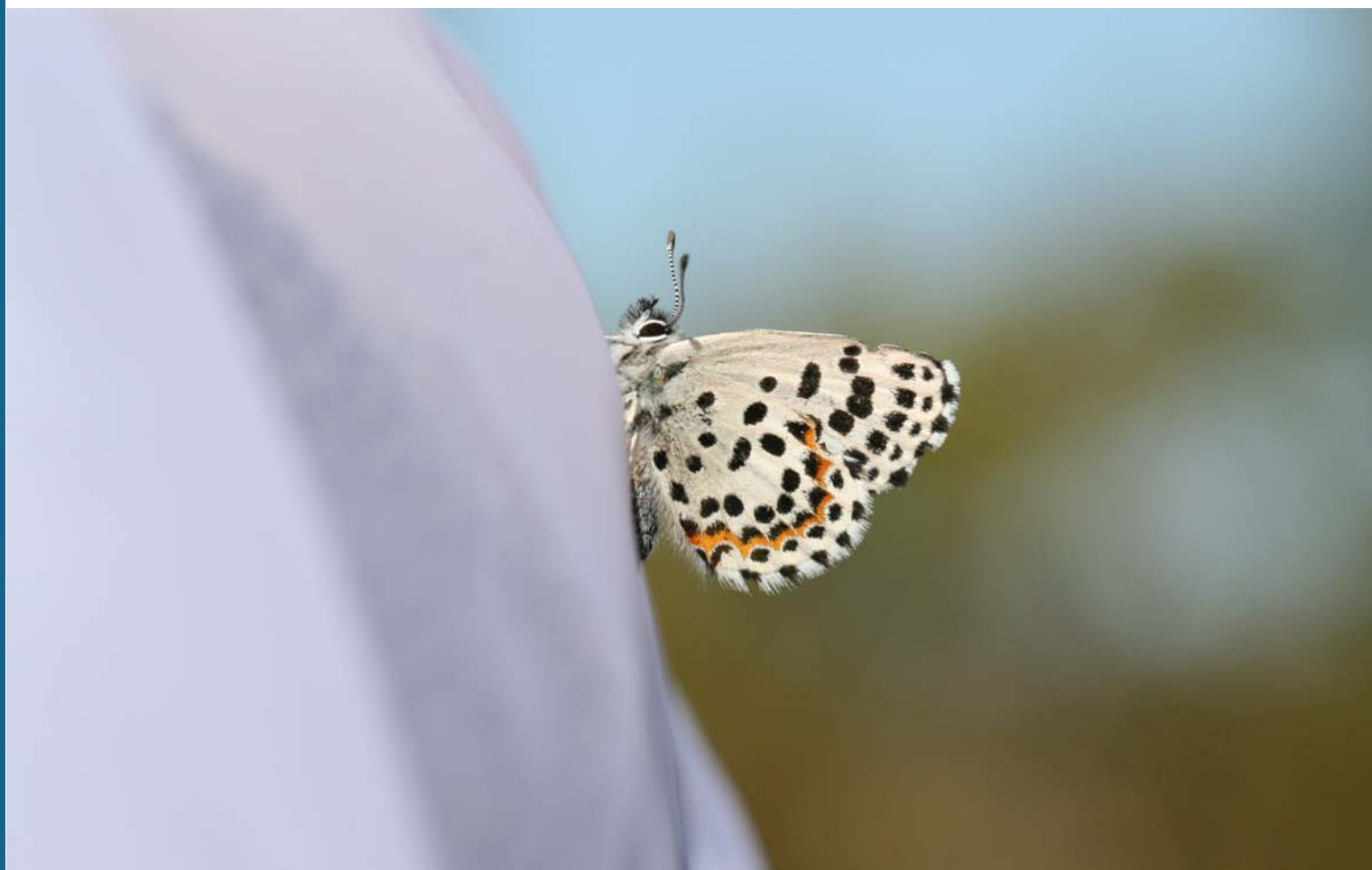


## Faglig grunnlag for handlingsplan for klippeblåvinge *Scolitantides orion*

Anders Endrestøl



## 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 klippeblåvinge *Scolitantides orion*

Endrestøl, Anders

Endrestøl, A. 2010. Faglig grunnlag for handlingsplan for Klippeblåvinge *Scolitantides orion* – NINA Rapport 649. 53 s.

Oslo, desember 2010

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2230-3

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Anders Endrestøl

KVALITETSSIKRET AV

Frode Ødegaard

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Erik Framstad (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Fylkesmannen i Østfold

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Geir Hardeng

FORSIDEBILDE

Klippeblåvinge *Scolitantides orion*. Foto: Anders Endrestøl

NØKKELOD

- Klippeblåvinge *Scolitantides orion*
- smørbukk *Hylotelephium maximum*
- Handlingsplan
- Kysthabitat
- Kartlegging
- Overvåking

KEY WORDS

- Norway
- Chequered Blue *Scolitantides orion*
- *Hylotelephium maximum*
- Action Plan
- Coastal habitats
- Mapping
- Monitoring

KONTAKTOPPLYSNINGER

**NINA hovedkontor**  
7485 Trondheim  
Telefon: 73 80 14 00  
Telefaks: 73 80 14 01

**NINA Oslo**  
Gautstadalléen 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](http://www.nina.no)

## Sammendrag

Endrestøl, A. 2010. Faglig grunnlag for handlingsplan for klippeblåvinge *Scolitantides orion* – NINA Rapport 649. 53 s.

Klippeblåvinge *Scolitantides orion* er en av Norges mest sjeldne dagsommerfugler og tilhører glansvingene (familie Lycaenidae). Arten er varmekjær og finnes fortrinnsvis i sørvendte åpne klipper og på svaberg med høy solinnstråling, og hvor man i tillegg til nektarplanter også finner vertsplanten smørbukk *Hylotelephium maximum*.

Klippeblåvinge fantes i Norge tidligere i et belte fra Aust-Agder via Oslo til Østfold. I dag finnes den kun i to kommuner i landet, henholdsvis Halden og Tvedestrand, og antall populasjoner er kraftig redusert siden arten først ble funnet i Norge på slutten av 1800-tallet. Den samme situasjonen ser man andre Nordiske land og i store deler av Europa for øvrig hvor arten finnes. Selv om arten i dag kun har to kjente populasjoner, er det likevel lite sannsynlig at artens totalutbredelse i Norge er fullstendig kartlagt. Flere kystnære områder kan fremdeles være aktuelle som habitat for klippeblåvinge, og utbredelsen på de kjente lokalitetene kan være større enn antatt.

Målsetningen med denne handlingsplanen er å bidra til å sikre en langsiktig overlevelse av klippeblåvinge i Norge. Selv om kartleggingen fremdeles ikke er fullstendig, er det likevel klart at arten er ekstremt sårbar både i Norge og der hvor den forekommer ellers i Norden, og at det er en reell fare for at den skal dø ut fra lokaliteter hvor den i dag finnes og i verste fall på landsbasis. Klippeblåvinge er rødlistet som sterkt truet (EN) både i Norge og Sverige, og som sårbar i Finland (VU). Den er i tillegg totalfredet både i Norge og Finland.

Det komplette trusselbildet er noe uklart, selv om arealendring og fragmentering nok er den trussel som på kort sikt er størst. Dette skjer som følge av både økte menneskelige inngrep og gjengroing. I tillegg kan det være en rekke andre faktorer som kan medvirke til artens tilbakegang, som for eksempel forurensing, tråkk/slitasje, innavl og klimaendringer med mer.

De viktigste tiltakene for å sikre handlingsplanens målsetning vil først og fremst være å øke kunnskapen om arten i Norge samt å ivareta de kjente lokalitetene til klippeblåvinge. Dette betyr at man må øke kunnskapen om artens biologi, økologi og utbredelse gjennom kartlegging og overvåking samt å ivareta de kjente lokalitetene til klippeblåvinge gjennom aktiv skjøtsel og områdevern. De konkrete biotopforbedrende tiltakene må vurderes spesifikt ut i fra forholdene ved de enkelte lokalitetene. Klippeblåvinge er foreslått som prioritert art etter naturmangfoldslovens § 23 og § 24 om prioriterte arter.

**Anders Endrestøl**, NINA, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo, [anders.endrestol@nina.no](mailto:anders.endrestol@nina.no)

## Abstract

Endrestøl, A. 2010. Basis for action plan for *Scolitantides orion* – NINA Report 649. 53 s.

The Chequered Blue *Scolitantides orion* is one of the rarest butterflies in Norway and it belongs to The Gossamer-Winged Butterflies (family Lycaenidae). The species is thermophilic and its habitat is preferably open south-facing cliffs and rocks with high solar radiation, and where nectar plants and its host plant, the Orpine *Hylotelephium maximum* is found.

The Chequered Blue was previously found along the coast from the county Aust-Agder via Oslo to Østfold in Norway. Today, it is found only in two municipalities in Norway, respectively Halden and Tvedestrand, and the number of populations has declined heavily since the species was first discovered in Norway at the end of the 1800s. The same situation is seen in other Nordic countries and in many of the Europe countries where the species is found. Although it only has two known populations in Norway today, it is unlikely that the species' total distribution in Norway is fully mapped. Several coastal areas are relevant as a habitat for the Chequered Blue, and its distribution on known locations may be greater than known so far.

The objective of this action plan is to help ensure a long-term survival of the Chequered Blue in Norway. Although its distribution is probably not completely mapped, it is nevertheless clear that the species is extremely vulnerable, both in Norway and where it occurs elsewhere in the Nordic countries, and that there is a real threat that it will become extinct from the localities where it currently exists or nationwide. The Chequered Blue Butterfly is red listed as endangered (EN), both in Norway and Sweden, and as vulnerable in Finland (VU). It is also protected by law both in Norway and Finland.

The impacts factors and their contributions to the species decline are somewhat unclear, although land use changes and fragmentation probably represents the greatest threats. This is as a result of both increased human encroachment and vegetation closing. In addition, there may be a number of other factors that may contribute to its decline, such as pollution, wear damage, inbreeding, and climate change etc.

