaliteter, adskiller sig fra større bestande, samt om der er tegn på indavl på disse isolerede bestande, eller om markfirbenet i givet fald er i stand til at bevare en høj genetisk sundhed på trods af isolation og ringe bestandstæthed.

Derudover ville det være af betydning at få fastslået, om de jyske bestande af markfirben adskiller sig genetisk fra de østdanske bestande og om der således er tale om to forskellige indvandringsbølger efter sidste istid.. Det ville også være af relevans at få foretaget DNA-analyser på en række bestande langs den jyske vestkyst samt på de store midt- og vestjyske heder, for at få belyst hvilken genetisk sammenhæng der er i disse bestande.

DNA-undersøgelser kunne også belyse, hvor stor den effektive populationsstørrelse er, og i hvor høj grad de isolerede små bestande evt. er truet af indavl.

Oversigt over tilskudsordninger

Landdistriktsprogrammet 2014-2020
I landdistriktsprogrammet findes tilskudsordninger, som i nogle tilfælde generelt kan gavne bilag IV arter. I 201 5 åbner en ny ordning "Særlige Levesteder For Bilag IV Arter", der er specifikt målrettet mod forbedring af bilag IV-arters levesteder. Ordningen er en delvis videreførelse af projekttypen Særlige levesteder for dyrearter under den tidligere ordning Natur og miljøprojekter. Der er afsat 5 mio. kr. årligt fra 2015 til og med 2018, dvs. i alt 20 mio. kr. Den nye ordning indeholder flere støtteberettigede projekttyper end tidligere, således at det er muligt at søge om tilskud til etablering af søer, reetablering af stendiger, etablering af stendiger og oprensning af søer. De sidste tre projkttyper er nye ift. tidligere. Læs mere om tilskudsordningen på www.naturerhverv.dk

LIFE-ordningen
Generelt om LIFE-ordningen
Det er vedtaget at videreføre EU's LIFE-program i perioden 2014-20. LIFE er EU's støtteprogram for natur, miljø og klima. Det generelle mål for LIFE er at bidrage til gennemførelse, ajourføring og udvikling af Fællesskabets natur-, miljø- og klimapolitik, herunder integrering af klima- og miljøhensyn i andre politikker, og dermed at bidrage til en bæredygtig udvikling. LIFE skal navnlig yde støtte til gennemførelsen af syvende miljøhandlingsprogram, herunder temastrategierne, og finansiere foranstaltninger og projekter med europæisk merværdi i medlemsstaterne.

Det samlede budget for hele EU er ca. 3,1 mio. € for hele perioden 2014-20, heraf ca. 2,3 mio. € til natur og miljø samt ca. 0,8 mio. € til klima. Mindst 81% af midlerne skal gå til projekter i medlemsstaterne, mens de resterende 19% går til miljø- og naturtiltag administreret af Kommissionen og til administration af projektporteføljen.

Af det samlede budget skal mindst 55% anvendes til natur- og biodiversitetsprojekter. Kommissionen skal i perioden 2014-17 sikre en forholdsmæssig tildeling af projektmidler efter en vejledende fordeling af midlerne på medlemsstater efter kriterier om befolkningstal og -tæthed samt areal af Natura 2000 områder og dette areals forhold til landenes areal.

Generelt opnås 60% EU støtte til tilskudsberettigede projektomkostninger. Er der tale om konkrete naturplejeforanstaltninger for prioriterede arter eller naturtyper under Habitatdirektivet og/eller Fuglebeskyttelsesdirektivet, kan der dog opnås 75% EU støtte til tilskudsberettigede projektomkostninger. Der er en række krav til egenfinansiering og hvad der kan støttes.

Lønudgifter kan medregnes som tilskudsberettiget omkostning. For offentlige institutioner, er der dog krav om at deres egenfinansiering minimum overstiger summen af deres lønudgifter med 2%.
Der ydes kun støtte til initierende pleje, ikke drift. Til gengæld kan jordopkøb støttes, om end det medfører meget stringent kontrol fra EU's side. Projektaktiviteter, hvortil der kan ydes støtte fra andre EU finansierede instrumenter, f.eks. Landdistriktsprogrammet, er som udgangspunkt ikke støtteberettigede. Der kan dog godt i projektet godt indgå aktiviteter støttet af andre EU-kilder, blot der ikke sker dobbeltfinansiering.

På grund af den ret omfattende administration forbundet med LIFE projekter, anbefaler EU Kommissionen projekter med budget på ikke under 1 mio. EUR.

Hvilke projekter kan få støtte
Inden for LIFE-programmets miljødel ydes støtte til projekter, der falder inden for tre indsatsområder.

