

Faglig grunnlag for handlingsplan for mnemosynesommerfugl *Parnassius mnemosyne*

Sunniva M. D. Aagaard, Frode Ødegaard, Oddvar
Hanssen og Kaare Aagaard



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Norsk institutt for naturforskning

Faglig grunnlag for handlingsplan
for mnemosynesommerfugl
Parnassius mnemosyne

Sunniva M. D. Aagaard, Frode Ødegaard, Oddvar
Hanssen og Kaare Aagaard

NINA Rapport 678 44s.

Trondheim, februar 2011

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2262-4

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

[Åpen]

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Frode Ødegaard

KVALITETSSIKRET AV

Signe Nybø

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef



OPPDRAKSGIVER(E)

Fylkesmannen i Møre og Romsdal

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Asbjørn Børset

FORSIDEBILDE

Hann av mnemosynesommerfugl fra Sunndalen. Foto: Oddvar Hanssen.

NØKKEWORD

Norge, Møre og Romsdal, Sogn og Fjordane, Sunndal, Nesset, Stranda, Luster, Aurland, Vestlandet, mnemosynesommerfugl, insekter, sommerfugler, rasmark, handlingsplan

KEY WORDS

Norway, Clouded apollo, insects, butterlies, avalanche field, monitoring, action plan

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Gaustadalléen 21

0349 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø

Polarmiljøsentret

9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeltgården

2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

www.nina.no

Sammendrag

Aagaard, S.M.D, Ødegaard, F., Hanssen, O. og Aagaard, K. 2011. Faglig grunnlag for handlingsplan for mnemosynesommerfugl *Parnassius mnemosyne*. NINA Rapport 678. 44s.

Mnemosynesommerfugl er i Norge kun kjent fra sørvendte rasmarker på Vestlandet fra Sunndalen til Gudvangen. Arten har en livskraftig bestand fordelt på flere atskilte populasjoner i dette området og har således en naturlig fragmentert utbredelse. I europeiske sammenheng er arten truet eller i tilbakegang i flere av de landene der den finnes i og er ført opp på Appendiks II i Bern-konvensjon for bevaring av ville dyr og planter i Europa. I Norden er arten utdød i Danmark, i sterk tilbakegang i Finland og til dels i Sverige, og har sannsynligvis i dag sine største nordiske bestander på Vestlandet.

Handlingsplanen for mnemosynesommerfugl har som målsetning å sikre langsiktig overlevelse av arten i Norge. Det er videre et mål å opprettholde alle delbestander av arten gjennom å øke delbestander med høy utdøelsesrisiko ved hjelp av tiltak.

Det er beskrevet et meget stort antall (ca.125) underarter av *Parnassius mnemosyne* basert på ulike grader av mørk bestøvning, flekkenes størrelse og forekomst på vingene og vingestørrelsen. Moderne molekylærgenetiske undersøkelser vil redusere antall taksonomiske enheter betraktelig, men det finnes sannsynligvis to hovedgrupper av mnemosynesommerfugl i Nord-Europa. En har innvandret via en vestlig rute og en via en østlig rute. Det er tvilsomt om vi i Norge har mer enn en taksonomisk gruppe eller underart.

Mnemosynesommerfuglen legger egg som overvintrer og klekker i mars-april påfølgende år. Hos oss lever larvene bare på vanlig lerkespore *Corydalis intermedia*. Larvene forpupper seg i mai og klekkes mot slutten av måneden eller i juni. Arten er avhengig av leveområder som både har lerkespore og blomsterplanter som tilbyr næring til de voksne sommerfuglene og som samtidig har et varmt mikroklima. Rasmerkene på Vestlandet har gjennom rasdynamikk bestått av kontinuerlig åpen engvegetasjon i meget lang tid. Dette, i kombinasjon med et gunstig mikroklima i de sørvendte skråningene, utgjør optimale leveområder for denne arten.

Arten er en av de insektartene vi vet mest om i Norge når det gjelder bestandsgenetikk og bestandsdynamikk på flere lokaliteter, men det vurderes fremdeles som mulig å oppdage nye lokaliteter for arten i varme, sørvendte rasmarker på Vestlandet. Denne rapporten gir oversikt over merking-gjenfangst studier utført i Sunndalen hvert år i perioden 1988 til 2001. Totalt 4047 individer har blitt merket, 2857 hanner og 1190 hunner. Det er godt samsvar mellom antall individer og værersituasjonen i juni måned i denne perioden. Totalt i Norge regner vi med at det kan finnes opp mot 10 000 individer i en god sesong.

I Norge er det i de naturlig åpne rasmerkene man finner mnemosynesommerfugl, og disse er i stor grad upåvirket av menneskelig aktivitet. Forurensning og beiting kan imidlertid være av betydning for habitattilstand og overlevelse, både lokalt og på større skala, samt at innsamling og oppdemming kan ha lokale negative effekter. Flere menneskeskapte dellokaliteter påvirkes negativt av gjengroing, og er over tid ustabile som mnemosynehabitat.

Det legges opp til en handlingsplan med varighet på fem år; 2010-2014. Ansvaret for gjennomføringen av handlingsplanen er lagt til fylkesmannen i Møre og Romsdal. Det foreslås at første fase av handlingsplanen bør bestå i å vurdere skjøtselsbehov på kjente lokaliteter, starte informasjonsarbeid og gjenoppta bestandsstudiene på de kjente lokalitetene i Sunndalen. Videre bør neste fase fokusere på kartlegging av mulige nye lokaliteter og gjennomføring av skjøtsels tiltak, samt utføre bestandsestimater på utvalgte lokaliteter utenfor Sunndalen. Siste fase bør omfatte en evaluering av tiltakene og bestandssituasjonen, samt foreslå videre oppfølging.

Sunniva M. D. Aagaard, Frode Ødegaard, Oddvar Hanssen, Norsk Institutt for naturforskning.
Tungasletta 2, 7485 Trondheim (E-mail: frode.odegaard@nina.no)
Kaare Aagaard. NTNU Vitenskapsmuseet, Seksjon for naturhistorie, 7491 Trondheim

Abstract

Aagaard, S.M.D, Ødegaard, F., Hanssen, O. and Aagaard, K. 2009. Basis for action plan for clouded apollo *Parnassius mnemosyne*. NINA Report 678. 44 pp.

The clouded apollo is in Norway only known from southern slopes, heavily influenced by avalanches and landslides, at the west coast. More specifically, in the area from Sunndalen to Gudvangen. The species is distributed onto several, effectively separated subpopulations in this area and has a naturally fragmented distribution. This species is threatened, or decreasing in population size, in several of the European countries from where it is reported and is listed in Appendix II in the Bern convention for the protection of wild animals and plants in Europe. In the Nordic countries, it is extinct from Denmark, decreasing in Finland and to some extent in Sweden, and in Norway the largest densities of populations are found along the west coast.

The main objective of this management plan for the clouded apollo is to ensure the long term survival of this species in Norway. Furthermore, to maintain all subpopulations viable through e.g. increased measures with respect to subpopulations that are considered to be threatened of extinction within the near future.

It is described a vast number of subspecies (about 125) of *Parnassius mnemosyne* based on degrees of dark «dusting» on its lower wing, the size and occurrence of the black spots on the upper wing, and wing size. Modern, molecular based analyses will most probably reduce the number of taxonomic entities significantly. Recent results have, however, identified two main groups of clouded apollo in northern Europe that have immigrated through an eastern and a western route after the last ice age. Whereas it is doubtful that there exist more than one subspecies in Norway, the species might be divided into two taxonomic groups in Europe; one found in southern Europe, near the Mediterranean, and the other in northern Europe.

The clouded apollo lays eggs in the summer that hatch in March-April following next year. In Norway, the larvae feed on the plant *Corydalis intermedia*. The larvae pupate in May, and emerge in the end of May or early June. The species is thus dependent on habitats where *Corydalis intermedia* grow, in addition to flowering plants that provide nectar to the adults. The southern slopes in western Norway consist, as the result of a regular dynamics of avalanches and landslides, of meadows that have been continuously open for a very long period. This combined with a favourable microclimate in these slopes represent an optimal habitat for the clouded apollo.

This species is one of the most well studied insects in Norway with respect to population genetics and population dynamics, with data obtained from several localities. It is, however, still considered possible to discover new localities for the species in other areas where these warm, southern slopes occur. This report presents an overview of a capture-recapture study done in Sunndalen every year in the period 1988-2001. In total, 4047 individuals have been marked, 2857 males and 1190 females. The variation in the number of individuals captured each year corresponds well with the weather situation in June in the same period. The population in Norway are thus estimated, in a particular good season, to comprise up to 10 000 individuals.

The localities for the clouded apollo in Norway have not been particularly influenced by human activity. Pollution and grazing might, however, affect the state of the habitats as well as survival of individuals, both locally and on a larger scale, whereas more stochastic events, such as e.g. collecting and building of dams, may have negative effect on particular populations. Localities initially created by humans are mostly threatened by overgrowth of vegetation.

An action plan are presented for the period 2010-2014. The County Governor of Møre and Romsdal are responsible for implementing the action plan. It is suggested that the first phase of this action plan should prioritise evaluating the need for specific management of known localities, initiate an information strategy and resume the monitoring studies in Sunndalen. The next phase should primarily focus on identifying new localities and implementation of management actions. Furthermore, population

estimates should be performed for selected localities outside Sunndalen. The last phase should comprise an evaluation of the actions initiated and the state of the populations studied, as well as a plan for future directions.

Sunniva M. D. Aagaard, Frode Ødegaard, Oddvar Hanssen, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, NO-7485 Trondheim, NORWAY (E-mail: frode.odegaard@nina.no)
Kaare Aagaard, NTNU, Museum of Natural History and Archaeology, NO-7491 Trondheim, NORWAY

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	5
Innhold	7
Forord	8
1 Innledning	9
2 Målsettinger med planen	10
3 Systematikk og økologi	10
3.1 Systematikk	10
3.2 Morfologi	12
3.3 Populasjonsgenetiske studier	13
3.4 Habitat og levevis	15
4 Utbredelse og bestandsutvikling	17
4.1 Utbredelse og bestandsutvikling i Europa	17
4.2 Utbredelse og bestandsutvikling i Norge	18
4.3 Bestandsutvikling i Sunndalen	22
4.4 Vurdering av den norske bestandssituasjonen	29
5 Årsakene til bestandsendringer – påvirkningsfaktorer	30
5.1 Naturlige svinginger	30
5.2 Menneskelig påvirkning	31
6 Iverksatte tiltak	35
7 Prioriterte tiltak	36
7.1 Kartlegging	36
7.2 Overvåkning og oppfølging	36
7.3 Skjøtselsplan	36
7.4 Informasjonstiltak	37
7.5 Andre tiltak	37
8 Forskningsbehov	38
9 Datalagring og datatilgang	39
10 Referanser	40
Vedlegg	43

Forord

Denne rapporten er skrevet på oppdrag fra Fylkesmannen i Møre og Romsdal, der NINA i har blitt bedt om å levere et faglig grunnlag til nasjonal handlingsplan for mnemosynesommerfugl etter en mal faststilt av DN.

Et utkast til handlingsplan, basert på dette faglige grunnlaget, har blitt sendt på høring av Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Fylkesmannen Møre og Romsdal har innarbeidet høringsuttalelser og oversendt resultatet til DN, som har faststilt den offisielle handlingsplan for mnemosynesommerfugl.

Denne rapporten inneholder NINAs faglige grunnlag for handlingsplanen for mnemosynesommerfugl og må ikke forveksles med den offisielle handlingsplanen for arten, som er publisert i DNs rapportserie.

Jeg ønsker å takke alle som har bidratt med innspill og kommentarer.

Trondheim, februar 2011

Frode Ødegaard
Prosjektleder

1 Innledning

Det første funnet av mnemosynesommerfugl i Norge var en entomologisk sensasjon da det ble publisert i 1937. Forstkandidat J. Werner (1937) bruker da også overskriften " **Parnassius mnemosyne** L. funnet på Sunnmøre!" - med utropstegn (!) på sin kunngjøring i Norsk Entomologisk Tidskrift. I Skog-Reindal ovenfor Tafjord i Norddal "herred" fant han den 17. juni 1936 ovenfor Onilsavatnet 3 hanner og 1 hunn "i solskinnet". Kort tid etter ble arten registrert i Sunndalen, hvor sommerfugleksperten Magne Opheim først observerte et eksemplar i 1939 uten å klare og fange den, før han i 1942 fikk samlet inn to hanner på henholdsvis 350 og 700 meters høyde ved Storsalen (Opheim 1948), dvs. på rasmarkene rett opp for Fale gård.

I mange år var dette de eneste kjente eksemplarene av mnemosynesommerfugl fra Norge. Først på syttitallet ble det funnet flere og etter hvert mange eksemplarer i Sunndalen, Tafjord og på nye lokaliteter.

Mnemosynesommerfugl er den hittil siste større dagsommerfuglarten som har blitt påvist i Norge, og som vi vet i dag, har en stor bestand (dvs. samling av populasjoner innom et definert geografisk område) spredt over store deler av Vestlandet. Arten er i dag en av de insektartene vi vet mest om i Norge når det gjelder bestandsgenetikk og bestandsdynamikk på flere lokaliteter, men det vurderes fremdeles som mulig å oppdage nye lokaliteter for arten i sørvendte og varme rasmarker på Vestlandet.

Arten ble første gang oppført på den norske Rødlista i 1992 (Størkersen 1992), da med kategorien V eller sårbar. Samme status hadde den også på Rødlista fra 1998 (Størkersen 1999). På gjeldende rødliste fra 2010 (Kålås et al. 2010) er den vurdert som nær truet (NT). Mnemosynesommerfugl ble midlertidig fredet i Norge fra 1989 og endelig fredet i 2001. Arten er i nyere tid utdødd i Danmark, hvor siste eksemplar ble sett i 1961 (Stoltze 1996). I Finland er arten nå begrenset til øyene i sørvest og kategorisert som VU (Rassi et al. 2001). I Sverige, hvor den har mistet mange bestander i kulturlandskapet, er den rødlistet som EN eller truet (Sylvén & Hammarstedt 1986, Hammarstedt 1989, Sahlander 1996, Gärdenfors et al. 2002, Grundström 2005, Gärdenfors 2005, Hedin & Björklund 2008). De største bestandene i Norden finner vi altså på Vestlandet, i fylkene Møre og Romsdal og Sogn og Fjordane. Arten er fredet i alle de nordiske land hvor den forekommer.

Mnemosynesommerfugl er ført opp på appendiks II under Bernkonvensjonen (Konvensjonen for vern av europeiske ville planter og dyr og deres naturlige leveområder). Dette medfører en forpliktelse for Norge til å ta vare på arten og jevnlig rapportere dens status i landet. Direktoratet for naturforvaltning (DN) ga i perioden 1990 til 2001 årlige støtte til NINA for bestandsundersøkelser i Sunndalen. Det ble jevnlig rapportert fra disse undersøkelsene til DN og om artens generelle bestandsstatus til møtene i invertebratkomiteen under Bernkonvensjonen (bl. a. Aagaard 1998, Størkersen og Aagaard 2008).

2 Målsettinger med planen

Det overordnede målet med handlingsplanen er å sikre overlevelse av mnemosynesommerfugl på lang sikt i Norge. Det er et mål at alle naturlige delbestander av mnemosynesommerfugl skal kartlegges og sikres som levedyktige bestander. Bestander med høy utdøelsesrisiko bør styrkes gjennom tiltak.