The most important measures to ensure the action plan's objective will primarily be to increase the knowledge on the species in Norway as well as to safeguard the known localities of The Chequered Blue. This means that one have to increase the knowledge of species biology, ecology and distribution through mapping and monitoring as well as to safeguard the known localities of The Chequered Blue through active management and site protection. The specific management measures must be considered specifically given the conditions at individual localities. The Chequered Blue is proposed a "priority species" according to the new Norwegian Nature Diversity Act.

**Anders Endrestøl**, NINA, Gaustadalléen 21, NO-0349 Oslo, Norway, [anders.endrestol@nina.no](mailto:anders.endrestol@nina.no)

# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>4</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>5</b>
<b>Forord</b> .....	<b>6</b>
<b>1. Innledning</b> .....	<b>7</b>
<b>2. Handlingsplanens mål og prioriterte tiltak</b> .....	<b>8</b>
2.1 <i>Handlingsplanens hovedmål</i> .....	8
2.1 <i>Handlingsplanens delmål og prioriterte tiltak</i> .....	8
<b>3. Faglig grunnlag for handlingsplan for klippeblåvinge</b> .....	<b>9</b>
3.1 <i>Systematikk og nomenklatur</i> .....	9
3.2 <i>Biologi og økologi</i> .....	11
3.3 <i>Utbredelse og populasjonsutvikling</i> .....	20
3.4 <i>Trusler og årsaker til tilbakegangen</i> .....	28
<b>4. Vurdering av aktuelle tiltak for klippeblåvinge</b> .....	<b>34</b>
4.1 <i>Allerede iverksatte tiltak</i> .....	34
4.2 <i>Eksisterende regelverk/virkemidler</i> .....	34
4.3 <i>Prioriterte tiltak generelt</i> .....	35
4.4 <i>Prioriterte tiltak spesielt</i> .....	40
4.5 <i>Forskningsbehov</i> .....	41
<b>5. Referanser</b> .....	<b>43</b>
<b>Vedlegg</b> .....	<b>48</b>
<i>Oversikt over samtlige norske funn og observasjoner</i> .....	48
<i>Eldre flyfoto over Torpbukta, Halden</i> .....	52
<i>Eldre flyfoto over Ulevågkilen–Åsstø, Tvedestrand</i> .....	53

## Forord

Rapporten er skrevet på oppdrag fra Fylkesmannen i Østfold (FMOS), der Norsk institutt for naturforskning (NINA) har blitt bedt om å levere et faglig grunnlag til nasjonal handlingsplan for klippeblåvinge *Scolitantides orion* etter en mal fastsatt av Direktoratet for naturforvaltning (DN).

Et utkast til handlingsplan, basert på dette faglige grunnlaget, er sendt på høring av FMOS som deretter innarbeider høringsuttalelser i samarbeid med DN, som senere fastsetter den offisielle handlingsplanen for klippeblåvinge.

Denne rapporten inneholder følgelig NINAs faglige grunnlag for handlingsplanen for klippeblåvinge, og må ikke forveksles med den offisielle handlingsplanen som vil bli publisert i DNs rapportserie.

Kontaktperson og ansvarlig hos Fylkesmannen i Østfold har vært Geir Hardeng.

Mange har bidratt til å komplettere informasjonen om fakta og forvaltning vedrørende klippeblåvinge i denne rapporten. En spesiell takk til Roald Bengtson for svært gode bidrag både faglig og språklig. Takk også til Oddvar Hanssen for gode bilder. Takk til Håkan Elmqvist for utveksling av viktige erfaringer mellom Norge og Sverige. Til slutt en takk til alle sommerfuglinteresserte som har bidratt til å dokumentere denne arten, og som dermed også har bidratt til at vi har historiske data om klippeblåvinge i Norge.

Oslo, desember 2010

Anders Endrestøl  
*prosjektleder*



# 1. Innledning

Klippeblåvinge, *Scolitantides orion* (Pallas 1771) (fig. 1), er en av Norges mest sjeldne dagsommerfugler og tilhører familien glansvinger (Lycaenidae). Disse kjennetegnes blant annet ved at de ofte har fargerike tegninger, gjerne med metallisk glans. Klippeblåvinge tilhører videre undergruppen Polyommata som utgjør de karakteristiske blåvingene. Disse er noen av de mest iøynefallende og vakre sommerfuglene vi har i Norge, og derfor også sommerfugler som mange kjenner og har et forhold til om enn ikke på artsnivå. Blåvingene som gruppe gjenkjennes lettest på vingeoversidene farge, som har gitt gruppen dens navn. Avhengig av kjønn og art kan fargene nyansere i blått, fiolett, grønt og brunt. Blåfargen er gjerne metallisk glinsende, og kan skifte nyanser etter hvordan lyset brytes på vingeoverflatene. Klippeblåvinge er en av 16 norske arter av blåvinger. For å skille disse artene må man oftest studere vingeundersidene som er lyse og med ulike artspesifikke mønstre (ofte sorte prikker og oransje flekker/bånd). Klippeblåvinge er imidlertid karakteristisk både på vingeoversidene og vingeundersidene.

De gamle, kjente lokalitetene til arten er kystnære svaberg- og klippeområder, områder som generelt er og har vært under et kontinuerlig press de siste 50 årene. Klippeblåvinge er kjent fra totalt 21 lokaliteter i Norge (der "lokalitet" imidlertid ikke er et klart avgrenset begrep). Arten har hatt en dokumentert nedgang i antall lokaliteter de siste årene, og er derfor også havnet på nasjonal rødliste over truede arter (Kålås et al. 2006). Klippeblåvinge er rødlistet som sterkt truet (EN) både i Norge og Sverige, og som sårbar (VU) i Finland (Rassi et al. 2001, Gärdenfors 2005, Kålås et al. 2006). Den er totalfredet i Norge og Finland (Norsk Lovtidend 2008, The Finnish Ministry of the Environment 2007). Grunnen er at arten er truet i hele Norden og har påvist tilbakegang både i Norge, Sverige og Finland. Årsakene til artens tilbakegang er ikke tilstrekkelig klarlagt, men det antas at habitatendringer (først og fremst gjengroing og nedbygging) er blant de viktigste årsakene.

Historisk kjente lokaliteter for klippeblåvinge er få og spredt i Norge, og er fordelt på et belte langs kysten fra Østfold til Aust-Agder. I dag er arten kun representert i to kommuner i Norge; henholdsvis Halden og Tvedestrand. Det har vært gjort en rekke grundige søk etter klippeblåvinge i perioden 2007-2009 på nær sagt alle kjente gamle lokaliteter og i tillegg på flere vurdert som potensielle (Aarvik et al. 2007, Bengtson 2008, Bengtson & Steel 2008, Endrestøl et al. 2009).

På grunn av klippeblåvingens status som sterkt truet og press på gjenværende populasjoner ble arten midlertidig fredet av Direktoratet for naturforvaltning i 2007, og varig fredet ved kongelig resolusjon i 2008. Samtidig ble det signalisert et behov for mer kartlegging og utarbeidelse av en handlingsplan for arten.



**Figur 1.** Klippeblåvinge *Scolitantides orion* (Pallas 1771). Foto: Oddvar Hanssen.

## 2. Handlingsplanens mål og prioriterte tiltak

### 2.1 Handlingsplanens hovedmål

Norge har i tråd med internasjonal konsensus et politisk vedtatt mål om å stanse tap av biologisk mangfold innen 2010 (St. meld. nr. 21 (2004-2005)). Handlingsplaner er viktige verktøy for å sikre ivaretagelsen av viktig norsk natur. Denne handlingsplanens hovedmål er å klargjøre tiltak som sikrer overlevelsen av klippeblåvinge i Norge. Slik situasjonen for arten er i dag må det raskt settes inn målrettede tiltak for at dette målet skal kunne nås. For at hovedmålet skal kunne oppfylles, må først flere delmål og tiltak være oppfylt.

### 2.1 Handlingsplanens delmål og prioriterte tiltak

1. Flere populasjoner. Det vil være viktig at det er flere levedyktige populasjoner i Norge. Dette vil være vesentlig for å fordele risiko som lokalt kan slå ut populasjoner gjennom menneskelig påvirkning eller naturlige variasjoner.

*Konkret:* Vi bør ha funnet/etablert minst fire-fem forekomster av klippeblåvinge i Norge med god geografisk spredning innen handlingsplanperioden. En geografisk spredning vil være viktig for å utjevne risikoen for regionale/lokale, tilfeldige påvirkningsfaktorer. Dette antallet forekomster vil sannsynligvis likevel være for lavt til at man kan forvente en utveksling av individer mellom disse, og som kanskje vil være nødvendig for artens overlevelse på sikt. Om ikke nye forekomster avdekkes etter kartlegging må reetablering ved utsetting vurderes.

2. Robuste populasjoner. Det er også viktig at de populasjonene som finnes er robuste, som igjen vil si at habitatet må være av en slik kvalitet og størrelse at hver populasjon er livskraftig. Det optimale kan være en populasjon fordelt på et nettverk av ulike delpopulasjoner.

*Konkret:* Vi bør ha en utstrekning av hver av disse populasjonene på rundt 500 m (målt som distanse mellom registrerte egg). Sammenlignbare mål på "robusthet" må utarbeides og implementeres.

3. Habitatbeskyttelse. Det er viktig at populasjonene sikres, ikke bare gjennom et artsvern, men også gjennom regelverk og forvaltning som beskytter lokalitetene til de ulike populasjonene.

*Konkret:* På lokaliteter for klippeblåvinge bør byggeforbudet i strandsonen håndheves strengt. Andre juridiske virkemidler bør vurderes for å sikre ytterligere viktige områder for arten, for eksempel områder som ikke faller inn under 100-metersbeltet.

4. Habitatskjøtsel. Man må, gjennom overvåking og kjøtsel, forsøke å optimalisere de prioriterte lokalitetene i forhold til artens habitatkrav.

*Konkret:* Skjømte lokalitetene (fortrinnsvis i form av å holde vegetasjon nede), opprettholde populasjonene og legge til rette for økt spredning av arten og dermed økt utbredelse av delpopulasjonene.

5. Økt kunnskap om arten i Norge.

*Konkret:* Vi trenger mer innsikt i artens biologi, økologi og trusselfaktorer for å bedre kunne forvalte arten i Norge. Apollosommerfuglen *Parnassius apollo*, som langt på vei delte habitater og vertsplante med klippeblåvinge, forsvant fra kysttraktene allerede på 1960-tallet uten at vi vet med sikkerhet hvorfor. Det viser at vi ikke har tilstrekkelig kunnskap om artenes krav og trusler mot dem.