1. LIFE+ natur og biodiversitet:
Bedste praksis projekter og demonstrationsprojekter for gennemførelse af formålene i EF-Fuglebeskyttelsesdirektivet og EF-habitat-direktivet, herunder især etablering af Natura 2000 net-værket af beskyttede områder. Bemærk at der ikke længere vil være krav om innovativt indhold i projektet.

2. LIFE+ miljøpolitik og forvaltning:
Projekter skal bidrage til gennemførelse af målene i sjette miljøhandlingsprogram. Programmet omfatter 12 hovedtemaer, der både omfatter klassiske miljøtemaer som vand, luft, kemikalier og affald samt tværgående som bymiljø, skove, innovation og strategiske tilgange samt en bred satsning på mange aspekter af klimaforandring.

3. LIFE+ information og kommunikation:
Projekter skal især formidle information og skabe øget bevidsthed om miljøspørgsmål, naturbeskyttelse og biodiversitets bevaring. Bemærk at der er krav om et kvantificerbart resultat af projektet, og at dette bidrager til EU's miljøpolitik. Kontaktpersoner, afhængigt af emne, som ovenfor.

Kommissionen tager særligt hensyn til transnationale projekter, hvis det transnationale samarbejde er væsentligt for at sikre beskyttelse af miljøet, navnlig bevarelse af arter, og sikrer derfor at mindst 15% af de budgetressourcer, der er afsat til tilskud til projektaktiviteter tildeles transnationale projekter. Det fremhæves dog også, at transnationalt samarbejde ikke er et mål i sig selv.

Hvem kan ansøge?
Tilskud fra LIFE+ kan søges af alle "juridiske personer", det vil sige virksomheder, myndigheder, foreninger og enkeltpersoner, som har hjemsted i et af EU's medlemslande. Det forudsættes at ansøgeren selv tilvejebringer medfinansieringen, og er teknisk, administrativt og økonomisk kapabel til at gennemføre projektet.

Hvordan søges der tilskud?
Projektansøgninger indsendes som en elektronisk ansøgning i et særligt ansøgningsformat.

Flere oplysninger
Naturstyrelsen indkalder ansøgninger på hjemmesiden:

www.naturstyrelsen.dk/Naturbeskyttelse/Naturprojekter/Tilskudsordninger/LIFE/

EU-Kommissionens hjemmeside informerer om hele LIFE-ordningen. På EU-Kommissionens hjemmeside er der desuden adgang til en database over nuværende LIFE-projekter i hele EU, herunder også i Danmark.

http://ec.europa.eu/environment/life/index.htm

Litteratur

BERGLIND, S.-Å. 2000. Demography and management of relict sand lizard *(Lacerta agilis)* populations on the verge of extinction. In: SJÖGREN-GULVE, P. & EBENHARD, T. (eds), The use of population viability analyses in conservation planning. Ecological Bulletins 48: 123-142.

BERGLIND, S.-Å. 2004a. Area sensitivity of the sand lizard and spider wasps in sandy pine heath forests – umbrella species for early successional biodiversity conservation? In: Angelstam, P. et al. (eds), Targets and tools for the maintenance of forest biodiversity. Ecological Bulletins 51: 189-207.

BERGLIND, S.-Å. 2004c. Sand lizard in central Sweden – modeling juvenile reintroduction and spatial management strategies for metapopulation establishment. In: Akcakaya, H. R. et al. (eds), Species conservation and management. Oxford University Press, New York, pp. 326-339.

BERGLIND, GULLBERG & OLSON, 2005. Åtgärds-program för sandödla (Lacerta agilis).

BISCHOFF, W. 1984. *Lacerta agilis Linnaeus* 1758 – Zauneidechse. I: Böhme, W. (ed.). Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas, Band 2/I, Echsen Sauria II (Lacertidae II: Lacerta). Aula, Wiesbaden, s. 23-68.

BLANKE, INA, 2010. Die Zauneidechse, zwischen Licht und Schatten. Laurentii Verlag.

CORBETT, K.F. 1988. Conservation strategy for the sand lizard *(Lacerta agilis agilis)* in Britain. Mertensiella 1: 101-109.

CORBETT, K.F. & TAMARIND, D.L. 1979. Conservation of the sandlizard, *Lacerta agilis*, by habitat management. Brit. J. Herp. 5: 799–823.

DENT, S. OCH SPELLERBERG, I.F. 1988. Use of forest ride verges in southern England for the conservation of the sand lizard *Lacerta agilis L*. Biol. Conserv. 45: 267–277.

DUNKEL, E. 2005. Effizienz und Funktionalität einer stationären Amphibien- und Kleintierschutzlage in Berlin-Buch. Diplomarbeit Humboldt Universität Berlin.

EDGAR, P. 2005. Action Plan for the Conservation of the Sand Lizard *(Lacerta agilis)* in Northwest Europe CONVENTION ON THE CONSERVATION OF EUROPEAN WILDLIFE AND NATURAL HABITATS. Strassbourg, 2005.