For å oppnå en slik målsetting, er det nødvendig å:

- Skaffe til veie tilfredsstillende kunnskap om artens utbredelse og status gjennom fortsatt kartlegging av mulige forekomstområder, særlig på Vestlandet
- Videreføre overvåkingsstudiene i Sunndalen
- Vurdere behovet for, samt gjennomføre tiltak, på de lokalitetene som påvirkes direkte og indirekte av menneskelig aktivitet eller naturlig gjengroing
- Gjøre handlingsplanen godt kjent hos relevante aktører, som regionale og lokale myndigheter, samt grunneiere og allmennheten

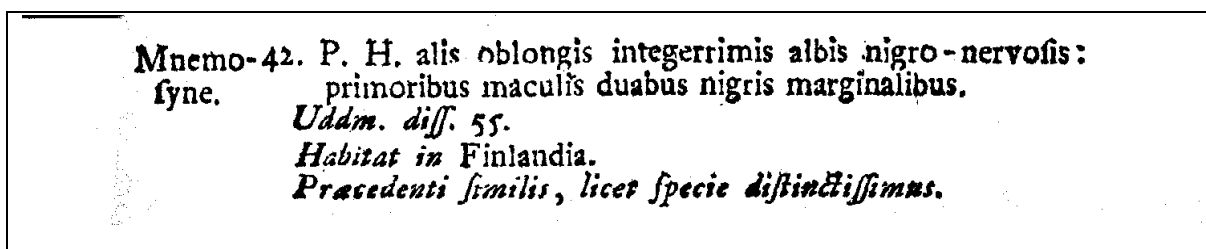
Det bør i tillegg bemerkes at Mnemosynesommerfugl står på Bernkonvensjonens Appendiks II, og Norge har som underskriver av denne konvensjonen plikt til å følge bestandssituasjonen for arten og bevare leveområdene for den. Dette gjelder uansett om arten er ført opp på den nasjonale rødlista eller ikke.

3 Systematikk og økologi

3.1 Systematikk

Mnemosynesommerfugl (*Parnassius mnemosyne* L., 1758) tilhører familien svaletjerter, Papilionidae. Rundt 55 arter er beskrevet fra slekten *Parnassius*, hvorav de fleste er funnet i Sentral-Asia, Himalaya og Tibet. To arter er funnet i Norge, mnemosynesommerfugl og apollosommerfugl (*Parnassius apollo* L., 1758).

Parnassius mnemosyne ble beskrevet av Linné på følgende måte: "P.(Papilo) H. (Heliconi) alis oblongus intergerrimis albis nigro-nervosis: primoribus maculis duabus nigris marginalibus –" og "Habitat in Finlandia" (fig. 1).



Figur 1. Originalbeskrivelsen av *Parnassius mnemosyne* i Linnés *Systema Naturae* (Linné 1758).

Det vitenskapelige navnet henviser til gudinnen for hukommelse, eller minne, Mnemosyne. I Norge har vi valgt å beholde dette navnet som det offisielle norske navnet, slik det også er gjort på dansk og svensk. I andre språk blir arten bundet sammen med sin større slektning apollo-

sommerfugl: finsk "pikkuapollo", engelsk "clouded apollo" og tysk "schwartser apollo". Det siste navnet har også vært foreslått i norsk form som "svart apollosommerfugl". Men da arten er en av de hviteste artene i Norge, og "apollo" også bare er et annet klassisk gudenavn, er det liten grunn til å gjennomføre et navneskifte.



Figur 2. Hann av *mnemosynesommerfugl* i 'skremmepositur' fra Vollan i Sunndalen. Dette er en typisk adferd for mange sommerfugler når de sanser fare. Foto: Oddvar Hanssen.

Underarter

Ut fra morfologiske karakterer, vesentlig ulike vingemønstre, er det beskrevet og gitt navn til svært mange underarter av *P. mnemosyne*; Bryk (1935) beskriver i alt 118 ulike underarter for hele artens utbredelsesområde. Av disse er minst åtte oppgitt fra Norden.

Fra Norge er underartene *P. mnemosyne atlantica* Opheim 1949 og *P. mnemosyne nordströmi* Bryk 1940 angitt. Den første er beskrevet ut fra eksemplarer fra Tafjord, som da er type-lokaliteten til denne underarten. Individene i Sunndalen er oppgitt å tilhøre underarten *P. m. nordströmi* som er beskrevet fra ett eller to eksemplarer fra Frostviken i Jämtland. *P. mnemosyne bang-haasi* Bryk 1875 er kjent fra Danmark. *Parnassius mnemosyne argiope* Fruhst 1853 er kjent fra Skåne, og i Uppland flyr *P. mnemosyne romani* Bryk 1880. På Åland finnes underarten *P. mnemosyne ugrofennica* Bryk 1885 og i det vestlige Finland *P. mnemosyne perkele* Bryk 1890. Videre har Bryk også gitt variantnavnet *P. mnemosyne genuina* 1921 til bestandene sør i Finland, som han mente var grunnlaget for Linnés artsbeskrivelse. Om dette er riktig blir imidlertid korrekt underartsnavn *P. mnemosyne mnemosyne*. En østfinsk underart er også beskrevet som *P. mnemosyne karjala* Bryk 1900.

Underartsangivelsene fra Norge var gitt på grunnlag av et materiale på i alt 6 eksemplarer (Opheim 1948). Opheim skriver i 1948 at mer materiale sannsynligvis ville ført til andre konklusjoner. Opheim fikk senere mer materiale fra Sunndalen, men holdt imidlertid fast på at også disse eksemplarene var *P. m. nordströmi* (Opheim 1983).

I dag har vi både morfologiske og molekylære data på flere hundre eksemplarer fra bestandene i Norge, og kan observere den variasjonen som finnes innen bestandene og som ikke er geografisk bestemt. Det er derfor lite aktuelt å opprettholde ulike underarter på Vestlandet. At fremtidige molekylærgenetiske undersøkelser kan føre til en fornuftig oppdeling av denne arten i geografiske taksa innen dens totale utbredelsesområde er imidlertid svært sannsynlig.

3.2 Morfologi

Mnemosynesommerfuglen er oftest hvitaktig, og de ytre delene av framvingene er gjennomskinnelige. Den har tydelige svarte ribber og to svarte flekker på hver vinge. Vingspennet er 55-65 mm og vingeformen er avrundet med en innsvingt indre kant på bakvingen, noe som er typisk for familien svaletjerter (Papilionidae). Antennene er relativt korte. Hannens kropp er hvithårig, mens hunnen er betraktelig mørkere og mindre behåret. Hunnens bakkropp har også en karakteristisk gul lengdestripe på hver side, samt gul behåring på nakkepartiet (fig. 28). Hunnens vinger er mer transparente enn hannens, og er noe mørkere og lett fettglinsende (bl. a. Gärdenfors et al. 2002, Eliasson 2005).

Egget er mindre enn 1 mm i diameter, blekt gulhvitt av farge, flatt og med kornete overflate (Eitschberger 1994). Larven er svart med en orangerød flekk på hver side av hvert segment, og blir som fullvoksen opp til 4 cm lang (fig.3). Puppen er blekt gulbrun med lysegule flekker langs sidene, tilsvarende de flekkene som er på larven.

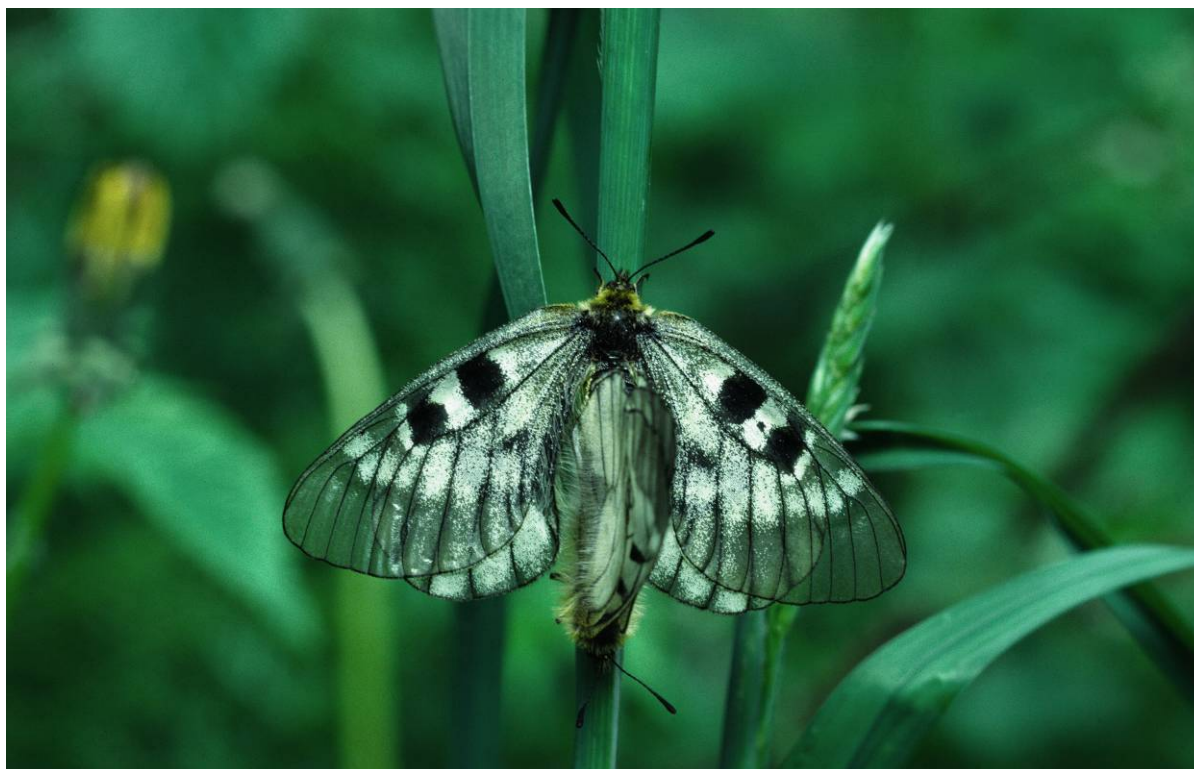


Figur 3. Larve av mnemosynesommerfugl fra Sunndalen. Foto: Kaare Aagaard.

De ulike underartene er beskrevet basert på variasjon i kroppsstørrelse, størrelse på de gjennomskinnelige feltene, de svarte flekkene og grad av svart "pudding" på bakvingene (Bryk 1935, Eliasson 2005). Det er, som nevnt over, usikkert i hvilken grad denne variasjonen representerer distinkte enheter, eller om den er et resultat av for eksempel forskjellige miljøfaktorer.

Mnemosynesommerfuglen kan i utgangspunktet ikke forveksles med noen annen norsk art, men for de med liten entomologisk erfaring, kan den være noe lik hagtornsommerfugl (*Aporia*

crataegi), som imidlertid mangler svarte flekker. Den har også likhetstrekk med de adskillig mer vanlige artene av kålsommerfugler i slekten *Pieris*. Kålsommerfuglene skiller seg fra mnemosynesommerfugl på en rekke områder både ved at de er mindre, har annen plassering av de svarte flekkene og gulgrønn pudring på undersiden av bakvingene.



Figur 4. Parende mnemosynesommerfugler fra Sunndalen. Bildet viser hunnens tegninger som er utpreget mørkere enn hannens. Foto: Oddvar Hanssen.

3.3 Populasjonsgenetiske studier

I forbindelse med feltstudiene i Sunndalen i perioden 1988-2001 ble det samlet inn 130 individer av mnemosynesommerfugl til analyse med enzynelektroforese på NINAs populasjonsgenetiske laboratorium i Trondheim. Videre ble 27 individer fra Tafjord, 8 individer fra Veitastrond og ett individ fra Eikesdalen analysert (Aagaard et al.1997).

Av 20-24 gener (loci) som ble analysert, ble åtte funnet å ha genetisk variasjon (Aagaard et al. 1997). Tre alleler ble funnet i ett gen (fosfoglukomutase - PGI), mens de andre syv variable genene hadde to alleler i de undersøkte bestandene i Norge. De ulike genene var ikke variable i alle bestandene, og generelt ble det funnet variasjon i flere gener i Sunndalen (6 gener) enn i Tafjord og Veitastrond (4 gener). I ett gen (superoksyddismutase - SOD) var Veitastrond-bestanden den eneste som viste genetisk variasjon. Betydelig variasjon ble påvist mellom de forskjellige delbestandene i Sunndalen, målt som forventet heterozygositet. Her varierte heterozygositeten fra 9,2 % (Litlfale) til 8,1 % (Holssanden og Gravem). Hver av delbestandene i Sunndalen hadde høyere heterozygositet enn bestandene i Tafjord (6,4 %) og Veitastrond (7,0 %).

Sammenligner man resultatene basert på de norske bestandene med resultater fra svenske og franske bestander, er de skandinaviske stort sett mindre genetisk variable enn de fleste bestandene i sentrale deler av utbredelsesområdet (de franske Alpene). Genetisk lite variable bestander finnes i kantene av utbredelsesområdet både i Nord-Europa (Tafjord) og Mellom-

Europa (de franske Pyreneene). De minst variable bestandene i disse undersøkelsene tilhørte imidlertid to svenske områder (Blekinge og Uppland), der bestandene er sterkt redusert på grunn av endringer i kulturlandskapet de siste tiårene.

Den genetiske variasjonen mellom bestander i Sunndalen er funnet å være meget høy, til og med på mikrogeografisk nivå. Videre viser resultatene fra de genetiske analysene at det neppe skjer noen utveksling av individer mellom bestandene i de tre undersøkte dalene.

Beregninger av bestandsstørrelse ved hjelp av metoden "merking-gjefangst" ble utført i Sunndalen på 1990-tallet. (Aagaard et al. 1997, 1999). Denne undersøkelsen indikerer at delbestandene innen selve Sunndalen kan grupperes i tre; 1. Oreiman og Holssanden, 2. Litlfale, 3. Gravem og Vollan. Genetiske beregninger av utveksling av individer mellom delbestandene stemmer rimelig godt med data fra merking-gjefangstundersøkelsene. Unntaket var en estimert overflyving på 4.3 individer per sesong mellom lokalitetene Holssanden og Litlfale, der det ikke ble observert noen overflyvere i merking-gjefangstundersøkelsene. Antall individer fra Myra og Snøva var for få til å kunne gi noe sikkert estimat i disse analysene, men bestanden her henger åpenbart sammen med Litlfale. I tillegg til disse tre delbestandene finnes en fjerde delbestand som ennå ikke er studert mht. genetikk og bestandsstørrelse. Den ligger ved Dalavatnet i Grødalen, en sidedal til Sunndalen.

Disse resultatene tyder på at den genetiske likheten som vi kan måle mellom eksisterende delbestander i Sunndalen kan være en effekt av historiske årsaker (det vil si utdøing og rekolonisering en gang i fortiden), snarere enn en effekt av nåværende utveksling av individer. I Sunndalen kan det tenkes at den sentralt beliggende populasjonen Litlfale er en kilde for spredning til andre lokaliteter etter flaskehalser i bestandstørrelsen, og at denne bestanden i dalen oppfører seg som en metapopulasjon. Dette er i samsvar med to andre observasjoner i undersøkelsen: i sesonger med generelt relativt lav bestandsstørrelse av mnemosynesommerfugl i Sunndalen er det denne sentralt beliggende populasjonen som er den mest stabile, og den er også mer genetisk variabel enn populasjonen lengre oppe og nede i dalen.