### 3. Faglig grunnlag for handlingsplan for klippeblåvinge

Kapittelet er for en stor del basert på Endrestøl (2008): "Statusrapport om klippeblåvinge *Scolitantides orion*". I tillegg gjengis viktige resultater fra kartleggingsrapporter som er utarbeidet de senere årene (Bengtson 2008, Bengtson & Steel 2008, Endrestøl et al. 2009).

#### 3.1. Systematikk og nomenklatur

Taksonomisk og systematisk har blåvingene (Polyommatini) vært en problematisk gruppe opp gjennom historien, og den har vært gjenstand for en rekke revisjoner (se for eksempel Bálint & Johnson 1997). Dette skyldes blant annet at gruppen er variert og artsrik, og fordi den er iøynefallende og dermed har vært studert av en rekke forskere i ulike deler av verden, med ulike tradisjoner i forhold til oppsplitting og sammenslåing innen artskomplekser. I slekten *Scolitantides* finnes det to nordiske og fem europeiske arter. I Finland har man *S. vicrama* (Eliasson et al. 2005), som enkelte for øvrig plasserer i slekten *Pseudophilotes* (De Prins 2004). I Norge finnes kun én art i slekten, nemlig *S. orion* (klippeblåvinge) (fig. 2, boks 1-2). Arten er beskrevet med seks underarter (Coulondre 1994).



#### ***Boks 1: Systematikk***

##### ***Scolitantides orion***

Orden:	Lepidoptera	(Sommerfugler)
Familie:	Lycaenidae	(Glansvinger)
Tribus:	Polyommatini	(Blåvinger)
Slekt:	<i>Scolitantides</i>	
Art:	<i>orion</i>	(Klippeblåvinge)
(Underart:	<i>ultraornata (wahlgreni)</i>	

**Figur 2.** Klippeblåvinge *Scolitantides orion* fra Torpbukta 12.5.2009. En del individer har flere svarte prikker/flekker på fremvingeoversidene, og ikke bare én. Foto: Anders Endrestøl.



### **Boks 2: Etymologi. Læren om navnenes opprinnelse**

Det norske navnet "klippeblåvinge" har arten fått basert på to forhold. For det første tilhører klippeblåvinge sommerfuglfamilien glansvinger Lycaenidae og triben Polyommataini. Denne triben kalles på norsk "blåvinger" siden de fleste artene i den gruppa har blå metalliske vinge-oversider. Prefikset "klippe" har den etter sitt habitat, som er varme klipper og svaberg. Ingen andre arter av blåvinger er så sterkt knyttet kun til denne habitattypen.

Det vitenskapelige navnet "*Scolitantides orion*" er ikke like entydig. Slektnavnet *Scolitantides* har ikke latt seg tyde, men i følge Eliasson et al. (2005) kan det stamme fra *scolios* (gr.), som betyr krokete, eller *scolios* (gr.), som betyr tagg, tilsynelatende uten at det gir videre mening.

Artsepitetet "*orion*" er derimot enklere. Orion var en halvgud inne gresk mytologi som var omsvermet av Eos, morgenrødens gudinne (se historien under). Interessant nok gikk Orion siden henn og forlovet seg med Artemis, hvis bror var Apollon (jf. apollosommerfuglen *Parnassius apollo*) (*S. orion* og *P. apollo* delte tidligere delvis habitat langs deler av fra Østfold til Agder).

Om Orion og Eos:

*"Det var morgen. Hun [Eos, morgenrødens gudinne] skulle til å sette ut over himmelen. Da fikk hun se en mann ligge urørlig på stranden. Hun ble stående der og betrakte skikkelsen hans. Det var ikke et vindpust i luften. Han var atletisk og veltrent. Håret hans var sammenfiltret og vått. Ansiktet hans så hun ikke for han hadde lagt den ene armen over øynene. Han lå urørlig, mens brystet hans hevet seg opp og ned. Var han trett? Hun betraktet ham lenge, mye lengre enn den flyktige gudinnen pleide å betrakte noe som helst. Og det gikk som det pleide. Hun forelsket seg. I et evig øyeblikk der borte, i soloppgangens land, bøyde hun seg ned for å kysse ham. Da satte han seg opp med et rykk, slo henne vekk med den ene armen og dekket øynene med den andre. Han slo henne vekk. Han ville ikke vite av henne! Hun var ikke vant til å bli avvist, hun var vant til at alle elsket henne og ønsket henne velkommen - for hvem venter ikke på soloppgangen? Tårene sprang i øynene hennes og hun skulle akkurat komme med et skarpt ord. Men armen hans hadde glidd ned fra øynene. Han var trett. Hun så for første gang øynene hans, eller det stedet øynene skulle ha vært. Der øynene skulle ha vært var det åpne sår. Han var blind. Og flyktig som hun var ble hennes skuffelse straks erstattet av medlidenhet. Det var ufattelig synd på den mannen som ikke kunne se hennes skjønnhet. Men han hørte hennes stemme, morgenrødens stemme. Og morgenrøden, Eos, den flyktige gudinnen, snakket til ham og sa: "Hvem er du, fremmede, som ikke vil vite av meg? Hvem har gjort dette fryktelige mot deg?" Og han svarte: "Jeg er Orion, gudenes sønn. Jeg har tre fedre, men ingen mor." [...]*

*Tårer dryppet fra øynene hennes og ble til dugg i gresset. "Du er kommet til veis ende, Orion." Sa Eos. "Det er jeg som er soloppgangen. Det er jeg som skal gi deg synet tilbake". Så tok hun hodet hans mellom hendene og kysset ham en gang på begge de såre øynehulene. Og denne gang skjøv han henne ikke vekk. Og lyset fra hennes ånde skinte inn i de tomme øynehulene, strålte ned til hjertet hans og tente en sluknet lampe der nede. Og lampen fra hans hjerte sendte lyset tilbake og ut. Øynene hans skinte. Han så henne, soloppgangen, i all hennes gule, røde, rosa, og aprikosfargede skjønnhet. Han så et land fullt av løfter".*

Utdrag fra Tone Bolstad Flødes *Morgenrødens stemme* (www.fortell.no)



## 3.2 Biologi og økologi

### 3.2.1 Kjennetegn

#### *Imago*

Blåvingene er generelt små sommerfugler hvor vingeoversidene hos hannene oftest er metallisk blå mens hunnenes oftest er brune (Eliasson et al. 2005). Hos klippeblåvingen er vingeoversidene hos begge kjønnene blå. Vingspennet er 27-32 mm. Oversiden av vingene er blå med kraftig, mørk bestøving. Underarten *Scolitantides orion ultraornata* Verity, 1937 (også omtalt som *S. o. wahlgreni* Bryk, 1946), den vi har i Norge, er oppgitt vanligvis å være mer blåfarget enn nominatformen *S. o. orion* (Henriksen & Kreutzer 1982, Coulondre 1994, Eliasson 2007). Langs ytterkantene av oversiden på begge vingepar er det en rad med mer eller mindre tydelige svarte pletter. På bakvingene er disse flekkene frie og omgitt av en lyseblå ring. På framvingen flyter flekkene sammen med vingekantens gråsvarte felt. Frynsene er "rutet" i svart og hvitt. Midt på fremvingenes overside er det dessuten en svart diskflekk. Denne er oftest enkel, men kan hos noen individer være erstattet av flere mindre flekker eller være nærmest utydelig (Carlsson & Elmquist 2009, Endrestøl et al. 2009). Vingenes underside er gråhvit med mange, kraftige og kantede svarte pletter. Bakvingeundersiden har et sagtakket oransje bånd innrammet i svarte pletter (fig. 3). Kjønnene er like, men hunnen kan i tillegg ha mer utbredt mørke tegninger på vingenes ytterkant og også være noe større (NorLep 2000, Eliasson et al. 2005, Eliasson 2007).



**Figur 3.** Klippeblåvinge *Scolitantides orion* kjennetegnes blant annet på de mange, kraftige og kantede svarte pletter på vingenes undersider. Foto: Oddvar Hanssen.



### *Puppen*

Puppen er mørk eller lys brun til svartbrun med utydelige lyse prikker (Eliasson et al. 2005).

### *Larven*

Gulgrønn, fint korthåret, med en rygglinje av brunrøde pilspissformete flekker som i begge ender går over i en mer utbredt brunrød farge. Nedre kanter svakere brunrøde. Spirakler (pusteåpninger) svarte (NorLep 2000, Eliasson et al. 2005).

### *Egget*

Hvitt og kraftig, ca. 0,5 mm i diameter, sammentrykt med skålformet midtpunkt og med små groper uten skarpe kanter (Henriksen & Kreutzer 1982, Eliasson et al. 2005).



**Figur 4.** Egg av klippeblåvinge på smørbukk. Foto: Oddvar Hanssen.

### **3.2.2 Forvekslingsarter**

Tatt i betraktning artens fargetegninger, kan den av kyndige ikke forveksles med noen andre dagsommerfugler hvis den sees godt sittende. Klippeblåvinge er for øvrig tidlig på vingene og flygetiden overlapper til en viss grad med tre andre blåvinger; vårbåvinge *Celastrina argiolus*, kløverblåvinge *Glaucopsyche alexis* og tiriltungeblåvinge *Polyommatus icarus*. Spesielt førstnevnte har til dels opptrådt ganske hyppig under kartlegging av klippeblåvinge, og satt en støkk i observatøren inntil artstilhørighet ble avgjort (Elmqvist & Carlsson 2009, R. Bengtson pers. medd.).