ELBING, GLANDT & GUENTER, 1996, Die Zauneidechse. In: Guenther, Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Verlag Gustav Fischer.

FOG, K. m.fl. 1997. Nordens padder og krybdyr. Gads forlag.

FOG, K., 2006. Rødliste for padder og krybdyr i Storstrøms Amt.

FOG, K. & BERGER, F., 1981. En undersøgelse af padde- og krybdyr-lokaliteter i Hovedstads-regionen. Foreløbig Status 1981. Udarbejdet af Natur & Ungdom for Hovedstadsrådet. Duplikeret. 64 pp.

GLANDT, D. & BISHOFF, W. (eds). 1988. Biologie und Schutz der Zauneidechse *(Lacerta agilis)*. Mertensiella 1: 1-257.

GRAMENTZ, D. 1996. Zur Mikrohabitatsselektion und Antiprädationsstrategie von *Lacerta agilis Linnaeus*, 1758. Zoologische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden 49: 83-94.

GULLBERG, A., OLSSON, M. & TEGELSTRÖM, H. 1998. Colonization, genetic diversity, and evolution in the Swedish sand lizard, *Lacerta agilis* (Reptilia, Squamata). Biol. J. Linn. Soc. 65: 257-277.

HOUSE, S.M. & SPELLERBERG, I.F. 1980. Ecological factors determining the selection of egg incubation sites by Lacerta agilis in southern England. Proc. Eur. Herp. Symp. C. W. L. P., Oxford, 1980: 41–54.

HOUSE, S.M. & SPELLERBERG, I.F. 1983. Comparison of *Lacerta agilis* habitats in Britain and Europe. Brit. J. Herpetol. 6: 305–308.

HOUSE, S.M. & SPELLERBERG, I.F. 1983. Ecology and conservation of the sand lizard *(Lacerta agilis L.)* habitat in southern England. J. Appl. Ecol. 20: 417–437.

JENSEN, J. K. 1982. Relations between temperature and incubation time for eggs of the sand lizard *(Lacerta agilis L.).* Amphibia-Reptilia 2: 267.

MADSEN, T. et al. 2000. Population size and genetic diversity in sand lizards *(Lacerta agilis)* and adders *(Vipera berus).* Biol. Conserv. 94: 257-262.

MOULTON, N. & CORBETT, K. 1999. Sand Lizard Conservation Handbook. English Nature, Peterborough.

NOVANA, programbeskrivelse del 3. www.nst.dk

OLSSON, M. 1988. Ecology of a Swedish population of the Sand lizard (Lacerta agilis) – a preliminary report. Mertensiella 1: 86–91.

OLSSON, M. 1992. Sexual selection and reproductive strategies in the sand lizard *(Lacerta agilis).* Ph. D. Thesis, Göteborg University, Dept of Zoology.

PFAFF, J.R., 1943. De danske padders og krybdyrs udbredelse. Flora og Fauna 37: 49-123.

RAVN, P., 1997. Monitering af markfirben *Lacerta agilis* 1995-96. 26 pp. Arbejdsrapport fra Danmarks Miljøundersøgelser nr. 58.

RAVN, P.: Conservation status and habitat requirements of *Lacerta agilis* on Sjaelland. Thesis, University of Copenhagen, 1998 upubl. Schiøtz, Arne 1978. Markfirbenet. Danmarks dyreverden bind 5, Fisk II, padder og krybdyr. Forlag: Rosenkilde & Bagger.

STRIJBOSCH, H. 1987. Nest site selection of *Lacerta agilis* in the Netherlands. I: Proc. Fourth Ord. Gen. Meet. S.E.H., Nijmegen 1987: 375–378.

STRIJBOSCH, H. 1988. Reproductive biology and conservation of the sand lizard. Mertensiella 1: 132–145.

STRIJBOSCH, H. & VAN GELDER, J.J. 1997. Population structure of lizards in fragmented landscapes and causes of their decline. – I: BÖHME, W., BISHOFF, W. & ZIEGLER, T. (eds). Herpetologia Bonnensis. Bonn, s. 347-351.

STRIJBOSCH, P.H., ROY, P.TH.J.C.VAN & VOESENEK, L.A.C.J. 1983. Homing behaviour of *Lacerta agilis* and *Lacerta vivipara* (Sauria, Lacertidae). Amphibia-Reptilia 4: 43-47.

STRUJIK, R. 2009. Zandhagedissen op ecoduct Leusderheide. www. Natuurbericht NL.

STUMPEL, A.H.P. 1988. Habitat selection and management of the sand lizard, *Lacerta agilis L.*, at the Utrechtse Heuvelrug, central Netherlands. Mertensiella 1: 122-131.

Miljø- og Fødevareministeriet
Naturstyrelsen
Haraldsgade 53
2100 København Ø

www.nst.dk