Allozymstudier gjort i Ungarn (Megléc et al. 1999) viser et tilsvarende mønster, der genetisk forskjell mellom populasjoner indikerer liten genutveksling. Med andre ord er antall individer som migrerer mellom populasjoner begrenset. Da hanner migrerer oftere enn hunner, er også "mor-populasjonen" for en bestand vanligvis liten. Følgelig blir også den effektive populasjonsstørrelsen (dvs. antall reproduserende individer i populasjonen) liten, selv om antall individer er økende. Tilrettelegging for en eventuell utvidelse av leveområdene for mnemosynesommerfugl bør derfor følge et mønster der mange mindre lokaliteter ryddes like i nærheten av allerede eksisterende bestander (se også Napolitano & Descimon 1994, Välimäki & Itämiies 2003). Erfaringer fra Estland (Meier et al. 2005) legger også vekt på betydningen av åpne korridorer mellom lokalitetene, slik som elveleier.

Fylogenetiske undersøkelser av mnemosynesommerfugl fra Sentral- og Nordøst-Europa gjennom studier av området COI i det mitokondrielle genomet er utført av Gratton et al. (2008) og Konopinski (2008). Opp til syv genetisk og til dels geografisk atskilte grupper hos mnemosynesommerfugl ble identifisert i Sentral-Europa, Balkan, den greske halvøy og regionen øst for fjellkjeden Karpatene i Slovakia, i Polen, Ukraina og Romania.

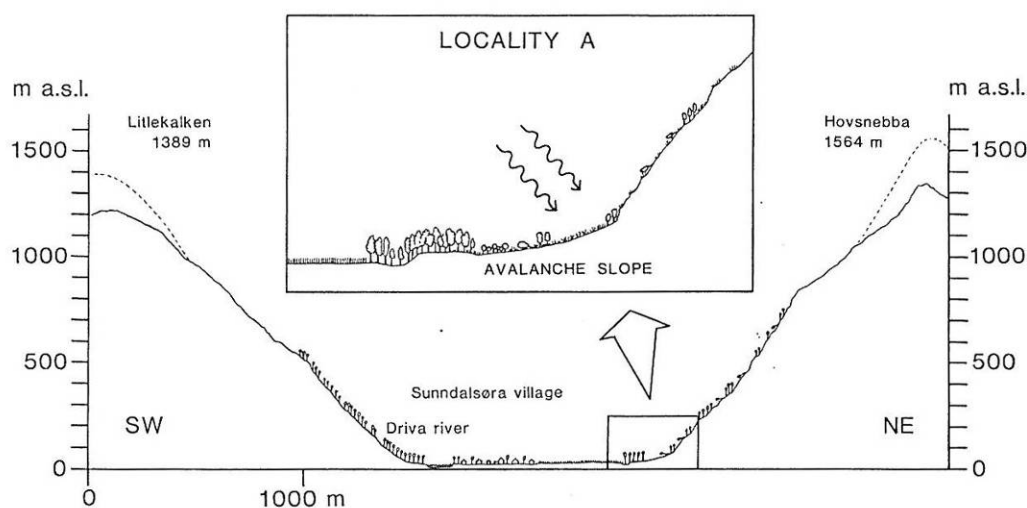
De østre delene av Alpene og Balkan har bestander med relativt høy genetisk diversitet, mens de nordlige og østlige delene av Europa har en betraktelig lavere genetisk diversitet (Gratton et al. 2008). Det er følgelig antatt at mnemosynesommerfuglen i Europa har hatt opp til flere refugier som var konsentrert rundt Balkan under den siste istiden, og at arten i etterkant koloniserte områdene nord og øst for Alpene og Karpatene. Preliminære undersøkelser indikerer at den norske og den svenske bestanden etter istiden ble kolonisert fra Vest- og Sentral-Europa. Videre er det interessant at bestanden på fastlandet i Finland sannsynligvis er kolonisert fra øst, mens populasjonen på Åland sannsynligvis er kolonisert fra vest.

3.4 Habitat og levevis

På Vestlandet i Norge er mnemosynesommerfuglen hovedsaklig knyttet til åpne naturtyper i sørvendte, bratte rasmarker hvor jevnlig snøras holder trevegetasjonen nede (fig. 5). Hyppig rasfrekvens og rasmengde er sannsynligvis årsaken til at disse dalskråningene er blant de eldste områdene i Norge med naturlig, kontinuerlig engvegetasjon. Her finner man generelt en rik flora og fauna, hvor flere arter har sin nordgrense i sin europeiske utbredelse.

Denne habitattilknytningen står i kontrast til lokalitetene i Sør-Skandinavia hvor arten finnes i skjærgården, i åpne lyse skoger og i kulturlandskap. Også i Norge har arten funnet leveområder i menneskeskapte biotoper i utkanten av rasområdene, slik som i kulturreng, kraftgater og vegkanter. Slike sekundærhabitater består gjerne av en mosaikk av temporære og mer eller mindre permanente åpne enger med tilhørende kantskog.

Mnemosynesommerfuglen er helt avhengig av tilgang på larvens vertsplante – vanlig lerkespore, *Corydalis intermedia* (fig. 6). Dette er den eneste tilgjengelige arten fra slekten *Corydalis* i dens utbredelsesområde i Norge, mens sørover i Europa går mnemosynesommerfuglen også på andre lerkesporearter. Vanlig lerkespore er vanlig i rike løvskogskanter inn mot rasmarkene på de norske lokalitetene for mnemosynesommerfugl, men forekommer noen steder også i selve rasmarka. Kombinasjonen mellom sørvendte blomsterrike rasmarker og forekomst av lerkespore er dermed en forutsetning for forekomst av mnemosynesommerfugl.



Figur 5. Dal-transekt fra Oreiman i Sunndalen. Mnemosynesommerfuglens habitater ligger på nordsiden av dalen, hvor rasmarkene har høy solinnstråling og er omgitt av grå og almeskog med gode forekomster av lerkespore. Illustrasjon: Oddvar Hanssen.

I de best studerte populasjonene i Sunndalen flyr mnemosynesommerfuglen fra slutten av mai til midten av juli. Merking har vist at de lengstlevende individene lever bortimot fire uker som voksne. Hunnene legger eggene sine på eller ved de nedvisnede næringsplantene, som de sannsynligvis lokaliserer ved hjelp av lukt. Eggstadiet varer de fleste steder fram til mars-april påfølgende år. De nyklekkete larvene oppsøker ferske skudd av lerkespore, som er en av de tidligste vårplantene. Larvene forpupper seg normalt i første halvdel av mai, og noe avhengig av temperaturforholdene varer puppestadiet til slutten av mai eller inn i juni. Denne syklusen er noenlunde sammenfallende i tid over hele Europa, og reguleres hovedsakelig av tilgangen på lerkesporeplantene som visner i juni. Følgelig har denne sommerfuglarten i utgangspunktet ikke mulighet til å avvike sterkt fra denne årssyklusen, for eksempel ved å ha flere generasjoner i løpet av sommeren. Ved noen lokaliteter er mnemosynesommerfuglen imidlertid funnet på vingene så sent som i august, som for eksempel i Veitastrond, Sogn og Fjordane (Hansen

et al. 1993). Denne lokaliteten ligger nær en isbre som er antatt å ha en generelt kjøleende effekt på hele dalføret, noe som medfører en lokalt senere vår. Forsinkelse i livssyklus kan også inntreffe der det enkelte år blir liggende store snøfonner et stykke utover forsommeren. Dette kan forklare at det på enkelte gode lokaliteter sent i flygetiden kan dukke opp mange nyklekte sommerfugler.



Figur 6. Vertsplanten til mnemosynesommerfugl, vanlig lerkespore *Corydalis intermedia* fra Sunndalen. Foto: Oddvar Hanssen.

4 Utbredelse og bestandsutvikling

4.1 Utbredelse og bestandsutvikling i Europa

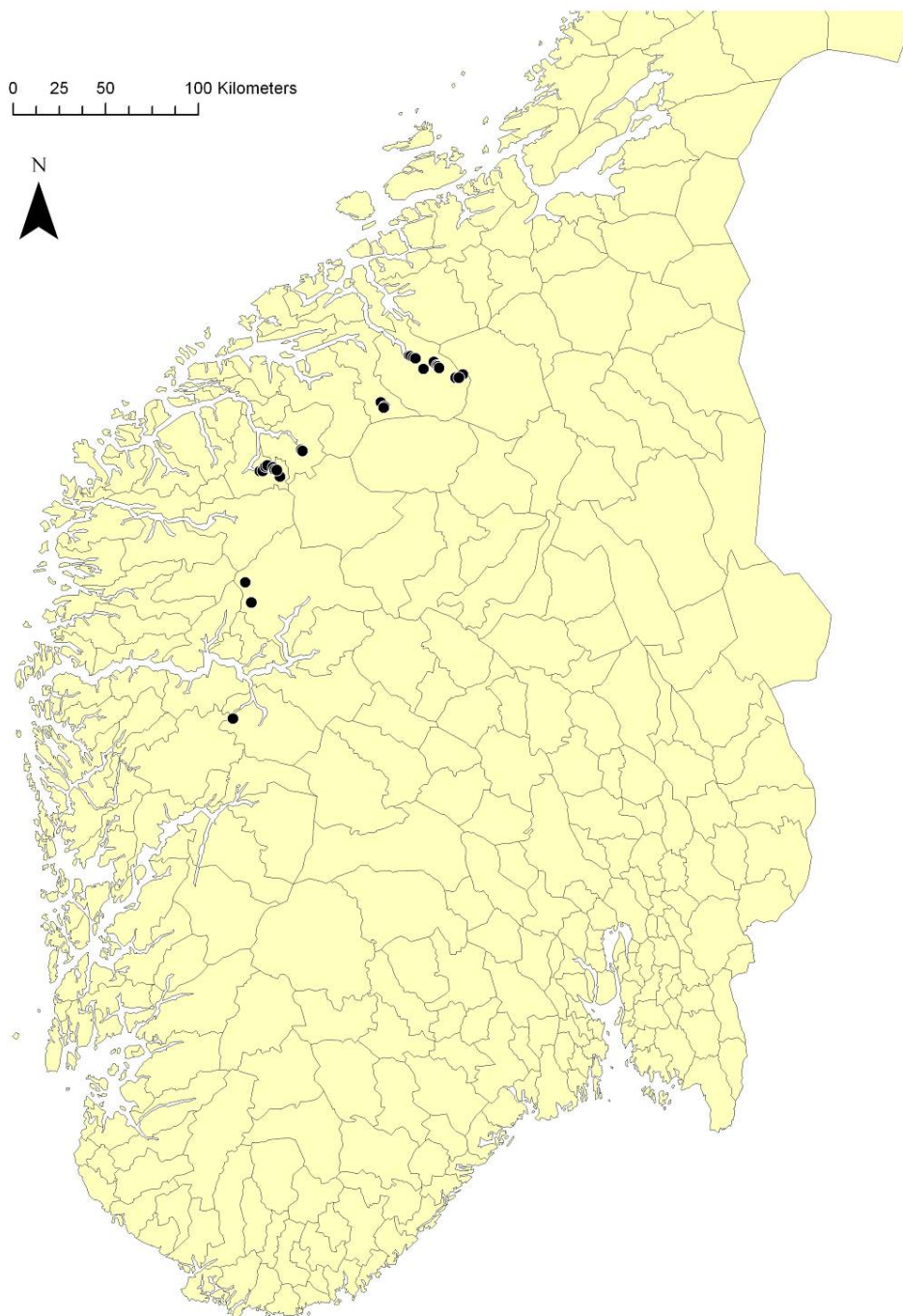
Mnemosynesomerfugl har en vid palearktisk utbredelse fra Pyreneene, Sør-Frankrike, Alpene, og fjellområdene på Balkan til Norden, Baltikum, Ural og østover til Afghanistan og vestre Kina (fig. 7). Arten regnes som truet eller med minkende bestander i flere land i Europa. Bestandene anses som mer stabile i land med fjellområder.



Figur 7. Kjent europeisk utbredelse av mnemosynesommerfugl. Fra Aagaard et al. (1999).

4.2 Utbredelse og bestandsutvikling i Norge

Utbredelsen til mnemosynesommerfugl i Norge er begrenset til Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal. En oppsummering av kjent utbredelse fram til 2000 finnes i Hansen & Aarvik (2000). Arten har imidlertid blitt funnet på flere nye lokaliteter de senere år, bl a i Stranda og Aurland kommuner. Et enkeltindivid som ble funnet ved Gråura i 2009, innenfor fylkesgrensen til Sør-Trøndelag, har mest trolig flydd over fra Vollan-området i Sunndalen. De nærmere 30 norske funnstedene er oppsummert i tabell 1 og fig. 7.



Figur 8. Kjent utbredelse av mnemosynesommerfugl i Norge. Kart: Dag Inge Øien.

Tabell 1. Kjente norske funnsteder for mnemosynesommerfugl.

Fylke	Kommune	Lokalitet	Andre brukte lokalitetsnavn	Første funn	Sone	MGRS
Sør-Trøndelag	Oppdal	nord for Liabøslættet	ved Gråura	2009	32V	NQ 078 389
Møre og Romsdal	Sunndal	Fagerhaugen		1981	32V	MQ 788 491
Møre og Romsdal	Sunndal	Oreiman	Orheiman	1967	32V	MQ 797 490
Møre og Romsdal	Sunndal	Holssanden	Hoelsanden	1983	32V	MQ 813 481
Møre og Romsdal	Sunndal	Vinnu flyplass		1991	32V	MQ 833 474
Møre og Romsdal	Sunndal	Storsalen		1939	32V	MQ 923 457
Møre og Romsdal	Sunndal	Litlfale	Fahle	1988	32V	MQ 939 438
Møre og Romsdal	Sunndal	Myra		1990	32V	MQ 945 434
Møre og Romsdal	Sunndal	Snøva		1988	32V	MQ 953 426
Møre og Romsdal	Sunndal	Gravemsura	Gravem	1989	32V	NQ 040 372
Møre og Romsdal	Sunndal	Reitbekken	Vollan	1991	32V	NQ 057 372
Møre og Romsdal	Sunndal	Dalavatnet, Grødalen		1980	32V	MQ 867 419
Møre og Romsdal	Nesset	Ellingsbenken, Eikesdal		2001	32V	MQ 636 240
Møre og Romsdal	Nesset	Finnset, Eikesdal		1994	32V	MQ 655 217
Møre og Romsdal	Nesset	Finnset, Eikesdal		1995	32V	MQ 651 209
Møre og Romsdal	Norrdal	Øyeskredene, Rødalen	Tafjord, Rødalen	1936	32V	MP 208 983
Møre og Romsdal	Norrdal	Zakariasdammen		1992	32V	MP 214 976
Møre og Romsdal	Stranda	nord for Megardsplassen		2000	32V	LP 990 867
Møre og Romsdal	Stranda	nordvest for Megardsplassen	Grautnibba	2000	32V	LP 983 867
Møre og Romsdal	Stranda	Horvadrage	Horvadrage	2000	32V	LP 997 868
Møre og Romsdal	Stranda	vest for Bringa	Teinnosa	2000	32V	MP 012 892
Møre og Romsdal	Stranda	øst for Bringa	Gomsdalen	2000	32V	MP 023 899
Møre og Romsdal	Stranda	øst for Grande og Møll	Møll, Geiranger	2000	32V	MP 054 888
Møre og Romsdal	Stranda	Vindåsskredene	Opplendskedalen	2000	32V	MP 090 838
Møre og Romsdal	Stranda	Løstad (Vesteråsfjellet)	Laushornet	2000	32V	MP 063 875
Møre og Romsdal	Stranda	nord for Vesterås	Vesterås	2000	32V	MP 073 873
Sogn og Fjordane	Luster	Eldedalen, Veitastrend		1992	32V	LP 936 157
Sogn og Fjordane	Luster	Langdalen, Veitastrend		1993	32V	LP 904 266
Sogn og Fjordane	Aurland	Høyskreda, Gudvangen		2007	32V	LN 836 529

Tafjord

Som nevnt i innledningen er Tafjord i Møre og Romsdal den kommunen hvor arten ble funnet for første gang i Norge. Øyeskredene ovenfor Onilsavatnet er fremdeles viktige forekomstområder for arten (fig. 9a). Det ble samlet inn et mindre antall individer i 1992 og 1993, da også fra en lokalitet ved Zakariasdammen. Oppdemning av denne meget høye reguleringsdammen har høyst sannsynlig satt store del-lokaliteter for mnemosynesommerfugl under vann uten at området ble kartlagt på forhånd (se kap. 5.2).