### 3.2.3 Livssyklus

Eggene legges på smørbukk *Hylotelephium* sp., (men se for øvrig også under 3.2.6 *Habitat og vertsplante*). Eggene legges trolig ganske tilfeldig plassert på planten, enten enkeltvis eller i små ansamlinger (Elmqvist in prep., fig. 4-5). Observasjoner gjort ved Torpbukta i 2008-2009 indikerer at eggene der stort sett var lagt på bladenes overside, ved bladbasis eller på stilken (Endrestøl et al. 2009). Klekkingen skjer etter 2-3 uker (Tränker & Nuss 2005). Larven gnager på bladet fra undersiden, og det dannes små, gjennomsiktige vinduer i bladene. Larven kan også forflytte seg mellom planter (Elmqvist & Carlsson 2009). Larvene har fakultativ myrmekofili. Det vil si at larven passes på av maur, som hos mange andre glansvinger (Tränker & Nuss 2005, Fiedler 2006), men at dette forholdet ikke er nødvendig (obligat) for å sikre larvens overlevelse hos klippeblåvinge (som det derimot er hos blåvingene *Phengaris (Maculinea) arion* og *P. alcon*, se feks. Thomas et al. 2009). Maurene antas å øke larvenes overlevelse ved å beskytte disse, samtidig som maurene får tilgang til en sukkerholdig væske som skilles ut fra larvenes bakkropp. Larvene er funnet assosiert med minst fire ulike arter maur (Formicinae); "varmekjær stokkmaur" *Camponotus ligniperda* Latreille, 1802, "svart sauemauro" *Formica (Serviformica) fusca* Linnaeus, 1758, *Formica (Serviformica) glauca* Ruzsky, 1895, samt *Lasius (Lasius) emarginatus* Oliver, 1791 (Tränker & Nuss 2005). De to sistnevnte maurartene finnes ikke i Norge, slik at de her må være assosiert med "varmekjær stokkmauro" eller "svart sauemauro" (NorHym 2007) og/eller muligens andre arter (Carlsson & Elmqvist 2009). Larveutviklingen tar omtrent en måned, og forpuppetingen skjer på bakken under steiner eller i bergsprekker. Overvintringen skjer på puppestadiet. Puppen kan overvintre i to år. I Sør-Europa kan arten ha to generasjoner pr. år (Eliasson et al. 2005, Tränker & Nuss 2005, Eliasson 2007). Fenomenet "risk-spreading" er dokumentert hos arten utenfor Norden. Det vil si at noen av puppene fra en generasjon går inn i diapause ("dvale"), mens andre klekker til en ny generasjon (Tränker & Nuss 2005). Det kan også være en liten forskyving i klekking mellom kjønnene, slik at de første som klekkes gjerne er hanner mens de siste er hunner (Elmqvist in prep.). Mye tyder på at livshistorien hos klippeblåvinge er fleksibel, og kan styres til dels av mikroklimatiske forskjeller (Tränker & Nuss 2005). I Sverige gjør temperaturforskjeller at innlandspopulasjonene klekker noe tidligere enn kystpopulasjonene (Elmqvist in prep.). Årlige svingninger i populasjonene kan tenkes å ha sammenheng med klimatiske forhold (L. Aarvik pers. medd.). Hos oss har klippeblåvingen kun én generasjon. Selv om arten er godt kjent, er det fremdeles manglende kunnskap om dens livshistorie generelt (Tränker & Nuss 2005), og i Norge spesielt.



**Figur 5.** Hunn av klippeblåvinge som legger egg på smørbukk. Foto: Anders Endrestøl.



### 3.2.4 Flygetid

Flygetiden i Norge varer som regel fra mai til midten av juni (NorLep 2000, Eliasson et al. 2005, Eliasson 2007, Endrestøl et al. 2009). Flygetiden vil variere etter mikroklimatiske forhold og det generelle klimaet det aktuelle året. Lengre sør i Europa kan arten fly fra slutten av april til slutten av september (Tränker & Nuss 2005). De fleste dokumenterte funn fra Norge er i perioden 20. mai-16. juni, selv om arten er registrert på vingene så tidlig som 29. april (Endrestøl et al. 2009). Et eldre funn er dokumentert så seint som 11. august. Dette kan skyldes plastisiteten som nevnt over, eventuelt et individ av en andre generasjon eller feiletikettering. Det er ikke uvanlig at enkeltindivider av en del arter kan fly langt utenom vanlig flygetid (L. Aarvik pers. medd.). Også gjennom dagen kan klippeblåvinge ha et varierende aktivitetsnivå (Henriksen & Kreutzer 1982). Hvert individs flygetid er totalt sett relativt kort, og arten er derfor lett å overse (Elmqvist in prep). Spesielt med et varmere klima må man i tillegg anta at det er lettere å komme for sent til å oppdage arten på vingene.

### 3.2.5 Atferd

Klippeblåvinge fremstår som en relativt rolig art. Den flyr vanligvis lavt over bakken, og sitter ofte i ro på nakent berg. Når den skremmes opp, flyr den gjerne ikke langt før den setter seg igjen, og den kan ofte studeres på en meters hold uten at den skremmes (fig. 6). Været og temperaturen er en faktor for alle sommerfuglers aktivitetsnivå, også klippeblåvingens. Vanligvis vil klippeblåvinge kun fly når det er en høy dagtemperatur og sol. Den stiller seg gjerne opp på nakent berg vendt mot solen, hvor den sitter og "gnisser" vingene eller bretter dem helt ut for å fange sol. Denne "vingegnidningen" er sannsynligvis en atferd som bidrar til utskilling av feromoner, med det formål å lokke til seg hunner. Den kan også være i aktivitet i relativt sterk vind (Endrestøl et al. 2009). Kurtiseatferd er beskrevet fra Torpbukta ved et par anledninger (Bengtson & Steel 2008, Endrestøl et al. 2009). Fenomenet utspiller seg ved at to individer møtes (i begge tilfeller hvor ett individ sitter på åpent berg, mens et annet flyr forbi) og momentant begynner en "spiralflykt" loddrett til værs, før de skiller lag og flyr mot bakken igjen. Dette er observert å gjenta seg flere ganger, selv om det er usikkert om det kun har vært de to samme individene. Egglegging er observert ved ett tilfelle i Torpbukta 2009 (Endrestøl et al. 2009). Hunnen la fem egg på en plante i løpet av få minutter og fløy videre å la ett egg på to andre planter. Antall egg som legges på hver plante varierer dermed, uten at man vet om det er tilfeldig eller styrt av kvaliteten på planten. Det er indikasjoner på at hunner unngår å legge egg på planter hvor det allerede finnes egg, men dette må studeres videre for eventuelt å kunne bekreftes.



**Figur 6.** Klippeblåvinge kan ofte studeres på nært hold, her på håvnettet. Foto: Anders Endrestøl.



### 3.2.6 Habitat og vertsplante

Arten finnes på steder med åpne bergflater, oftest sørvendte klipper eller svaberg ved sjøen (foruten noen nordiske innlandspopulasjoner) (fig. 7-9). I litteraturen står det at berggrunnen i habitatene helst er av basisk karakter eller med innhold av basiske mineraler (Van Swaay & Warren 1999, Eliasson et al. 2005). I Norge er ikke dette bildet like entydig. På lokaliteten i Halden er berggrunnen dominert av Iddefjordsgranitten, som er en sur og seint forvitrelig bergart. Likeledes er migmatitt (granitt og gneis) dominerende i Tvedestrand, men her er det også innslag av rikere amfibolitt (NGU 2009). På sistnevnte har man ofte en frodig, urterik vegetasjon med blodstorkenebbeng og rosekratt (Branderud 2003). Klippeblåvinge ser ut til å foretrekke berg med grunnvannslekkasjer (Eliasson et al. 2005). Det norske artsnavnet "klippeblåvinge" henspiller på blåvingens habitat. "Klippe" vil i denne sammenhengen være alt fra nærmest loddrette bergvegger og rasmark, til mer eller mindre bratte svaberg. Erfaringer fra nylig utførte kartlegginger antyder at arten kanskje i sterkere grad er knyttet til mer eller mindre bratte/kuperte, sørvendte svaberg enn til bratte klipper/veiskjæringer (Endrestøl et al. 2009). Van Swaay & Warren (1999) oppgir dessuten at en av habitattypene kan være "abandoned stone-pits", som er interessant i forhold til det nå nedlagte steinbruddet ved lokaliteten i Halden. Inntrykket fra de norske lokalitetene er for øvrig at disse fremstår som ganske fattige hva gjelder vegetasjon; med en overvekt av røsslyng, einer og furu på skrint jordsmonn. Lokalitetene har alltid mye åpne bergflater, men ofte med en vegetasjon i gjengroing. Det er mulig at arten har holdt stand på slike mer karrige lokaliteter fordi de av ulike grunner har forandret seg lite i forhold til rikere og på mange måter mer attraktive lokaliteter for andre arter inklusive mennesket (mindre nedbygging og mindre gjengroing på de førstnevnte "fattigere").



**Figur 7.** Typisk habitat for klippeblåvinge med åpne bergflater, oftest sørvendte klipper eller svaberg ved sjøen. Bildet er fra lokaliteten Torpbukta i Halden. Foto: Oddvar Hanssen.





**Figur 8.** Hvor er klippeblåvingen? Arten sitter ofte rolig på åpne bergflater, og har en relativt god kamuflasje (hint: sentralt 6 cm opp i bildet). Foto: Oddvar Hanssen.





**Figur 9.** Klippeblåvinge på nakent berg. Foto: Oddvar Hanssen



**Figur 10.** Klippeblåvinges vertsplante smørbukk *Hylotelephium maximum*. Foto: Oddvar Hanssen.



Vertsplanten er smørbukk *Hylotelephium* sp. (fig. 10). I Norden oppgis hagesmørbukk *Hylotelephium telephium* som vertsplante (Eliasson et al. 2005, Eliasson 2007). Hvorvidt dette er reelt eller skyldes endret taksonomi innen Crassuláceae (bergknappfamilien) er usikkert. Tidligere var smørbukk navngitt *Sedum telephium*, med underartene *S. t.* ssp. *maximum* (vanlig smørbukk) og *S. t.* ssp. *telephium* (hagesmørbukk) (Lid & Lid 1994). Disse er nå plassert i en egen slekt (*Hylotelephium*) og splittet opp i to arter, henholdsvis *Hylotelephium maximum* (smørbukk) og *H. telephium* (hagesmørbukk). Sistnevnte er hos oss relativt sjelden og spredt fra hager. I de aller fleste tilfellene vil derfor smørbukk *H. maximum* være den man treffer langs kysten, og som også vil være vertsplante for klippeblåvinge. Disse to artene er så nærstående at det antas at klippeblåvinge ikke har noe preferanseforskjell mellom dem. Klippeblåvinge er også oppgitt å kunne bruke andre planter i den nærstående slekten *Sedum* til vertsplante (NorLep 2000, Eliasson et al. 2005). Observasjoner fra Tyskland indikerer at klippeblåvinge der kun lever på smørbukk *Hylotelephium maximum*, og at den ikke er å finne på bitterbergknapp *Sedum acre*, broddbergknapp *S. rupestre* (men se Gärdenfors et al. 2002) eller kantbergknapp *S. sexangulare* (Tränker & Nuss 2005). Den er studert på hvitbergknapp *Sedum album*, men larver observert på denne vertsplanten har ikke overlevd (Tränker & Nuss 2005, Elmqvist & Carlsson 2009). Noe av det samme finner man for øvrig også hos en annen sommerfugl vi har i Norge, smørbukk-spinnmøll *Yponomeuta sedella*, som preferer *Hylotelephium* som vertsplante, men som eksperimentelt kan leve på broddbergknapp, dog med redusert overlevelse (Kooi et al. 1988). Også apollosommerfugl *Parnassius apollo* har europeiske populasjoner som sterkt prefererer *Hylotelephium* sp., og der andre *Sedum*-arter i beste fall gir redusert overlevelse (Nakonieczny et al. 2005). I 2009 ble enkelte *Sedum*-arter (*S. rupestre* og *S. album*) undersøkt på lokaliteter hvor egg av klippeblåvinge var påvist på smørbukk, men uten at noen ble funnet på disse. Utbredelsen av smørbukk synes ikke å være styrende for utbredelsen av klippeblåvinge regionalt siden planten er vidt utbredt og ofte ganske tallrik (jf. Lid & Lid 2005).



**Figur 11.** Klippeblåvinge på nektarplante, her småsmelle *Atocion rupestre*. Foto: Anders Endrestøl.

En annen interessant tilpasning hos smørbukk er at den har det vi kaller CAM-fotosyntese. Dette er en tilpasning for å redusere fotorespirasjonen og dermed redusere vanntapet. Følgelig finner vi fenomenet først og fremst på planter som har tilpasset seg tørke og høy lysintensitet. Planter med CAM-fotosyntese tar opp CO<sub>2</sub> i løpet av natten og lagrer dette som eplesyre. Bladenes surhetsgrad vil dermed øke utover natten, mens syren i dagslys brytes ned igjen slik at CO<sub>2</sub> frigjøres og benyttes på vanlig måte av planten. Andelen av CAM-fotosyntese i forhold til normal fotosyntese vil avhenge av fotoperiode, stress og plantealder med mer. Tidligere undersøkelser har indikert at larvenes beiteatferd til i hvert fall én sommerfuglart *Yponomeuta (vigintipunctatus) sedella* påvirkes av denne CAM-fotosyntesen (Kooi 1988). Hvorvidt dette også kan påvirke larver av klippeblåvinge er ikke kjent.

Videre er det også indikasjoner på at smørbukk kan oppkonsentrere anti-beitestoffer (alkaloider og polyfenoler) på grunn av beitetrykk (Adamski et al 2000). Det kan tenkes at larven av klippeblåvinge kan reagere negativt på dette, og at en slik mekanisme dermed kan regulere populasjonen av klippeblåvinge gjennom dens egen beiteaktivitet, men også som følge av andre organismers beiting på den samme planten. Andre insekters populasjonsstørrelser kan derfor indirekte tenkes å påvirke populasjonene av klippeblåvinge.

I tillegg til vertsplante for larvene vil tilgangen på nektarplanter for imagines være vesentlig for habitatets egnethet, selv om dette sjelden vil være en begrensende faktor. Klippeblåvinge er i Norge observert på blomster fra en rekke ulike plantearter, blant andre bringebær *Rubus idaeus*, mattesveve *Hieracium peleterianum*, engtjæreblom *Viscaria vulgaris* og småsmelle *Atocion rupestre* (Endrestøl et al. 2009) (fig. 11-12).



**Figur 12.** Klippeblåvinge på nektarplante, her mattesveve *Hieracium peleterianum*. Foto: Oddvar Hanssen.

### 3.3 Utbredelse og populasjonsutvikling

#### 3.3.1 Global utbredelse

Utbredelsen strekker seg med mer eller mindre isolerte populasjoner fra Spania gjennom Sør-Europa og Tyrkia, til Kaukasus og Mongolia, Nord-Kina, Korea, Japan, Magadan og Kamtsjatka (Eliasson et al. 2005).

#### 3.3.2 Europeisk utbredelse

Arten er kjent fra 28 europeiske land, først og fremst i Sør-Europa. Av disse har åtte land stabile populasjoner, mens i de resterende 20 er statusen ukjent eller det er nedgang i populasjonene. Den generelle nedgangen i Europa er antatt å være 20-50 %. Spesielt alvorlig er det i Tyrkia, der arten er utdødd, og i Tyskland og Østerrike hvor tilbakegangen har vært 75-100 % (Van Swaay & Warren 1999).

#### 3.3.3 Nordisk utbredelse

I Norden finnes arten i Norge, Sverige og Finland, i et østvestbelte fra Aust-Agder via Østfold, gjennom Sverige (fra Bohuslän, Dalsland, Västergötland, Östergötland, Södermanland og til Uppland), og videre fra Åbo til Karelen i Finland (og videre inn i russiske Karelen) (Eliasson et al. 2005). Dette beltet er i hovedsak bestående av morene etter en stagnasjonsperiode i issmeltingen under siste istid. I tillegg er berggrunnen på disse områdene ofte blankskurt av havet (Eliasson 2007). Det anslås at det finnes 2-4 lokale populasjoner i hvert av de tre landene (Marttila et al. 2000, NorLep 2000, Eliasson et al. 2005). I Sverige har man i løpet av 2009 sett en spredning innenfor enkelte av artens lokaliteter uten at man kan peke på årsaker til dette (Carlsson & Elmquist 2009). Med sikkerhet finnes arten i to områder i Norge, tre i Sverige og to i Finland. Arten finnes ikke i Danmark og er heller aldri påvist der (Gärdenfors et al. 2002).

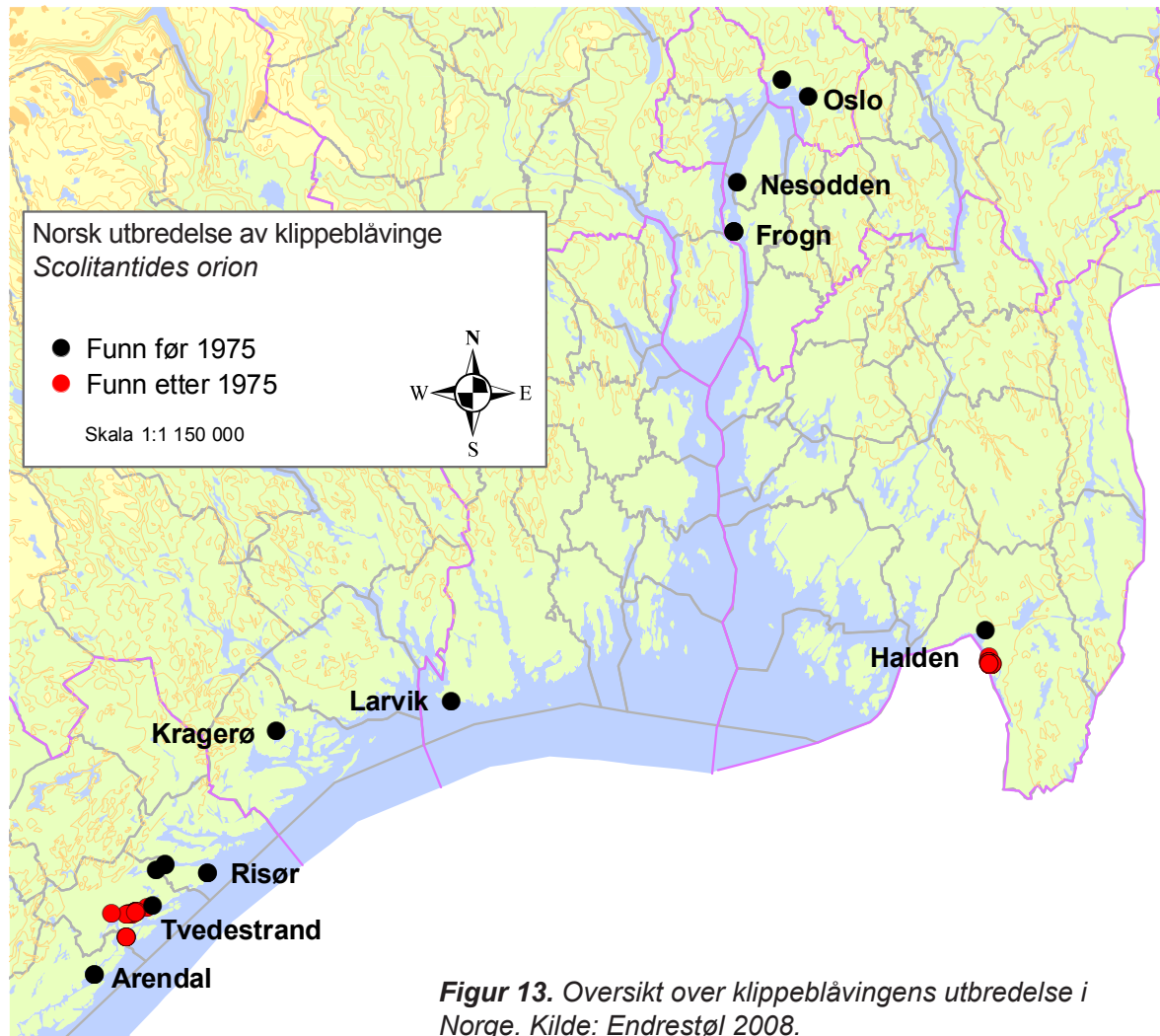
#### 3.3.4 Norsk utbredelse

Utbredelsesområdet dekket tidligere en smal stripe langs kysten fra Halden via indre Oslofjord og nedover langs kysten til Arendal (fig. 13). Klippeblåvinge er funnet på 21 lokaliteter fordelt på ni kommuner (Endrestøl et al. 2009). Lokalitetsbegrepet er her definert snevert, og basert på tidligere oppgitte lokalitetsnavn (historisk bruk) går skillet mellom ulike lokaliteter for klippeblåvinge ved en avstand på omtrent 700 m. Funn og observasjoner innenfor 700 m er definert som samme lokalitet (eventuelt med dellokaliteter), mens det for avstander over 700 m er definert som ulike lokaliteter. Lokalitetsbegrepet brukt her må ikke forveksles med forekomster etter IUCN sine definisjoner (Kålås et al. 2006). Et "område" kan bestå av flere "lokaliteter", og en "lokalitet" av flere "dellokaliteter".