Eikesdalen

Det foreligger flere funn fra de øvre delene av Eikesdalen i Møre og Romsdal. Claus Christiansen observerte flere individer på kulturreng ved Finnset tidlig på 1990-tallet. Oddvar Hanssen og Jon Bjarne Jordal fant senere (1994 og 2001) flere eksemplarer oppe på rasmarka ved Finnset og på Ellingsbenken 3 km lengre nede i dalen. Per Sigve Nedreberg og Torbjørn Pedersen har sett arten rundt Finnset hhv. i 1998-99 og 2003. (fig. 9b).

Sunndalen

Sunndalen i Møre og Romsdal rommer uten sammenligning den best kjente bestanden av mnemosynesommerfugl i Norge, og muligens også i Norden. Som nevnt ble den først registrert her i 1939 av Magne Opheim (1948). Det gikk mange år etter dette før arten igjen ble funnet i Sunndalen, men mot slutten av 1980-årene var bestanden i dalen så godt kjent at det var mulig å gjennomføre regulære bestandsstudier (se kap. 4.3). I tilknytting til funnene i selve Sunndalen finnes også en forekomst ved Dalavatnet i sidedalen Grødalen. Arten ble ved to anledninger-

er observert flygende i skoglysninger i fjellsiden ovenfor dette vatnet av Oddvar Hanssen og Kaare Aagaard etter at Jarle Inge Holten først så flere individer i rasmarene her tidlig på 1980-tallet.



Figur 9. Åpne frodige rasmare på Nord-Vestlandet utgjør de viktigste leveområdene for mnemosynesommerfugl i Norge; a) Øyeskredene, Tafjord; b) Finnset, Eikesdalen. Foto: Oddvar Hanssen.

Stranda

I sammenheng med en invertering av det biologiske mangfoldet i Stranda kommune, Møre og Romsdal, ble det gjort funn av mnemosynesommerfugl på hele ni lokaliteter, alle med ulike typer rasmare og tørrbakker, i perioden 12. juni til 29. juni 2000 (Holtan & Grimstad 2000, Gaarder et al. 2001, Holtan & Grimstad 2001).

Nord for Megardsplassen, opp til 700 m o.h., på en sørvendt rasmare dominert av høgstauder og bregner. Området grenser til en nedlagt støl, med en glidende overgang til rene engsamfunn, og er preget av at det tidligere er blitt både slått og beitet. Omtrent 30 mnemosynesommerfugler ble observert.

Nordvest for Megardsplassen, opp til 800 m o.h., er også en sørvendt rasmare dominert av høgstauder som geitrams, mjørdurt og skogstorkenebb. Her har det også vært utmarksslått, men plassen ble fraflyttet i mai 1900. Et titalls sommerfugler ble sett i denne rasmarka, og da disse var relativt nyklekte ble populasjonen antatt å være betraktelig større.

Horvadragsdrag, opp til 250 m o.h., er ei igjengrodd eng på en nedlagt hyllegard. Her ble det funnet 5-6 individer, som på grunn av den tette vegetasjonen er mistenkt å ha flydd inn fra de første to nevnte lokalitetene, som ligger henholdsvis 700 og 1400 meter unna i luftlinje.

Vest for Bringa, opp til 500 m o.h., ligger en rasmare med sørøstlig eksponering. Denne er en av de mest artsrike rasmarene når det gjelder karplanter, med store arealer av tørrbakker, sørvendte berg og kantkratt. 20-30 mnemosynesommerfugler ble observert på lokaliteten.

Øst for Bringa, opp til 500 m o.h., er også svært rik på karplanter, og består av en mosaikk av tørrbakker, berg og kantkratt. Området ligger som et platå over en svært artsrik edelløvskog. Rundt 40-50 mnemosynesommerfugler ble observert på denne lokaliteten.

Øst for Grande og Møll, opp til 300 m o.h. Området består hovedsakelig av gråor-almeskog, men også tørrbakker og sørvendte berg. De 3-4 individene som ble observert her er antatt å ha flydd inn fra engene på Møll og Grandegårdene i nærheten.

Løstad, opp til 700 m o.h., er et relativt artsfattig område med en vegetasjon hovedsakelig bestående av stauder som hvitveis, mjørdurt, strandrør og slirestarr. Lokaliteten er bratt og vekselfuktig, med et bekkesig i ene enden. Den har tidligere vært brukt til slått og beite av en av gårdene i nærheten. I overkant av 20 individ fløy her.

Nord for Vesterås, opp til 700 m o.h., er et ekstremt artsfattig område når en ser på karplantevervegetasjonen, som domineres av blåbærang og hestespreng. Et titalls individer ble observert.

Vinsåsskredane, opp til 700 m o.h., er en solid og artsrik natureng, med rundt 160 karplantearter, kombinert med berg og ur. Bare noen få individer ble observert, men det antas å være på grunn av dårlige værforhold.

Mnemosynesommerfuglen i Geirangerområdet har en jevn forekomst over en strekning på rundt 16 km i fjord- og dalstrøkene. Innenfor dette kjerneområdet er det ikke funnet større "hull" mellom delbestandene, men det er behov for ytterligere undersøkelser da flere områder var svært vanskelig tilgjengelige og delvis snødekte i undersøkelsesperioden. Høydegrensen for mnemosynesommerfugl virker i dette området å være rundt 800 m o.h., og det antas at en kan finne arten flygende så sent som i slutten av juli og tidlig august.

Veitastrand

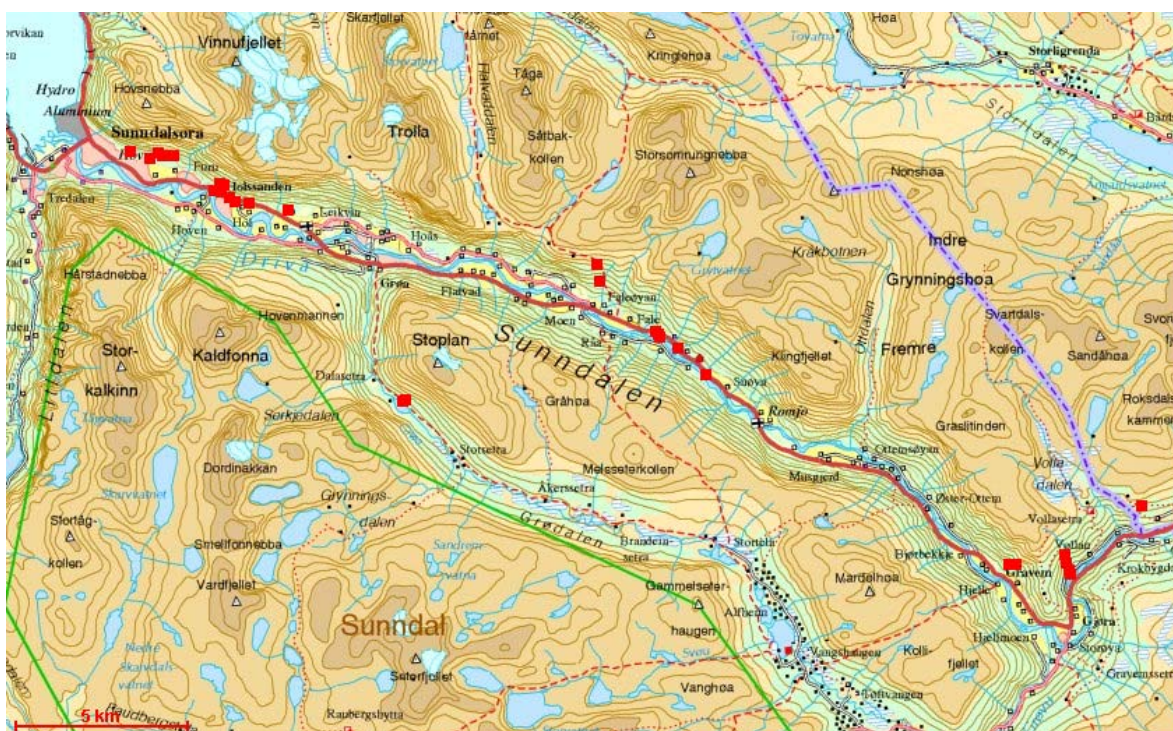
Lokaliteten i Eldedalen ved Veitastrand i Sogn og Fjordane er en bratt, svakt sørøstvendt rasmare som ligger 400-1000 m o.h (Hansen et al. 1993). Mnemosynesommerfugl ble observert rundt 450-550 m o.h. Lokaliteten mangler nesten helt tresjiktet som følge av et betydelig beitepress fra sau, ku og geiter. Kuene våger seg ikke opp i den øvre delen av rasmarene, og blomsterengene der er derfor forholdsvis godt utviklet. Her er det primært snøras og steinras som holder skråningene åpne. Som nevnt er årssyklusen på lokaliteten sterkt forskjøvet hos de fleste artene som er funnet der, da isbreen som finnes noen få kilometer unna har en nedkjølende effekt på hele dalføret. Det andre funnstedet ligger inne i Langedalen, ca. 10 km fra Eldedalen, i ei sørvestvendt bratt li med større og mindre rasmare og en del løvskog.

Aurland

Det er nå kjent en ny lokalitet ved Høyskreda (Gudvangen), Aurland i Sogn og Fjordane. Her er mange eksemplarer observert ved flere anledninger de senere år, bl.a. 26. juni 2007 av Jostein Engdal, Tony Nagypal og Per Sigve Nedreberg. Det er ikke innsamlet beleggseksemplarer til noen offentlige samlinger ennå (Leif Aarvik pers. medd.).

4.3 Bestandsutvikling i Sunndalen

Mnemosynesommerfugl har blitt studert på opptil sju ulike lokaliteter i Sunndalen gjennom årlige undersøkelser i perioden 1988-2001 (fig. 10). For de lokalitetene som ble oppdaget først, foreligger det uavbrutte registreringer fra i alt fjorten år. Mnemosynesommerfugl i Sunndalen er derfor sannsynligvis en av de best undersøkte insektbestander i Norge. Totalt 4047 individer har blitt merket, 2857 hanner og 1190 hunner. Undersøkelsene var lagt opp som såkalte merking-gjenfangststudier (fig. 21). Det vil si at alle dyrene som fanges får et individuelt nummer som skrives med vannfast, fin tusj penn på vingene. Dyrene slippes og noteres hver gang det fanges på nytt. Individene gjenfinnes over flere dager etter første fangstdato. Forholdet mellom merkete og umerkete dyr indikerer størrelsen på bestanden. Resultater fra de fem viktigste del-lokalitetene presenteres i figur 12, 15, 16, 19 og 20. Det er viktig å merke seg at diagrammene kun viser antall merkete individer, den totale bestand er ikke forsøkt beregnet. I tillegg til de fem lokalitetene vi beskriver nedenfor, ble arten også i flere år merket på lokalitetene Myra og Snøva.



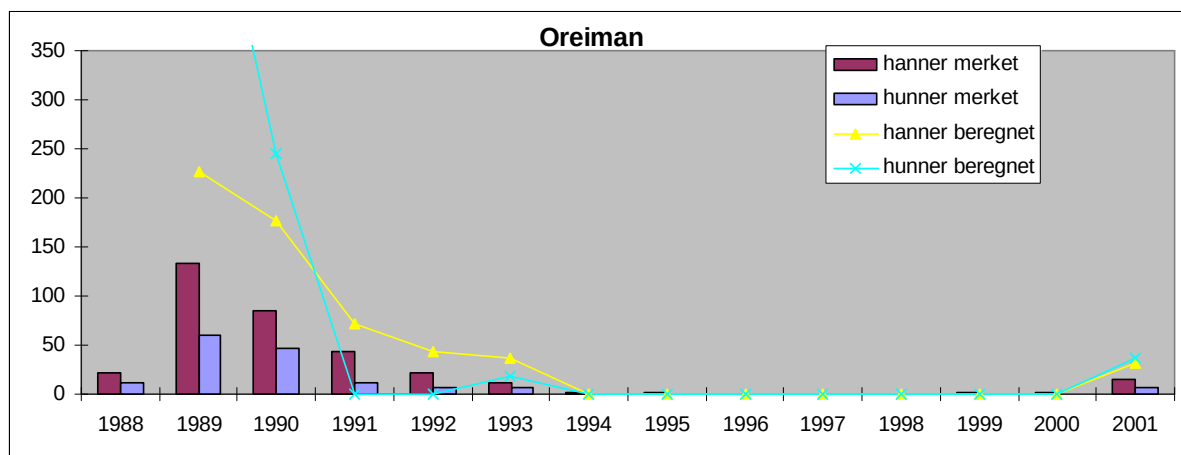
Figur 10. Funnsteder for mnemosynesommerfugl i Sunndalen.

Oreiman

Oreiman består av typisk rasmark med beliggenhet 35-120 m o.h. (fig. 11) og hadde en relativt stor bestand på begynnelsen av nittitallet, mens ingen dyr ble funnet der i perioden 1994-1999 (fig. 12). I årene 2000 og 2001 ble det igjen merket dyr på lokaliteten, og mnemosynesommerfuglen utnytter sannsynligvis også områder høyere oppe som er vanskelig tilgjengelig og derfor ikke er videre undersøkt.



Figur 11. Rasmarkene med forekomseter av mnemosynesommerfugl ved Oreiman nederst i Sunndalen. Her går den beryktete 'Kufonna' regelmessig og holder store områder fri for skog. Foto: Oddvar Hanssen.



Figur 12. Antall merkete og beregnete individer av hanner og hunner på Oreiman i perioden 1988 til 2001. Stor avstand mellom antall merkete og beregnete individer indikerer tilsvarende usikkerhet i beregningen.

Holssanden

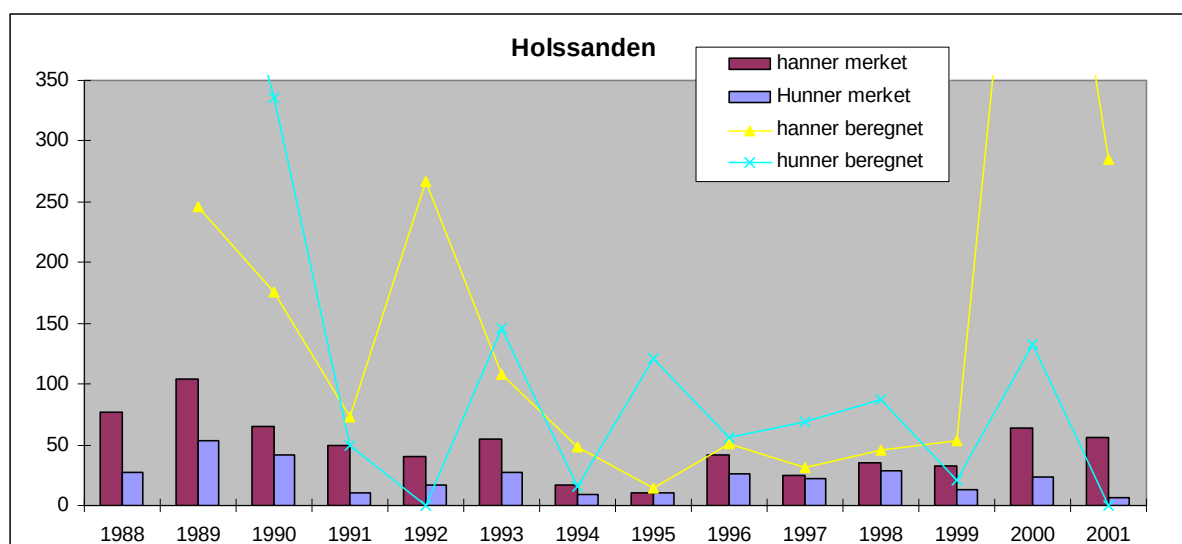
Holssanden består av en mosaikk av mindre åpne områder, som veiskråninger og bekkeleier fra rundt 20 m o.h. (fig. 13) til naturlige enger (rasmarker) så høyt som 175 m o.h (fig. 14). Lokaliteten, som ligger nesten nede ved Sunndalsøra, har hatt en relativt stabil bestandsstørrelse igjennom hele perioden (fig. 15). Et noe lavere antall merkede dyr i årene 1993 og 1994, slik det var på alle lokaliteter i dalen, kan sannsynligvis forklares med meget kalde forsomre. På Holssanden tok bestanden seg raskt opp igjen til et middels nivå, og resultatene fra 2001 indikerer at bestanden da var på størrelse med de beste årene. Vi har 4 observasjoner av overflyvere fra Orheiman, som i luftstrekning ligger 1,5 km fra Holssand-lokaliteten.



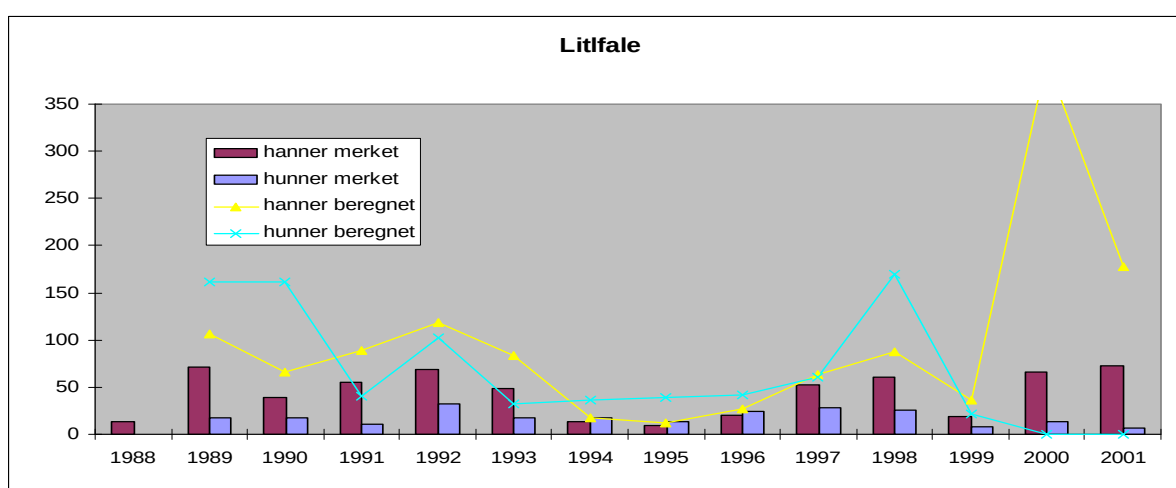
Figur 13. Veikant ved Holssanden i Sunndalen med forekomster av mnemosynesommerfugl. Dette er typiske menneskeskapte sekundærhabitater som på sikt trolig er avhengig av 'påfyll' fra primærlokalitetene i rasmarka lenger oppe i dalsida. Slike kulturbetingete lokaliteter kan bidra positivt til å opprettholde bestandene. Foto: Kaare Aagaard.



Figur 14. Rasmark med forekomster av mnemosynesommerfugl ved Holssanden i Sunndalen. Foto: Oddvar Hanssen.



Figur 15. Antall merkete og beregnete individer av hanner og hunner på Holssanden i perioden 1988 til 2001. Stor avstand mellom antall merkete og beregnete individer indikerer tilsvarende usikkerhet i beregningen.



Figur 16. Antall merkete og beregnete individer av hanner og hunner på Litlfale i perioden 1988 til 2001. Stor avstand mellom antall merkete og beregnete individer indikerer tilsvarende usikkerhet i beregningen.

Litlfale

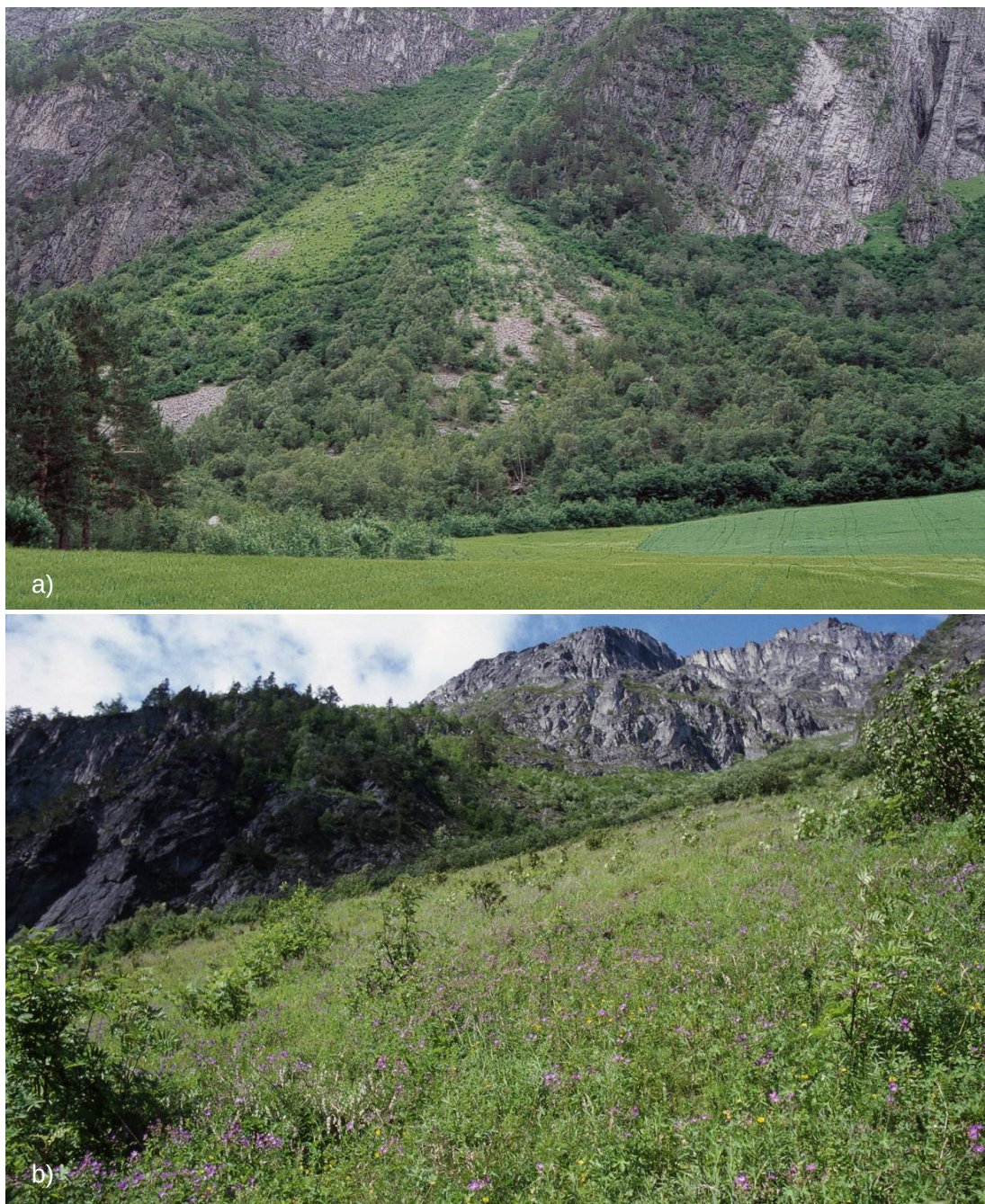
Litlfale ligger omtrent midt i Sunndalen og har også vist relativt god stabilitet i bestandsstørrelse i undersøkelsesperioden. Etter de dårlige årene i 1994 og 1995, og et dårlig resultat i 1999, var bestanden både i 2000 og i 2001 større enn på mange år (fig. 16). Lokaliteten står i nær kontakt med flere mindre nabolokaliteter og nyåpne områder som følge av vedhogst koloniseres lett. Myra er en slik nabolokalitet med kunstig eng i gjengroingsfase. Både blomsterrik vegskråning og en kraftlinjetrasé gjennom oreskog gir muligheter for overflyging av mnemosynesommerfugl fra Litlfale (fig. 17a, b). Lokaliteten kalt Snøva (fig 17c) utgjøres bl.a. av et mindre engstykke ytterligere 500 hundre meter øst for Myra. Denne enga har vært under gjengroing, men er forlenget med åpne vegkanter inn mot en moreneskråning av alm og gråor, som for øvrig er rik på lerkespore. Vedhogst på 1980-tallet mellom enga og gråorskogen i moreneskråningen ga fine flygesteder for mnemosynesommerfuglen, men dette området er nå grodd igjen.



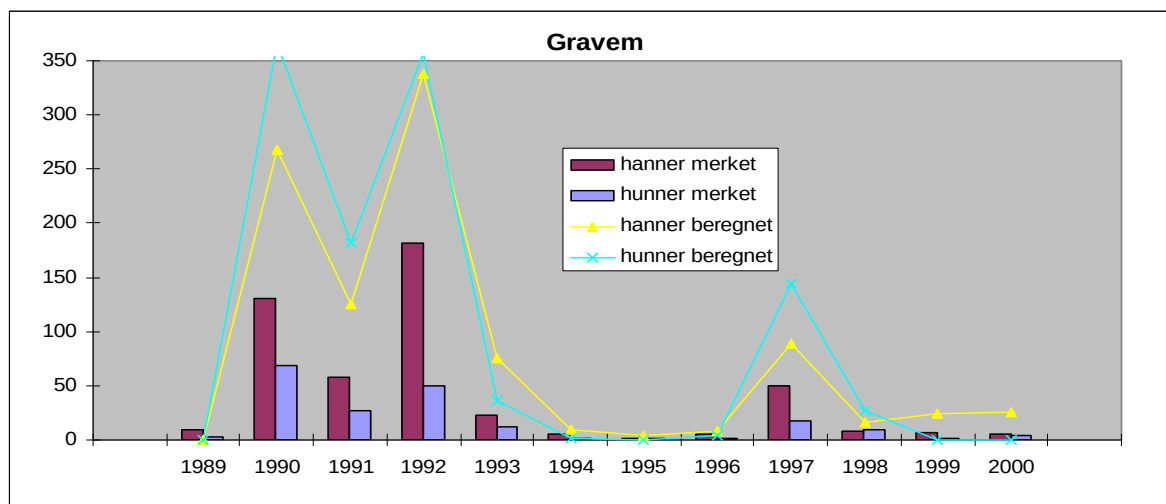
Figur 17. Ulike kulturbetingete habitattyper for mnemosynesommerfugl ved Litlfale (a og b) og Snøva (c) i Sunndalen. Både åkerkanter, kraftgater, fuktenger og veikanter, der det vokser lerkespore i nærheten, er viktige sekundærhabitater for arten. Den har vært stabilt forekommende på disse lokalitetene i hele undersøkelsesperioden på 1990-tallet. Foto: Kaare Aagaard.

Gravem

Gravem-lokaliteten ligger langt oppe i dalen, på ca 270 – 400 m o.h. (fig. 18), og flygetiden er vanligvis litt senere enn nederst i dalen. Den består av to del-lokaliteter, som ofte er utsatt for steinsprang og derfor noe risikobetont å besøke. Gravem var en meget individrik lokalitet i begynnelsen av 1990-åra. Også denne bestanden ble sterkt redusert i 1994 og 1995, og har hittil ikke tatt seg opp igjen (fig. 19). Store deler av vegetasjonen på den fremste enga ble revet vekk av et steinsprang i 1997-1998, jf. figur 18a. I dag er imidlertid engvegetasjonen på plass igjen, men grunnet få besøk de senere år er det bare blitt merket et lite antall individer her. I 2001 ble feltinnsatsen for liten til at vi kunne besøke lokaliteten.



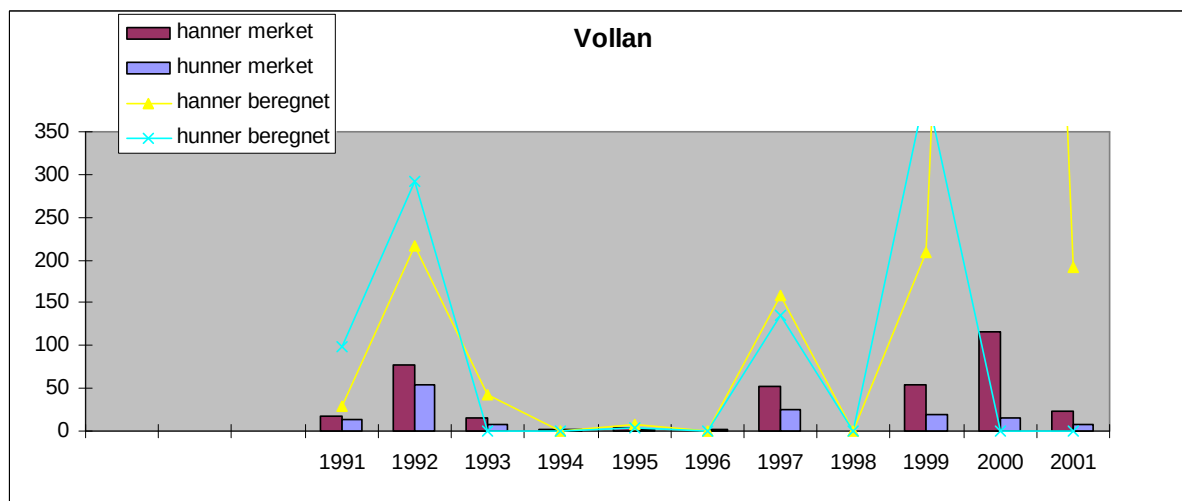
Figur 18. Gravemsura i Sunndalen. Oversiktsbilde fra dalbunnen a) og blomstereng oppe ved bergrota med tidvis gode forekomster av mnemosynesommerfugl. Foto: Oddvar Hanssen.



Figur 19. Antall merkete og beregnete individer av hanner og hunner på Gravem i perioden 1989 til 2000. Stor avstand mellom antall merkete og beregnete individer indikerer tilsvarende usikkerhet i beregningen.