Alle de norske lokalitetene er forsøkt definert og beskrevet i Endrestøl et al. (2009). I løpet av 2008-2009 ble så godt som alle de kjente, norske lokalitetene besøkt og vurdert. I tillegg ble enkelte potensielle lokaliteter undersøkt. På de fleste lokalitetene ble det også lett etter klippeblåvinge (images/egg). Arten kan tenkes å finnes i andre områder som ennå ikke er undersøkt fordi de er vanskelig tilgjengelige (øyer og bratte svaberg langs kysten) og fordi arten har en tidlig og relativt kort flygeperiode. Under beskrives kun lokalitetene hvor klippeblåvinge er funnet etter 1990. For andre historiske lokaliteter henvises det til Endrestøl et al. (2009).

**Halden:** Lokaliteten i Halden kommune dekker et område fra Hov i nordvest til Torpbukta i sørøst ved Iddefjordens østside (fig. 14-16). Habitatet som klippeblåvinge bruker er de kystnære bergklippene og svabergene. I tillegg til Hov (se under), er lokaliteten "Torpbukta" definert med følgende tre dellokaliteter; (1) Råbukken, (2) Kjellvik og (3) "Steinbruddet" (Endrestøl et al. 2009). Tangen (1999) oppgir lokaliteten til å ha to små delpopulasjoner, som delvis sammenfaller med inndelingen over. Basert på de siste års kartlegginger er nok lokalitetens geografiske utstrekning, definert som positive registreringer av klippeblåvinge, en mellomting mellom det som fremkommer i Endrestøl (2008) og det som forekommer i Endrestøl et al. (2009). Likevel vil utbredelsen innen lokaliteten trolig variere fra år til år avhengig av blant annet klimatiske faktorer og andre faktorer





som gir populasjonsdynamiske svingninger (H. O. Pöyhönen pers. medd., Pulliam 1988, Hanski 1994). Lokaliteten i Halden har en stor utstrekning i forhold til de andre nordiske lokalitetene som generelt er mindre enn denne (H. O. Pöyhönen pers. medd., Komonen et al. 2008). Dette er også den lokaliteten i Norge hvor det er dokumentert flest funn av klippeblåvinge, og hvor den er antatt å ha en relativt solid populasjon. Lokaliteten ble funnet i 1984, og arten har siden vært registrert der jevnt frem til og med 2009 (Endrestøl et al. 2009). Det er gjort undersøkelser både sørover og nordover fra Torpbukta langs Iddefjordens østside uten at arten er funnet der (Bengtson 2008, Bengtson & Steel 2008, Endrestøl et al. 2009, Klepsland et al. 2009). Antagelig er lokalitetens sørgrense relativt godt definert av Torpbukta. Det foreligger for øvrig ett funn fra Hov i nord som kan sees i sammenheng med Torpbukta. Dette funnet er kun 800 m nord for delokaliteten "Steinbruddet" og ble gjort i 1997 (Endrestøl 2008). Søk etter arten der senere år har ikke gitt resultater, og det er ikke sannsynlig at det er en egen populasjon der (Endrestøl et al. 2009). Sommerfuglen har trolig aldri vært vidt utbredt i Østfold (Tangen 1999).

Lokaliteten Torpbukta består av åpent berg, viker og en god del vegetasjon. Eksposisjonen er generelt sørvestlig, men i hvert fall to av delokalitetene befinner seg på bergrygger som gjør at solinnstrålingen kan være høy innenfor få meter gjennom hele dagen. Delokalitetene, som er kjennetegnet ved mye nakent berg og skrint jordsmonn, er atskilt med rikere skogremmer som er orientert fortrinnsvis i nordøstlig retning. Vegetasjonen her er dominert av røsslyng, einer og furu. Ung osp er i rask vekst enkelte steder. Samlere som har besøkt lokaliteten ofte, har gitt uttrykk for at lokaliteten er i ferd med å forandre seg vegetasjonsmessig, og at man bør vurdere skjøtseltiltak (Buertange 2007, H. O. Pöyhönen pers. medd.). Pågående gjengroing med blant annet osp og røsslyng vil gjøre lokaliteten mindre egnet og til slutt ubrukelig for klippeblåvinge.

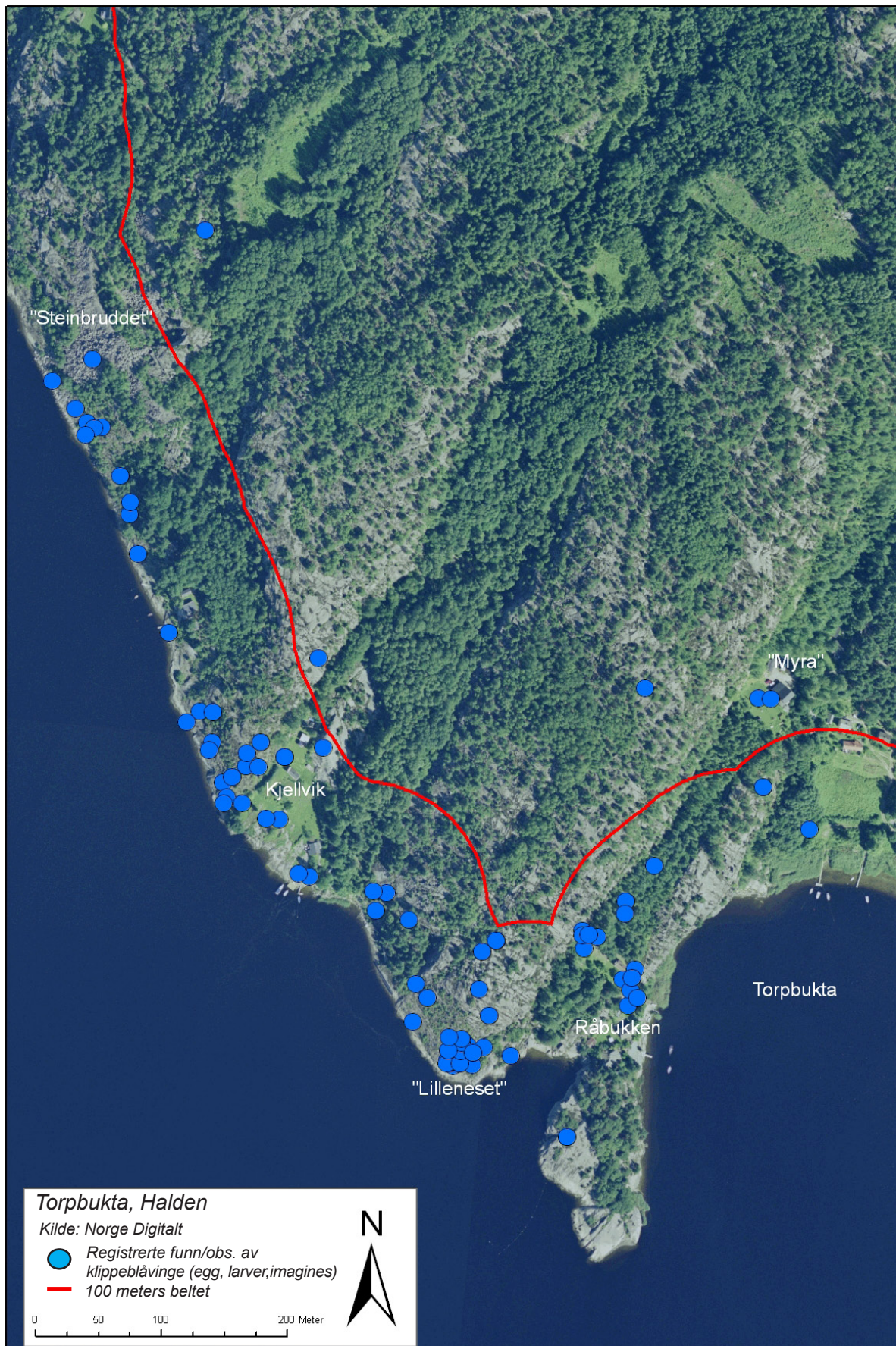


**Figur 14.** Torpbukta. Sentralt i bildet er brattklippen, og mot venstre er Øvre og Nedre Råbukken. Foto: Oddvar Hanssen.



**Figur 15.** Torpbukta fotografert fra svensk side. Til venstre ser man dellokaliteten "steinbruddet" og videre mot høyre ser man bergryggen ved Kjellvik og Råbukken. Foto: Anders Endrestøl.





**Figur 16.** Kart over Torpbukta, Halden, med alle registrerte funn og observasjoner av egg, larver og imagines av klippeblåvinge i perioden 1984-2009. Kart: Anders Endrestøl.