Vollan

Reitbekken vest for Vollan gård er den av de kjente mnemosynesommerfugl-lokalitetene som ligger lengst opp i Sunndalen. Lokaliteten hadde i begynnelsen av nittitallet store åpne områder ned mot veien og elva. Disse områdene ble sprøytet med glyfosat og plantet til med gran, og er nå grodd igjen og uaktuelle for mnemosynesommerfuglen. Litt høyere oppe, ca. 220 m o.h. ligger flere små naturlige enger (rasmark) som arten utnytter ennå, men disse har grunnet færre snøskred en periode grodd noe igjen, og antall individer som observeres her har gått sterkt ned. I 1997 oppdaget Wendy Fjellstad en ny del-lokalitet høyt oppe i dalsiden ovenfor dette gjengrodd området. Denne frodige rasmarken på ca. 100x100m, har en relativt stor bestand av mnemosynesommerfugl. Tallene fra år 2000 viser at dette er en av de aller rikeste lokalitetene vi til nå kjenner i Sunndalen (fig. 20). I 2001 ble denne enga besøkt på slutten av sesongen og det virkelige antallet individer er nok større enn det vårt resultat viser. Det totale flygeområdet ved Reitbekken er ca 500 m i diagonal og hever seg fra ca 220 m o.h. til ca 470 m o.h.



Figur 20. Antall merkete og beregnete individer av hanner og hunner på Vollan i perioden 1991 til 2001. Stor avstand mellom antall merkete og beregnete individer indikerer tilsvarende usikkerhet i beregningen.

Etter 2001 har det ikke blitt gjennomført tilsvarende kontinuerlige bestandsundersøkelser, med unntak av en mindre undersøkelse i 2005, hvor Oreiman, Holssanden, Litlfale og Gravem ble besøkt tre ganger i begynnelsen, midten og slutten av juli måned. I alt ble det da merket 74 individer fordelt med henholdsvis 2, 16, 37 og 19 individer på de nevnte lokalitetene. Gjenfangsten var på i alt 21 individer, men usikkerheten i estimatene blir så store at resultatene ikke er tatt med i figurene som følger her.

4.4 Vurdering av den norske bestandssituasjonen

Som det går frem av beregningene vist i figurene i 4.3 varierer delbestandene fra flere hundre eksemplarer i et godt år, og ned til noen titalls hanner og hunner i et dårlig år. For de kjente lokalitetene i Sunndalen kan dette bety at det til sammen er fra rundt 1000 hanner og 1000 hunner i de beste årene, og ned til noen få hundre i de dårligste årene. Antall dyr på de andre lokalitetene vet vi lite om. Men dersom vi antar at vi har en tilsvarende tetthet i Geiranger - og noe mindre populasjoner på de andre kjente (og ukjente) lokalitetene - består den norske bestanden i beste fall av noen få (mindre enn ti) tusen dyr i et optimalt år.

Ut fra vår kunnskap om populasjonssvingingene på nittitallet er det vanskelig med sikkerhet å si noe om utviklingen til den norske bestanden de senere år. Vi kan med andre ord verken si at arten er i fremgang eller i tilbakegang.

Som nevnt ble arten første gang oppført på den norske Rødlista i 1992 (Størkersen 1992), da med kategorien V eller sårbar. Samme status hadde den også på Rødlista fra 1998 (Størkersen 1999) og i 2006 (Kålås et al. 2006) hvor den ble vurdert som VU (sårbar). I Norsk rødliste for arter 2010 (Kålås et al. 2010) er den vurdert til nær truet (NT). Kriteriene for klassifiseringene er sterkt endret i løpet av perioden 1990 til 2010, slik at vurderingene i de tidlige versjonene av Rødlista ikke er direkte sammenlignbare. I tillegg har kunnskapen om mnemosynesommerfuglens utbredelse i Norge økt betraktelig i løpet av 1990- og 2000-tallet.

Klassifiseringen som V i 1992 og 1998 var basert på at arten i følge vår daværende kunnskap var sjelden og hadde en svært begrenset utbredelse i Norge. Den siste klassifisering som NT fra 2010 skulle i følge IUCN indikere en 5 % sannsynlighet for utdøing innen 100 år. Selv om bestandene åpenbart er kraftig fragmentert, er ikke dette i seg selv et forhold som vil føre til utdøing. Arten har sannsynligvis bestandig utnyttet de åpne feltene som oppstår ved snø- og jordras og har vært "naturlig fragmentert".

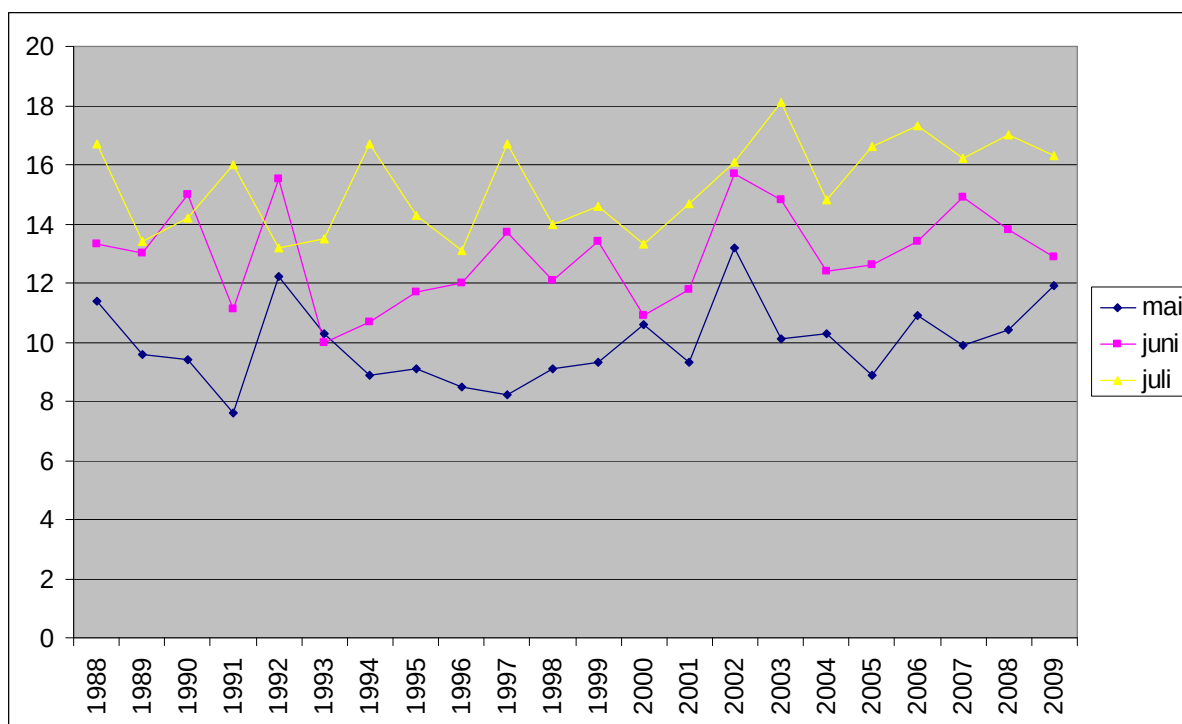


Figur 21. Merkede individer av mnemosynesommerfugl i merking-gjenfangststudiene som foregikk i Sunndalen i perioden 1988-2001. Foto: Oddvar Hanssen.

5 Årsakene til bestandsendringer – påvirkningsfaktorer

5.1 Naturlige svinginger

Dagsommerfugler er varmeelskende insekter og mange arter er aktive først når temperaturen har steget over et visst nivå og da helst i solskinn. Arter som mnemosynesommerfugl, med hovedutbredelsesområde lenger sør i Europa og nordgrense på Vestlandet, finner vi gjerne i områder med gunstig mikroklima. De sørvendte rasmarene i de bratte dalsidene gir klimatisk sett gunstige forhold, men store årlige klimavariasjoner i flygeperioden kan trolig være med å forårsake store populasjonssvingninger. Temperaturoversikten for Sunndalsøra de siste 20 år viser at middeltemperaturen for juni var fem grader lavere i 1993 enn i 1992 (Fig 22). Middeltemperaturen for en måned sier imidlertid ikke noe om temperaturfordelingen fra dag til dag, dvs. variasjonen fra ekstremene, lik temperatur alle dager til stor variasjon mellom dager med ekstremt lav eller høy temperatur.

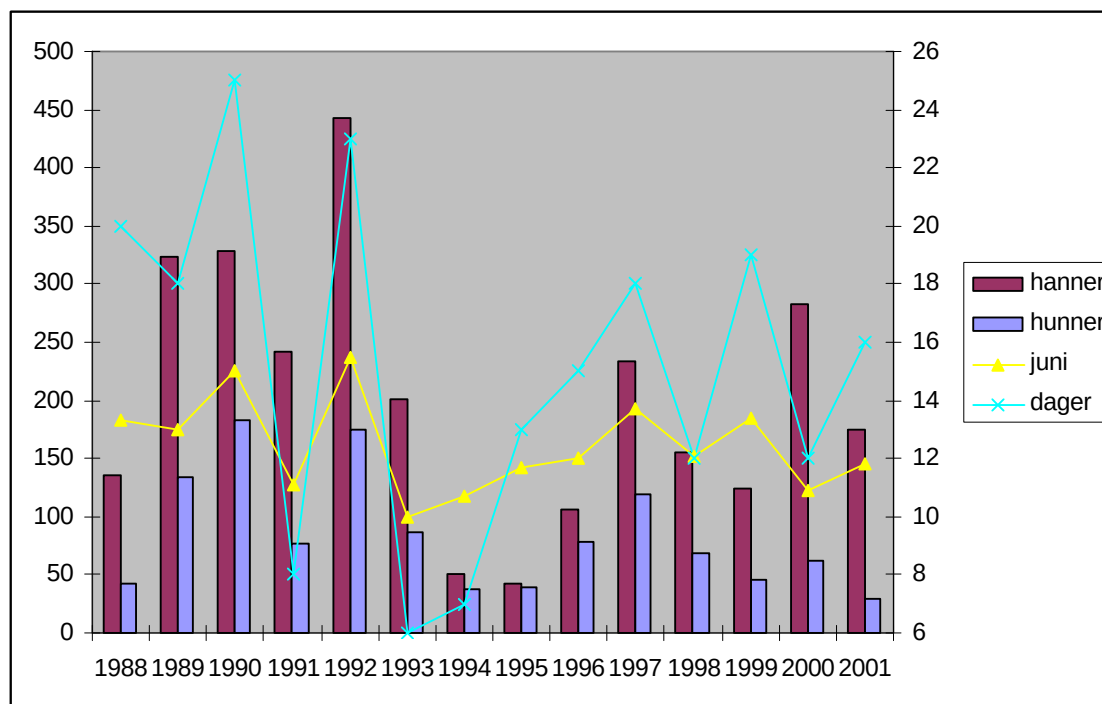


Figur 22. Middeltemperaturer for mai, juni og juli måned målt på meteorologisk stasjon Sunndalsøra.

Mnemosynesommerfuglen kan fly og formere seg også i kalde år dersom et minimum av dagene har en tilstrekkelig høy temperatur. I fig. 23 er antall merkete hanner og hunner i hele Sunndalen angitt med stolper mens middeltemperaturen for juni og antall dager med dagtemperatur over 12 °C er markert som linjer. Det er god overensstemmelse mellom antall merkete dyr og både middeltemperatur og antall dager over 12 °C. De lave temperaturene i 1993 og 1994 ser ut til å ha påvirket bestandene også for 1995. Alle delbestandene gikk gjennom en flaskehals (bottleneck) i denne perioden, men tok seg opp igjen mot slutten av 1990 årene, da senest for Oreiman. Disse sammenligningene er imidlertid ikke korrigert for samlingsintensitet, noe som gjør årsakssammenhengen mer usikker, særlig mot slutten av tidsserien.

Ved siden av temperaturen er hyppigheten og intensiteten av jord- og snøras (se nedenfor) den største naturlige påvirkningsfaktoren for mnemosynesommerfugl. På så godt som alle kjente naturlige lokaliteter på Vestlandet er det gjentagende rasaktivitet som holder biotopene for

mnemosynesommerfugl åpne. Fastmarksnaturtyper i lavlandet som holdes åpne av naturlige prosesser er svært sjeldne og disse rasmarene tilhører muligens de ytterst få engsamfunn med tusenårig kontinuitet som finnes i Norge. På den ene siden er rasene nødvendige for å holde gjenvokstingen med trær og busker nede. Om rasene uteblir, rekoloniseres rasmarene relativt raskt i marksjiktet og ny trevegetasjon kommer opp i løpet av 5 til 10 år. På den andre siden er kraftige ras ødeleggende for flere sesonger fremover dersom blomsterengene blir dekket av for store grusmasser og levestedene for næringsplanten for larvene ødelagt. Med andre ord vil dynamikken i rasfrekvens og rasstørrelse over tid være avgjørende for arealene av tilgjengelig habitat på de ulike lokalitetene.



Figur 23. Antall merkete hanner og hunner av mnemosynesommerfugl samlet på alle lokaliteter i Sunndalen i perioden 1988 til 2001, middeltemperaturen for juni og antall dager i juni med mer enn 12 °C.

I de øvre delene av de sørvendte fjellsidene (400-700 m o.h.) finnes også områder som er åpne pga sen årlig avsmelting, og som kan utgjøre viktige leveområder for denne arten som for øvrig er en fjellart i Alpene. I Sunndalen gikk det et større skred som forandret et stort areal av lokaliteten ved Gravem merkbart i 1998, men den umiddelbare effekten av denne episoden på mnemosynebestanden kjenner vi ikke.

5.2 Menneskelig påvirkning

I Norge er de naturlige lokalitetene (primærområdene) hvor man finner mnemosynesommerfugl i stor grad upåvirket av menneskelig aktivitet. Forurensning og beiting kan imidlertid være av betydning for habitattilstand og overlevelse både lokalt og på større skala, samt at innsamling og oppdemming kan ha lokale negative effekter. For de sekundære, menneskeskapte lokalitetene, er det i hovedsak hevdregimet som er avgjørende, og mange lokaliteter er i gjengroingsfase

Forurensning

I Sunndalen har det siden 1950-årene vært stor industriell aktivitet ved aluminiumsmelteverket. Det er ikke påvist noen direkte sammenheng mellom utslipp fra aluminiumverket

og bestandsstørrelsen til mnemosynesommerfuglen, men det understrekes at dette heller ikke er undersøkt grundig. Vi kjenner ikke tilsvarende industriaktivitet andre steder hvor mnemosynesommerfuglen flyr.

Sprøyting mot ugress og skadedyr i jordbrukslandskapet og i veikanter er høyst sannsynlig negativt for bestandene av mnemosynesommerfugl. Dette vil imidlertid trolig være av størst betydning i sekudærhabitatene da effektene antas å være lokale.



Figur 24. Mnemosynesommerfugl i hvilepositur. I overskyet sitter de voksne individene nede i gresset og venter på neste solgløtt. Om være blir kaldt og fuktig, kryper de enda lenger ned i vegetasjonen. Foto: Oddvar Hanssen.

Beiting

Beitetrykk fra husdyr eller hjortedyr representerer en påvirkningsfaktor som kan ha ulike effekter på bestandsstørrelsen til mnemosynesommerfugl. Problemer med fluorose hos husdyr på 1950 og 1960-tallet gjorde at det etter hvert ble holdt færre beitedyr i nedre del av Sunndalen nærmest aluminiumsverket. Dette har trolig ført til mindre beitetrykk på aktuelle områder for mnemosynesommerfugl, og kan dermed ha vært indirekte til fordel for arten gjennom at næringsvekster for sommerfuglen i mindre grad har blitt nedbeitet.