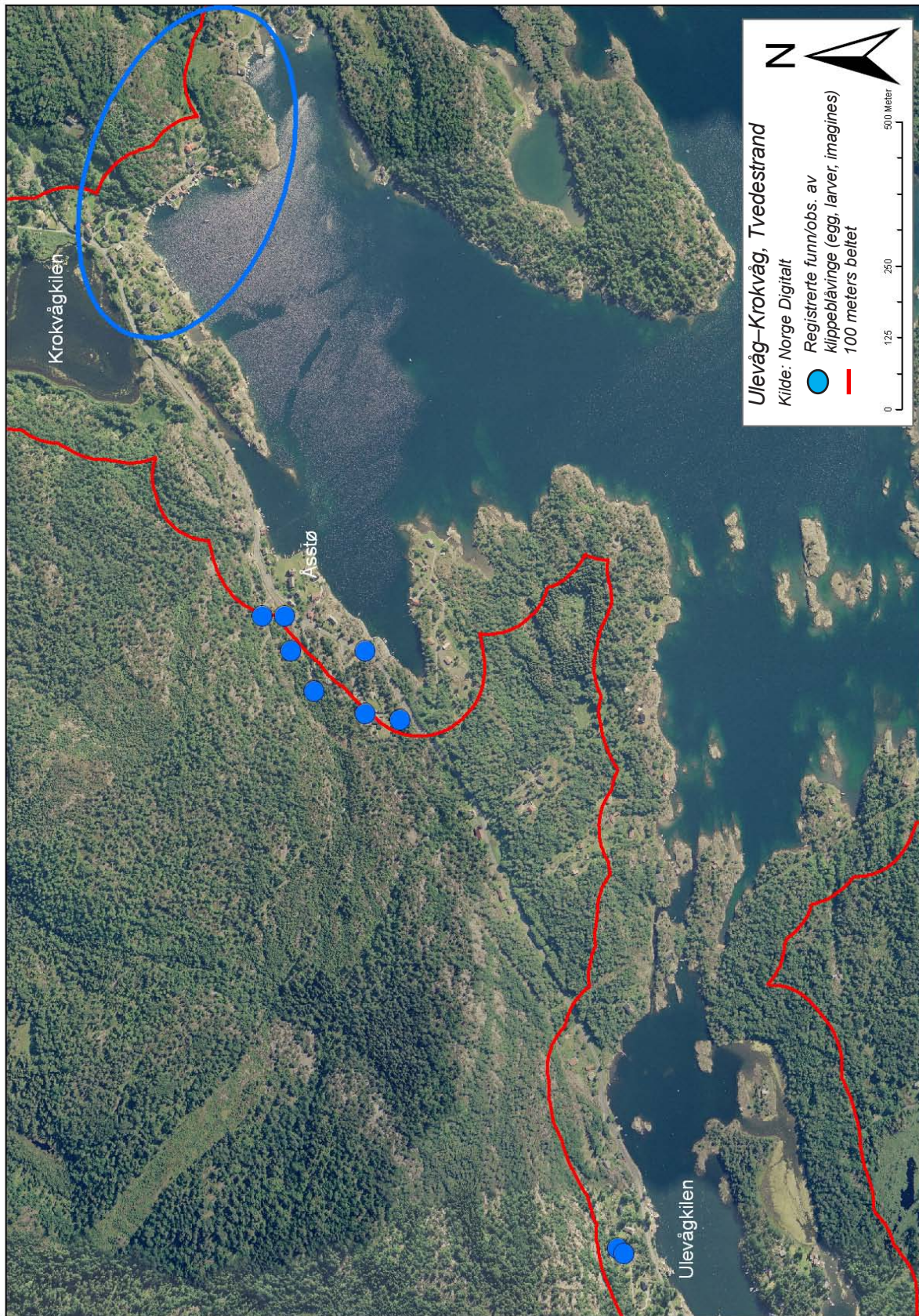
**Tvedestrand:** Den andre kommunen i Norge hvor klippeblåvinge er funnet i nyere tid er Tvedestrand. Historisk er det en rekke lokaliteter i kommunen, men etter 1990 er arten kun funnet i et område fra Ulevågkilen i vest til Bastnes i øst (Endrestøl 2008, Endrestøl et al. 2009). Artens tidligere utbredelse i Tvedestrand kommune overlapper således med de mest verdifulle ansamlingene av sjeldent og sårbart biomangfold ("hot-spots") i kommunen som befinner seg i skjærgården, dels på ytterkyst-holmene, dels på de store øyene, og dels innerst i beskyttede bukter og kiler (Branderud 2003). Hovedutbredelsen har vært rundt Åsstø, og de fleste belagte individene er herfra (fig. 17-20). Fra 1997 til 2008 ble arten ikke påvist i kommunen på tross av gjentatte søk, og man stilte spørsmålsteget ved om arten i det hele tatt fremdeles kunne finnes i kommunen (Bengtson 2008, Bengtson & Steel 2008, Steel & Endrestøl 2008). I 2009 ble en imago og minst 15 egg funnet ved Krokvåg, og ett egg ble funnet ved Bastnes (Endrestøl et al. 2009). Det betyr at arten fremdeles finnes i kommunen, men tatt i betraktning den kartleggingsinnsatsen som er gjort for å gjenfinne arten her de senere årene er resultatet nedslående. Populasjonen er sannsynligvis svært liten og sterkt utsatt for utdøing på grunn av tilfeldige forhold (som for eksempel klimavariasjoner, brann, inngrep, predasjon, sykdom og så videre).

Historisk kan området rundt Åsstø deles inn i noen (del-)lokaliteter basert på dokumenterte funn. I dag er det imidlertid lite hensiktsmessig å opprettholde denne inndelingen siden arten forekommer så spredt og med så liten populasjon at man ikke klarer å påvise mer enn enkelte individer. Alle dokumenterte funn (og lokaliteter) fra Ulevågkilen til Bastnes, bør heller sees i sammenheng inntil man får bedre dokumentasjon på artens utbredelse (se Steel & Endrestøl 2008 for fullstendig lokalitetsliste). Som i Halden kan man tenke seg at det i Tvedestrand også er viktigere dellokaliteter, og at enkeltfunn heller representerer individer i spredning enn en fast populasjon. Samtidig kan enkeltfunnene også representere habitater hvor det tidligere har vært større populasjoner av klippeblåvinge, og som inntil mer nylig kan ha vært del av en mosaikk med egnet og uegnet habitat.



**Figur 17.** Åsstø i Tvedestrand (2009). Foto: Anders Endrestøl.





**Figur 18.** Kart over Ulevåg–Krokvåg i Tvedestrand, med alle registrerte funn og observasjoner av egg og imagines av klippeblåvinge i perioden 1989-2009. Den blå ringen sirkler inn funn fra 2009. Kart: Anders Endrestøl.





**Figur 19.** Åsstø i Tvedestrand (2008). Foto: Oddvar Hanssen.

Området Ulevåg-Krokvåg har spredt bebyggelse og mellomliggende arealer med åpne berg og kantsoner med rik vegetasjon. Både i veiskjæringer og på naturlige berg langs veien er det flere steder lett forvitrelige og kalkrike bergarter. Området har samlet sett mye av klippeblåvingens næringsplante, smørbukk, og også gjerne svært godt med nektarplanter. Flere verdifulle naturtyper ved Ulevågakilen og Krokvågakilen har regional verdi og er svært viktige (A\*\*) i følge Branderud (2003). Dette tatt i betraktning virker området her bedre egnet for klippeblåvinge enn i Halden. På svabergene litt ovenfor bebyggelsen er vegetasjonen klart fattigere, med mer barskog og eik, og røsslyng i bunnen. For tett vegetasjon, samt fravær av smørbukk eller nektarplanter, gjør at dette skogsbeltet i dag er uegnet som habitat for klippeblåvinge. Dette er også basert på erfaringer fra Torpbukta i Halden. Hvorvidt disse noe høyereliggende skogspartiene tidligere har vært åpnere og huset populasjoner av klippeblåvinge er ukjent (Endrestøl et al. 2009).

Som i Torpbukta har det aktuelle området i Tvedestrand forandret seg mye i årenes løp. Gjengroing som følge av mer eller mindre opphør av beiting, dyrking, slått, brenning, lauving, samt hogst for båtbygging og ved har bidratt radikalt, og et varmere klima, mer nedbør og økt innhold av næring i nedbøren har høyst sannsynlig virket i samme retning i forhold til gjengroing. En større del av strandsonen er dessuten utbygd med boliger, fritidsboliger, hytter, naust, bryggeanlegg og lignende.



**Figur 20.** Åsstø i Tvedestrand (2008). Lokalteten hvor det er registrert flest individer av klippeblåvinge i kommunen. Foto: Oddvar Hanssen.

### 3.3.5 Populasjonsutvikling

I de tre nordiske landene Norge, Sverige og Finland har arten gått kraftig tilbake (Marttila et al. 2000, NorLep 2000, Eliasson et al. 2005, Elmquist in prep.). Mellom 1996 og 2008 var klippeblåvinge i Norge kun påvist i Halden kommune på tross av søk etter arten i Tvedestrand og andre steder, både i 2007 og 2008 (Bengtson 2008, Bengtson & Steel 2008, Endrestøl et al. 2009). Etter en systematisk gjennomgang av nær samtlige av de kjente lokalitetene i 2008-2009, ble arten kun påvist på tre lokaliteter, to i Tvedestrand og en i Halden (Endrestøl et al. 2009). På den ene av disse ble det kun funnet ett egg, slik at vi foreløpig bare kan si at vi har to lokaliteter med sikre populasjoner i Norge i dag. I Sverige er den kjent fra rundt 20 lokaliteter, men var i 2009 kun ansett å være på to områder med små delpopulasjoner (Gårdenfors et al. 2002, Eliasson 2007, Elmquist in prep.). Den ble imidlertid i 2009 påvist på en ny lokalitet på svensk side av Iddefjorden, som i dag er den nordvestligeste populasjonen i Sverige (og arten skal heller ikke tidligere være påvist lenger nordvest i Sverige) (Endrestøl et al. 2009, Bengtson & Olsen 2010). Det er også registrert en spredning i utbredelsen innad i lokalitetene i 2008 og 2009, både på skjøttede og ikke-skjøttede lokaliteter (Elmqvist & Carlsson 2009, Carlsson & Elmquist 2009). I Finland har den alltid vært sjelden, men den har også her i løpet av de siste 25 årene gått kraftig tilbake (Marttila et al. 2000, Kuussaari et al. 2007). Den var i 2005 antatt å være en av de sommerfuglene i Finland med høyest risiko for å dø ut (Kotiaho et al. 2005). I Norge og Sverige er klippeblåvingen rødlistet med kategori EN (Sterkt truet), og i Finland med VU (Sårbar). I både Norge og Finland er arten fredet. Det finnes til sammen minst 146 belegg av arten samt en rekke fotografier og udokumenterte observasjoner fra Norge.