På den andre siden vil beite i tillegg til ras være med å holde lokalitetene åpne. Trolig vil et moderat beite derfor kunne være fordelaktig ved at større arealer holdes åpne. Effekten av beite vil imidlertid være helt avhengig av beitetrykk, beitedyr, når på året det beites og om det beites hvert år eller ikke. Beite av sau anses å ha medført at mnemosynesommerfuglen har forsvunnet fra flere lokaliteter i Sverige (Naturvårdsverket 2008). Beite fra sau og geit har trolig også hatt store negative konsekvenser for mange delbestander av slektningen apollosommerfugl som flyr i frodige, sørvendte områder i Jotunheimen (Ødegaard 2006). Moderat beiting av storfe og geiter er derimot antatt å være positivt da det er mindre intensivt, og kan forhindre at lokaliteter gror igjen.

Rassikring

I enkelte områder særlig der rasmarker ligger i overkant av ferdselsårer eller bebyggelse, vil rassikringstiltak være med å stabilisere rasmerkene slik at den med større sannsynlighet vil gro igjen og etter hvert opphøre som habitat for mnemosynesommerfugl.

Gjengroing

Mens man som nevnt i Norge finner mnemosynesommerfugl hovedsakelig i områder som er relativt upåvirket av menneskelig aktivitet, finner man i Sør-Skandinavia arten oftere i mer typiske kulturlandskap med engvegetasjon (Naturvårdsverket 2008). Mange av disse lokalitetene er i gjengroingsfase og fremveksten av skog og kratt skygger ut vertsplanten lerkespore og nektarblomstene som de voksne individene er avhengige av. I Sverige er planting av gran i tidligere oreskoger et problem, da den suksessivt blir dominerende i områder som tidligere har bestått av en kombinasjon av løvskog, buskmarker og åpne områder/eng som mnemosynesommerfuglen trives best i. Den siste mnemosynesommerfugl i Danmark ble sett i Jägerspris Nordskov den 5. juni 1961 (Stoltze 1996), der arten sannsynligvis forsvant på grunn av åkerbruk og gjenplantning av gran.

På den andre siden har svenske undersøkelser vist at for mye rydding av trær og busker i kantene av disse åpne områdene kan ha negativ effekt på bestandsstørrelsen av mnemosynesommerfugl da det kan påvirke mikroklimaet (Naturvårdsverket 2008). Intensiv slått før eller under flygetiden vil kunne medføre tap av egg som sitter fast i vegetasjonen. Gjødsling er heller ikke gunstig, da de begunstiger mer konkurransesterke planter på lokaliteten, og at lerkespore blir utkonkurrert.

I Estland har mnemosynesommerfugl-bestanden økt siden starten av nittitallet som følge av nedleggelse av tradisjonelt jordbruk, og følgelig større tilgang til områder med gammel kultur-eng (Meier et al. 2005). Men disse områdene vedlikeholdes etter sigende ikke, og vil med stor sannsynlighet gro igjen.

I Norge har vi tilsvarende problematikk i slike sekundærhabitater. Best kjent er dette fra Sunndalen, hvor arten i perioder har hatt gode leveområder i vegskråninger, kraftgater, kultureng og kantområder til jordbruksarealer. Når det gjelder vegskråninger, er Sunndal kommunes initiativ fra 1996 enestående i norsk kommuneforvaltning av en insektart (se vedlegg 1 og 2). Retningslinjene har blitt fulgt opp helt til 2008.

Oppdemming

Det er sjelden at det kommer til konflikt mellom utbygging av vassdrag og bevaring av leveområder for truete sommerfuglarter. Ved utbygging av Zakariasdammen i Tafjord ble det heller ingen slik konflikt ved utbygging i 1968, men i ettertid anses det som rimelig sikkert at oppdemningen har satt deler av leveområdet for mnemosynesommerfugl ved Zachariasdammen under vann (fig. 25,26).



Figur 25. Zakariasdammen i Tafjord i 1992. Mnemosynesommerfugl flyr i rasmarkene ved demningen. Foto: Oddvar Hanssen.



Figur 26. Zakariasdammen i Tafjord etter at vannet er tappet ned til gammelt nivå. Mnemosynesommerfugl flyr i de sørvendte rasmarkene utenfor venstre bildekant. Trolig ble store arealer med leveområder for arten neddemt etter utbygging i 1968. Fotograf ukjent.

Innsamling

Innsamling av de fleste insektarter er vanligvis av liten betydning når det gjelder påvirkning av bestandsstørrelser i leveområdene. Ofte er slik oppmerksomhet fra naturinteresserte positiv og bidrar til å trygge arten. Studier med merking-gjenfangst av mnemosynesommerfugl i Sunndalen har imidlertid vist at det er mulig å fange mer enn 50 % av den aktive populasjonen på noen få timer. Dersom en så stor del av populasjonen blir tatt ut tidlig i flygetiden av en eller flere samlere, kan det bety en kraftig tilbakegang for arten. Det er ikke usannsynlig at tilbakegangen på Oreiman i begynnelsen av 1990-årene kan skyldes innsamling. Dette var en godt kjent lokalitet for arten, som tiltrakk seg både norske og utenlandske samlere. Mnemosynesommerfugl kunne da samles helt legalt og også tas med ut av landet lovlig. Norske eksemplarer av mnemosynesommerfugl skal for øvrig ha vært tilbudt på insektsalgslister.

6 Iverksatte tiltak

Mnemosynesommerfugl ble midlertidig vernet mot innsamling i Norge som et ledd i oppfølging av Bernkonvensjonen i juni 1989. Dette vedtaket ble fulgt opp med varig vern i desember 2001.

I Sunndal kommune har det i perioden 1996 til 2008 foregått kantslått etter retningslinjer utarbeidet med tanke på bevaring av mnemosynesommerfugl (se vedlegg 1 og 2). Retningslinjene anbefaler at slått kun foregår utenom artens flygetid og at veikantene ikke behandles med ugressmidler.



Figur 27. Hann av mnemosynesommerfugl fra Vollan i Sunndalen. Foto: Oddvar Hanssen.

7 Prioriterte tiltak

Under følger forslag til flere ulike tiltak med tanke på å oppfylle målsetningene med handlingsplanen.

7.1 Kartlegging

Det finnes høyst trolig flere ukjente forekomster av mnemosynesommerfuglen i indre dalstrøk på nordvestlandet. Økt kartlegging vil derfor være en sentral del i oppfølging av handlingsplanen. Kartleggingen bør inkludere identifisering av potensielle leveområder ved hjelp av GIS-analyser. Verifisering utføres ved at områdene oppsøkes i flygetiden. Forekomst av viktige nøkkelfaktorer eller miljøfaktorer som topografisk orientering, mikroklima, type raspåvirkning, suksesjonsfase, forekomst av lerkespore og blomstertetthet (som nektarkilde for voksne individer) vil være indikasjoner for et områdes potensial for forekomst av arten. Det foreslås å starte en systematisk kartlegging vha. GIS-verktøy med påfølgende verifisering i de mest aktuelle områdene i planperioden.

7.2 Overvåkning og oppfølging

Fangst-gjenfangststudier

På bakgrunn av det solide kunnskapsgrunnlaget som er lagt i perioden 1988-2001, vil det være naturlig at bestandsstudier i Sunndalen blir gjenopptatt som et ledd i oppfølgingen av handlingsplanen. Dette vil være av stor betydning både med tanke på å følge bestandsutviklingen videre og å øke kunnskapsgrunnlaget om arten og dens leveområder ytterligere. Det bør også vurderes å starte studier av bestandsvariasjoner og å gjøre bestandsestimater på andre lokaliteter, for eksempel i Stranda og i Veitastrand.

Det eksisterende datasettet fra Sunndalen vil også være viktig som basis for å utvikle mer effektive modeller for bruk av metoden med merking-gjenfangst. Dette vil være viktig både med tanke på utvidet kartlegging og beregning av optimal feltinnsats. Det foreslås å gjenoppta merking-gjenfangststudiene i Sunndalen fra første til fjerde år som ledd i oppfølging av handlingsplanen. Hvor ofte disse studiene skal gjentas vil inngå som en del av evalueringen av handlingsplanen.

7.3 Skjøtelsplan

Som det fremgår av denne rapporten (kap. 5) er de viktigste leveområdene for denne arten i Norge lite tilgjengelige eller så ustabile at de er uegnede for menneskelige inngrep eller annen form for aktivitet. Slike arealer er følgelig i liten grad utsatt for negativ menneskelig påvirkning. Påvirkning i slike områder vil i større grad kunne utgjøres av mer storskala-prosesser eller inngrep som i liten grad vil kunne styres gjennom lokale artsvisse tiltak. På slike lokaliteter er det derfor i liten grad aktuelt med skjøtsel. Det er imidlertid behov for å følge med på habitatutviklingen på de ulike lokalitetene for fortløpende å vurdere behovene for eventuelle tiltak. Dette vil i første rekke dreie seg om kontroll med beitetrykket, særlig fra husdyr. Det vil være viktig å forhindre beiting på engene i flygetiden og i kantskogen under larveutvikling. Informasjon vil her utgjøre viktige forebyggende tiltak.

Det vil også være viktig å følge med på gjengroingsmønster på lokalitetene. Det vil i enkelte tilfeller anses som nødvendig å fjerne kratt og småskog i områder med lav rasfrekvens.

Når det gjelder de menneskeskapte lokalitetene (sekundærhabitatene), er disse langt mer utsatt for gjengroing og ulike inngrep. Skjøtsel av kraftgater, jordbruksnære randsoner og tiltak

for å gjøre veikantene anvendelige for arten er derfor aktuelt (jf vedlegg 1 og 2). Under normale forhold vil slike sekundærbestander kunne betraktes som overskuddsindivider fra kildepopulasjonene i rasmarkene, men over tid vil de kunne være viktige for overlevelsen av enkelte delbestander i perioder der tilfeldigheter i rasdynamikk og klima utgjør flaskehalser i primærhabitatene.

Det foreslås derfor at reguleringen av kantslått i Sunndal kommune opprettholdes, samt at det må gjøres en vurdering av viktigheten av veikanter på andre lokaliteter. Det foreslås videre at det gjøres en vurdering av andre sekundærhabitater i hele utbredelsesområdet i Norge, med forslag til skjøtselstiltak for å hindre gjengroing der dette anses som viktig for bestandssituasjonen.

7.4 Informasjonstiltak

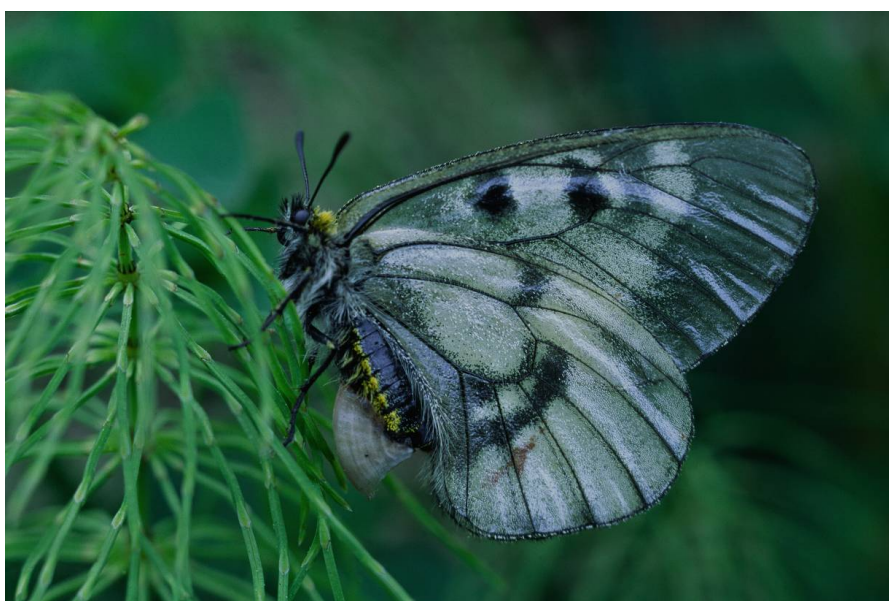
Det vil være et viktig ledd i oppfølging av handlingsplanen å spre informasjon om mnemosynesommerfugl og dens krav til levesteder, spesielt med sikte på kommunene der arten finnes. Dette vil være informasjonstiltak rettet mot grunneiere, forvaltning og publikum generelt. Det bør lages en informasjonsfolder og en nettside med sentral informasjon for de aktuelle brukergruppene.

Foredrag om oppfølging av handlingsplanen bør holdes i alle kommuner som er berørt. Gjerne i kombinasjon med befarings til lokaliteter for å demonstrere denne karismatiske arten i sitt rette miljø for naturinteresserte, turister og forvaltere.

7.5 Andre tiltak

Innsamlingsforbud er allerede vedtatt for arten. Det er imidlertid lite kjent i hvilken grad dette følges opp med kontroller. Det foreslås at det undersøkes hvilke rutiner som følges for å ivareta dette med en vurdering av behov for forbedring av disse.

Utsetting i potensielle områder eller utgåtte områder vurderes som lite aktuelt for denne arten.



Figur 28. Hunn av mnemosynesommerfugl med "sphragis", en struktur av kitinaktig stoff som hannen fester på hunnenes bakkropp etter parringen, for å stenge ute andre hanner. Foto: Oddvar Hanssen.

8 Forskningsbehov

Mnemosynesommerfugl er en art som det forskes relativt mye på i mange av de europeiske landene hvor den er i sterk tilbakegang. Noe av forskningen går på den molekylærgenetiske strukturen i de ulike bestandene og har som mål å finne slektskapsforhold, koloniseringsruter etter siste istid og gi et godt grunnlag for den taksonomiske inndelingen i arter og underarter av denne gruppen innen slekten *Parnassius*. Tilsvarende relevante spørsmål når det gjelder den norske bestanden vil være: Er den innvandret fra Midt-Sverige eller kommer den sørfra? Har den i så fall dødd ut mellom Sogn og Østlandet? Og når innvandret mnemosynesommerfuglen etter siste istid (eller har den overlevd på nunataker)?

Beslektete problemstillinger gjelder bestandenes genetiske mangfold og faren for genetisk utarming gjennom såkalte "flaskehalser" i år med dårlige flygeforhold. Har arten opplevd flere slike hendelser gjennom de siste tusen år i Norge, og er denne typen genetiske "flaskehalser" mindre kritiske enn antatt? Artens spredningsevne er studert i flere land hvor effekten av såkalte "økologiske korridorer" har fått mye oppmerksomhet. Vi vet en del om migrasjonsevne over distanser på 1 til 4 km ut fra merkingsforsøk og genetiske populasjonsstudier – men lite om evnen til å kolonisere nye områder.

Arten har en bemerkelsesverdig parringsoppførsel hvor hannen setter på en lillefingernegl stor "sphragis" (kyskhetsbelte) av kitinaktig stoff på hunnenes bakkropp etter parringen for å stenge ute andre hanner (fig. 28). Hvilken selektiv effekt har denne oppførselen og gjør alle hanner dette hele tiden?

Hva betyr år med dårlige værforhold under flygetiden for artens overlevelsessevne? Og hvordan vil arten påvirkes av pågående klimaendringer og de ulike klima-scenarier som forespeiles? Dette er relevante problemstillinger som vi har et uvanlig godt grunnlag for å gå videre med gjennom langtidsseriene som foreligger.



Figur 29. Hann av mnemosynesommerfugl fra Littfale, Sunndalen. Foto: Oddvar Hanssen.

9 Datalagring og datatilgang

Enkeltobservasjoner av mnemosynesommerfugl kan legges inn i Artsobservasjoner. Nye funn bør dokumenteres med foto, siden arten er fredet mot innsamling. Observasjoner med dokumentasjon bør også sendes til en av de aktuelle primærdatabasene som er knyttet opp mot GBIF og Artskart. Leveområder bør i tillegg avgrenses som flater på kart, digitaliseres og sendes til DN for innlegging i Naturbase. Naturtypeangivelsene skal følge NiN.



Figur 30. Parende mnemosynesommerfugler fra Vollan i Sunndalen. Foto: Oddvar Hanssen.

10 Referanser

Bryk, F. 1935. *Das Tierreich Parnassiinae*. Verlag Erich Bauer, Keltern.

Eitschberger, U. 1994. Another contribution to the knowledge of the egg morphology of *Parnassius mnemosyne* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera, Papilionidae). *Atalanta (Marktleuthen)* 25: 507-512.

Eliasson, C.U. 2005. Mnemosynefjäril, s. 154-155. *Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna*. Fjärilar: Dagfjärilar. Hesperidae- Nymphalidae. ArtDatabanken, SLU. Uppsala.

Gratton, P., Konopinski, M.K. & Sbordoni, V. 2008. Pleistocene evolutionary history of the clouded apollo (*Parnassius mnemosyne*): genetic signatures of climate cycles and a "time dependent" mitochondrial substitution rate. *Molecular Ecology* 17: 4248-4262.

Grundström, S. 2005. *Mnemosynefjäril (Parnassius mnemosyne L.) i Medelpad 2005*. Rapport 2005:5. Länsstyrelsen i Västernorrlands län.

Gärdenfors, U. 2005. *Rödlistade arter i Sverige 2005 - The 2005 red list of Swedish species*. ArtDatabanken, SLU. Uppsala.

Gärdenfors, U., Aagaard, K., Biström, O. (red) & Holmer, M. (ill.). 2002. *Hundraelva nordiske evertebrater.Handledning för övervakning av rödlistade småkryp. Parnassius mnemosyne*, s. 224-225. Nord 2002:3. Nordiska Ministerrådet och ArtDatabanken.

Gaarder G., Holtan, D. & Jordal, J.B. 2001. Biologisk mangfald innafor Geiranger-Herdalen landskapsvernområde. Fylkesmannen i Möre og Romsdal, Rapport 2001:03, 82 s.

Hammarstedt, O. 1989. *Parnassius mnemosyne* ssp *argiope* Lepidoptera in Blekinge Sweden 1984-1988. *Fauna Norvegica Series B* 36: 88-89.

Heath, J. 1981. *Threatened Rhopalocera (butterflies) in Europe*. Nature & Environment serie 23. Council of Europe. Strasbourg.

Hansen, L. O., Heibo, E. & Lønnve, O. 1993. Augustflygende mnemosynesommerfugler i Sogn og Fjordane! *Insekt-Nytt* 18(2): 13-22.

Hansen, L.O. & Aarvik, L. 2000. Sjeldne insekter i Norge. 3 Sommerfugler (Lepidoptera). NINA Fagrapport 38: 1-145.

Hedin, E. & Björklund, J.O. 2008. *Mnemosynefjärilen i Uppland – Historik och utbredning*. Länsstyrelsen i Stockholms län och Länsstyrelsen i Uppsala län.

Holtan, D. & Grimstad, K. J. 2000. Funn av mnemosynesommerfugl *Parnassius mnemosyne* L. 1758 i Stranda, Møre og Romsdal. *Fauna (Oslo)* 53: 163-167.

Holtan, D. & Grimstad, K. J. 2001. Biologisk mangfald i Stranda kommune. Kartsleggingsrapport 2000. 122 s.

Kålås, J.A., Viken, Å. & Bakken, T. 2006. *Norsk Rødliste 2006. Norwegian Red List*. Artsdatabanken. Trondheim.

Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S., & Skjelseth, S. 2010. *Norsk rødliste for arter 2010 - The 2010 Norwegian Red List for Species*. Artsdatabanken, Norway.

- Konopinski, M. K. 2008. A set of primers conserved in the genus *Parnassius* (Lepidoptera, Papilionidae) for amplification and sequencing of 1016 bp fragment of cytochrome oxidase subunit I from museum specimens. *Molecular Ecology Resources* 8: 675-677.
- Langer, T. W. 1959. *Parnassius mnemosyne* L. (1758). s.59-61 i: *Nordens Dagsommerfugle*. Munksgårds förlag, 344 s.
- Linnaeus, C. 1758. *Systema naturae per regna tria naturae :secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. Salvius, Holmiae.
- Meglecz, E., Neve, G., Pecsénye, K. & Varga, Z. 1999. Genetic variations in space and time in *Parnassius mnemosyne* (L.) (Lepidoptera) populations in north-east Hungary: Implications for conservation. *Biological Conservation* 89: 251-259.
- Meier, K., Kuusemets, V., Luig, J. & Mander, U. 2005. Riparian buffer zones as elements of ecological networks: Case study on *Parnassius mnemosyne* distribution in Estonia. *Ecological Engineering* 24:531-537.
- Napolitano, M. & Decimon, H.1994. Genetic structure of French populations of the mountain butterfly *Parnassius mnemosyne* L. (Lepidoptera; Papilionidae). *Biological Journal of the Linnean Society* 53: 325-341.
- Naturvårdsverket. 2008. Åtgärdsprogram för mnemosynefjäril 2008-2012. Rapport 5829, 42 sider.
- Opheim, M. 1948. To dagsommerfugler med vestlig utbredelse i Norge (*Parnassius mnemosyne* L. og *Cyclopodes palaemon* Pall.). *Universitetet i Bergen Årbok* 1948 Nat. Rekke 5: 1-11.
- Opheim, M. 1983. *Parnassius mnemosyne* (L.) in Sunndalen (MRi) *Atalanta norvegica* 4(2): 25-28.
- Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (eds.). 2001. *Suomen lajien uhanalaisuus 2000*. [The 2000 Red List of Finnish species; på finska]. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki, 432 s.
- Sahlander, G. 1996. Inventering av mnemosynefjäril i Medelpad 1995. *Natur i Norrland*.
- Stoltze, M. 1996. Mnemosyne, s 65-66 i:*Danske dagsommerfugle*. Gyllendal, 383 sider.
- Størkersen, Ø. (red.). 1992. Truete arter i Norge. DN-rapport 1992-6. Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Størkersen, Ø. (red.) 1999. Nasjonal rødliste for truete arter i Norge 1998. DN-rapport 1999-3. Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Størkersen, Ø & Aagaard, K. 2008. Protection and management of invertebrates in Norway. Status 2008. Council of Europe T- PVS (2008) 6.
- Sylvén, M. & Hammarstedt, O. 1986. *Verksamhetsrapport rörande mnemosynefjäril (Parnassius mnemosyne L.) i Blekinge 1985 och 1986*. Rapport till WWF. Stockholm.
- Välimäki, P. & Itämies, J. 2003. Migration of the Clouded Apollo butterfly *Parnassius mnemosyne* in a network of suitable habitats: Effects of patch characteristics. *Ecography* 26: 679-691.

Werner, J. 1937. *Parnassius mnemosyne* L. funnet på Sunnmøre! *Norsk Entomologisk Tidskrift* 4(4): 182.

Ødegaard, F. 2006. *Påvirkningsfaktorer og miljøtilstand*. I Kålås, J.A., Viken, Å., Bakken, T. (red.). Rødlistede arter i Norge. Artsdatabanken, Trondheim, pp 61-94.

Aagaard, K. 1998. Protection and management of invertebrates in Norway. Council of Europe. T-PVS_INV (98), 14.

Aagaard, K. & Hanssen, O. 1989. Population studies of *Parnassius mnemosyne* (Lepidoptera) in Sunndalen, Norway. s. 160-166 i: Pavlicek-van Beek, T., Ovaa, A.H. & van der Made, J.G. (red.). *Future of Butterflies in Europe: strategies for survival. Proceedings of the International Congress 1989*. Agricultural University, Wageningen.

Aagaard, K., Hindar, K., Hanssen, O., Balstad, T. & Fjellstad, W. 1997. Bestandstruktur og genetisk mangfold i norske bestander av *Parnassius mnemosyne* og *Parnassius apollo* (Lepidoptera). NINA Oppdragsmelding 462, 20 s.

Aagaard, K., Hindar, K., Hanssen, O., Balstad, T. & Fjellstad, W. 1999. Bestandsstruktur og genetisk mangfold i en fragmentert bestand av mnemosynesommerfugl. s. 44-51. NINAs strategiske instituttprogrammer 1991-95: Bevaring av genressurser. Sluttrapport. NINA Temahefte 9:1-80.



Mnemosynesommerfugl i hvilepositur fra Littlefale i Sunndalen. Foto: Oddvar Hanssen.

Vedlegg

To rundskriv fra Sunndal kommune fra 1996 om retningslinjer for kantslått og sprøyting av veikanter som tiltak for å bevare mnemosynesommerfugl.



Kantslått langs G/S-veien ved Hoelsand - hensyn til Mnemosynesommerfugl

Veiskråningen langs G/S-veien forbi Hoelsand mellom Sunndalsøra karosseri og fotgjengerundergangen v/ Kiklingbrekkbrua (RV 70) er en viktig lokalitet for mnemosynesommerfuglen. Dette er en sjelden og sårbar art, som er fredet. Internasjonale avtaler forplikter oss til å ta vare på arten og levestedene.

Ved kantslått på strekningen er det derfor viktig å utføre dette på en måte som ikke ødelegger biotopen eller enkeltindivider av mnemosynesommerfugl. Området har først og fremst betydning som spiseplass for voksne sommerfugler, noe som skyldes at det er mye blomster i veiskråningen. Blomsterfloret er avhengig av slått - en skal altså ikke la være å slå, men gjøre det riktig! Følgende hensyn må tas:

- **Slått og andre inngrep må unngås i den perioden sommerfuglen flyr, fra sist i mai til ut juni (i kalde somrer til midt i juli). Helst bør slått vente til blomstringen er forbi.** (Også ut fra estetiske hensyn og hensyn til velferendes trivsel, og fordi blomsterkleddede veikanter generelt trekker til seg sommerfugler og andre insekter, bør kantslått generelt vente til blomstringen er over.)
- **Strekningen må ikke behandles med ugressmidler.** Mange av disse er skadelige for insekter, også de som ikke er det vil kunne endre artssammensetningen i vegetasjonen på en ugunstig måte.
- **Slått som må foretas i ovennevnte periode (rabatten mellom bilvei og G/S-veien) må skje i godvær.** Da vil sommerfuglene ramme unna slårmaskina. I kaldt og fuktig vær sitter de i vegetasjonen og vil bli ødelagt.
- **Om veiskråningen skjøttes etter ovennevnte retningslinjer, vil skjøtselen være en positiv faktor for mnemosynesommerfuglen!**

Mer om mnemosynesommerfuglen:

Mnemosynesommerfuglen (*Parnassius mnemosyne*) har Sunndal som et av sine få levesteder i Norden. I tillegg til her i Sunndal, var den inntil nylig bare kjent fra Tafford her i landet, og i Blekinge, Uppland og Medelpad i Sverige. Et par nye lokaliteter i Norge er nylig oppdaget. Den er utryddet i Danmark og Skåne. På grunn av geografisk isolasjon har arten utviklet underarter. Den underarten vi finner her, *P. mnemosyne ssp. nord-sørøstl.*, finnes bare i Sunndal i hele verden. Antakelig finnes det rundt 1500 eksemplarer i gode år. Arten er viktig for forskning på kjønnespørsmålene i bevaring av arter og populasjoner. Effekten av genetisk isolasjon og små populasjoner.

Larvene lever på planten lerkespore, en vårblostm som er vanlig på de sørvendte rastemarkene som holdes fri fra busker og trær av skredene om våren. Lerkesporen hadde tidligere en større utbredelse på grasbevokste sørvendte beitemarker der storfe beitet i dalen, etterhvert som beitingen har opphørt og det gamle kulturlandskapet har grodd igjen eller blitt fulldyrka, har lerkesporen og dermed mnemosynesommerfuglen forsvunnet. Takket være snøskredene har likevel arten kunne overleve i Sunndal - mens utviklingen i laudbruken har utryddet den i store deler av det gamle hovedutbredelsesområdet i Sør-Skandinavia.

Mnemosynesommerfuglen står på Europarådets liste (Bern-konvensjonen) over arter medlemslandene er forpliktet til å trygge (både arten selv og levestedene dens), og den er fredet i Norge. Statlige, regionale og lokale myndigheter har ansvar for å følge opp dette.

Mnemosynesommerfuglen er ettertraktet av samlere, og har en viss markedsverdi. Den er derfor et potensielt offer for faunakriminalitet, og vi ettersom arten er fredet, er det forbudt å fange eller skade mnemosynesommerfugler. Ser en derfor samlere som åpenbart fanger den på denne lokaliteten eller på andre steder en vet mnemosynesommerfuglen finnes, bør en ta kontakt med lensmannen. (Men husk - det finnes mange andre sommerfuglarter det er lovlig å samle på mnemosync-lokalitetene!)



SUNNDAL KOMMUNE
PLANAVDELINGEN

Statens vegvesen
Fylkesvegkontoret
Fylkeshusa
6400 MOLDE

RADHuset, POSTBOKS 74
6601 SUNNDALSØRA
TELEFON 71 69 90 00
TELEFAX 71 69 92 11
POSTBOKS 0807 58 65407
BANKGIRO 8642 06 10353

Vår referanse
2025/066291-6.doc
Jnr: CE/96/914/ Arkiv: K12

Deres referanse

Sunndalsøra, 07.05.96

Saksbehandler: Miljøvernrådgiver Carl S. Bjørstedt, direkte innvalg 71 69 92 33

KANTSLÅTT LANGS RV 70 V/ HOELSAND. HENSYN TIL FREDET OG HEN- SYNSKREVENDE ART (MNEMOSYNESOMMERFUGL)

Veiskråningen langs G/S-veien forbi Hoelsand mellom Sunndalsøra karosseri og fotgjengerundergangen v/ Kiklingbrekkebrua (RV 70) er en viktig lokalitet for mnemosynesommerfuglen. Dette er en sjelden og sårbar art som er fredet. Internasjonale avtaler forplikter statlige og kommunale myndigheter til å ta vare på arten og levestedene.

Ved kantslått på denne strekningen er det derfor viktig å utføre dette på en måte som ikke ødelegger biotopen eller enkeltindivider av mnemosynesommerfugl.

7. Vedlagt følger retningslinjer jeg henstiller til å følge ved kantslått på nevnte strekning. En skal ellers merke seg at det også bør tas hensyn ved eventuelle andre former for inngrep. Kabelleggingen til TBK i fjor var f.eks. uheldig, men dessverre i gang før noen så problemet. For framtiden bør en imidlertid søke å legge anleggsarbeid som berører skråningen utenfor den sårbare perioden ultimo mai - ultimo juni. Jeg ber Driftsavg. og Bygningssjefen være oppmerksom på dette ved framtidige bygge- / gravemeldinger.

Jeg ber om at retningslinjene blir gjort kjent for de ansvarlige for kantslått, og at driftspersonellet blir informert og instruert om å følge retningslinjene. Merk at utført på riktig tidspunkt er kantslått gunstig og nødvendig for å opprettholde biotopen.

Carl S. Bjørstedt
miljøvernrådgiver

Brevet sendes Statens vegvesen (Fylkesvegkontoret og Sunndal veistasjon), samt Driftsavdelingen i kommunen.

Kopi:

- NINA v/ Oddbjørn Hansen / Kåre Aagård
- bygningssjefen

NINA Rapport 678

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-2262-4



Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

www.nina.no