### 3.3.6 Vurdering av den norske populasjonssituasjonen i 2009

Basert på de siste års kartlegginger har vi nå fått gode indikasjoner på at arten har en svært fragmentert og begrenset utbredelse i Norge, og at den i forhold til tidligere utbredelse har hatt en klar tilbakegang. Etter 1975 er klippeblåvinge kun registrert i to kommuner, men er historisk funnet i hele 9 kommuner. Vi har sannsynligvis kun én populasjon i Norge som er stabil og levedyktig (i Halden). I Tvedestrand er det tross omfattende leting kun funnet ett imago og et fåtall egg, hvilket indikerer en liten og svært sårbar populasjon. Rødlista oppgir 60,0 km<sup>2</sup> som forekomstareal for klippeblåvinge, noe som i følge dagens datagrunnlag antagelig er for høyt (Aarvik & Berggren 2006). Etter dagens situasjon ville forekomstarealet til denne arten være rundt 8,0 km<sup>2</sup> basert på IUCNs definisjon av begrepet. Samtidig kan justeringen i forhold til antatt forekomstareal (mørketall) være restriktiv på bakgrunn av at man de siste årene har hatt en omfattende kartlegging. Basert på dette og grenseverdier gitt av IUCN (Kålås et al. 2006) vil det kanskje være grunnlag for å kategoriseres klippeblåvinge i en mer alvorlig truethetskategori enn det som fremkommer i dagens rødliste. Ny revidert utgave av rødlista vil foreligge høsten 2010.

### 3.3.7 Populasjonsdynamikk og spredning

Metapopulasjonsteori kan brukes for å forklare arters populasjonsdynamikk. Den beskriver en likevekt av utdøing og kolonisering innenfor dellokaliteter ("patcher") som sikrer overlevelse og genflyt i hver generasjon (Hanski 1994, Komonen et al. 2008). Modellene er for øvrig omdiskuterte (Baguette 2004), og forutsetter blant annet at alle "patcher" på et tidspunkt dør ut. Det er mye som tyder på at klippeblåvinge, som mange andre insektarter, har svingninger i populasjonstørrelsen fra år til år, som også inkluderer utdøing og kolonisering av dellokaliteter ("Rescue-effect"; Komonen et al. 2008). Samtidig er det beskrevet populasjoner av klippeblåvinge som tilsynelatende ikke består av delpopulasjoner (Marttila et al. 2000). Det har vært observert populasjonssvingninger på lokaliteten i Torpbukta, der arten enkelte år har en stor utbredelse, mens den andre år kun finnes i noen dellokaliteter (H. O. Pöyhönen pers. medd.). Dellokaliteter innenfor en lokalitet kan derfor sannsynligvis være viktigere for artens overlevelse og spredning over tid enn andre (jf. "sink-source" dynamikk; Pulliam 1988). Populasjonsdynamikken til klippeblåvinge kan også tenkes lokalt å styres i større grad av dynamikken til vertsplanten (Komonen et al. 2008). Uavhengig av populasjonsdynamisk teori, er det dokumentert at arten lever i en mosaikk av egnet og uegnet habitat, og at størrelsen og avstanden mellom de egnede habitatene er avgjørende for artens utbredelse og overlevelse (Komonen et al. 2008). Komonen et al. (2008) definerer potensielle



lokaliteter ("patcher") som områder med åpne bergflater med vertsplanter og dellokaliteter basert på en senteravstand større enn 45 m med uegnete habitater med tett vegetasjon mellom. Noe av den samme inndelingen kan nyttes for norske forhold. På lokaliteten i Halden er det basert på de siste års kartlegginger definert tre viktige dellokaliteter for klippeblåvinge, som er atskilt med uegnet habitat (Endrestøl et al. 2009). Det er antatt at det er en utveksling mellom disse dellokalitetene. For forvaltningen av arten vil kun en langsiktig kartlegging og overvåking gi oss tilstrekkelig innsikt i artens populasjonsdynamikk og spredningsbiologi.

En interessant observasjon ble gjort av Buertange våren 1993 (Tangen 1999). Under befarings ved Torpbukta ved Iddefjorden ble det observert flere individer av klippeblåvinge på direkte trekk over Iddefjorden. Disse ble fulgt med kikkert til de nærmet seg den svenske siden. Dette samsvarer også med andre studier som indikerer at arten kan ha et visst spredningspotensiale (Komonen et al. 2008, Hanski 1994). Normalt sprer arten seg noen hundre meter, men spredning opp mot 1,5 km er dokumentert (Marttila et al. 2000, Komonen et al. 2008). På bakgrunn av Buertanges observasjoner ble det i 2009 ledd etter klippeblåvinge på svensk side av Iddefjorden. Både imagines og egg av arten ble funnet (Endrestøl et al. 2009). To eksemplarer ble i 1964 påvist på Tjärnö utenfor Strömstad, men arten var frem til 2009 ikke gjenfunnet så langt nord i Sverige (Elmqvist in prep.). Disse nye funnene utgjør derfor den nordvestligste svenske populasjonen, og forvaltningsmessig bør den sees i sammenheng med den norske populasjonen i Torpbukta.

### **3.4 Trusler og årsaker til tilbakegangen**

Klippeblåvingens tilbakegang i Norge er relativt godt dokumentert. Dette er først og fremst basert på klippeblåvingens tidligere kjente utbredelse og nyere undersøkelser (Endrestøl et al. 2009). Hva som er årsakene til denne tilbakegangen er derimot mer usikkert. Samtidig som populasjonene er blitt mindre og utbredelsen fragmentert, har ulike trusler gjort seg gjeldende samtidig med at alvorlighetsgraden av de ulike truslene er endret. Årsakene til artens (tidligere) tilbakegang trenger derfor ikke å være sammenfallende med dagens trusler, selv om de også kan samvirke eller fremdeles være gjeldende. Helt generelt kan man si at små populasjoner på et sterkt begrenset areal har mindre gode utsikter til å overleve på sikt hvis avstanden til nærmeste andre populasjon av arten er så stor at individer ikke kan forflytte seg dit. Lokale trusler vil da gjøre seg gjeldende i større grad enn om individer kunne forflytte seg mellom ulike lokaliteter.

#### **3.4.1 Arealendring**

Arealendring er ansett som den viktigste årsaken til at klippeblåvinge har hatt en tilbakegang i hele Europa (Van Swaay & Warren 1999, Eliasson et al. 2005). Arealendringen kan både skyldes menneskeskapt (antropogene) påvirkninger som fortrinnsvis nedbygging og/eller skyldes naturlige prosesser som for eksempel gjengroing. Arealendringene vil videre føre til habitatfragmentering, som igjen kan forsterke (ha positiv feedback) på utdøelsesraten. Som nevnt over for de to siste norske områdene, utgjøres disse av en mosaikk av egnede og uegnete habitater. Dette kan danne grunnlag for et større nettverk av delpopulasjoner, som igjen vil være med på å gjøre populasjonene mer robuste i forhold til langsiktig overlevelse. Dersom deler av denne mosaikken endrer karakter slik at den lenger ikke er egnet som habitat for klippeblåvinge, svekkes populasjonene som helhet, og de gjenværende delpopulasjonene vil være mer utsatt for tilfeldige faktorer som kan øke utdøelsessjansen for populasjonen.

#### *Utbygging/inngrep i strandsonen*

Arten er i Norge historisk knyttet til kystområder fra Aust-Agder via Oslo til Østfold. Dette er områder som de siste 50 årene har vært utsatt for et stort press, og som har resultert i at mengden inngrepsfri strandsoner er blitt betydelig redusert. Dette skyldes utbygginger av boliger av ulike typer, brygger og kaianlegg, veier, tilretteleggelse av rekreasjonsområder og så videre. Dette er et press som fremdeles er aktuelt, og antall innvilgede dispensasjoner til tiltak i strandsonen økte i 2008 i forhold til 2007. På samtlige lokaliteter med kjente funn av klippeblåvinge etter 1975 forelå det i 2006 planer om utbygginger i strandsonen (Torpbukta, Åsstø, Ulevåg, Borøya og Råkenes (Halden kommune 2005, Tvedestrandsposten 2006)). I tillegg medfører økt omdisponering av

strandsonearealer også ofte en økt slitasje på de omkringliggende områdene gjennom ferdse (Tangen 1999, Marttila et al. 2000, NorLep 2000, Gärdenfors et al. 2002, Eliasson et al. 2005, Aarvik & Berggren 2006, Eliasson 2007, Kuussaari et al. 2007).

Endringer i strandsonen er sannsynligvis årsaken til at flere av de historiske kjente klippeblåvingelokalitetene ikke eksisterer lengre eller er sterkt forringet (blant annet Ekebergskrånningen og Fjeldstuen i Oslo). Generelt har inngrepene ført til en mer fragmentert strandsone, og dermed også et mer oppstykket habitat for klippeblåvingen.

### *Gjengroing*

Artens leveområder har også blitt redusert og fragmentert som følge av gjengroing. Dette skyldes i motsetning til forrige punkt heller opphør av menneskelig aktivitet. Kystområdene ble brukt på en helt annen måte tidligere, og det var større åpne områder på grunn av drift. Det var ofte utstrakt bruk av beitedyr, uttak av trevirke til ved og båtbygging, større brannfrekvens (blant annet for å bedre beite og for å rydde med mer), slått og mer småskala dyrking av jordbruksvekster. Ved lokaliteten i Torpbukta har det dessuten vært en omfattende steinindustri fra omkring 1860 til like etter andre verdenskrig som bidro til å holde området åpent (Dalby 2001). I tillegg kan andre faktorer som mer nedbør og et varmere klima gi økt gjengroing. Økt mengde næringsstoffer i nedbør kan ha en større effekt på gjengroing enn tidligere antatt (Framstad 2006). Avsetning av nitrogen fra nedbør tilsvarer ca. 1 kg/dekar/år på søndre deler av Østlandet, og dette har vært relativt konstant de siste 30 årene (Larssen et al. 2008). Tålegrensene er overskredet langs store deler av Sørlandskysten (Larssen et al. 2008).

Gjengroing har også vært beskrevet som et problem for andre nordiske lokaliteter, som har medført reduksjon av både åpne bergflater og forekomst av vertsplanten (Martilla et al. 2000, fig. 20-23). Siden klippeblåvinge er avhengig av åpne berg- og klippeområder, og samtidig av tilgang på nektarplanter og vertsplanter, vil en gjengroing på sikt gjøre et område uegnet som habitat for arten.



**Figur 21.** Gjengroing på klippeblåvingelokaliteten i Torpbukta, Halden (2008). Foto: Oddvar Hanssen.





**Figur 22.** Torpbukta, Halden. En enkel vegetasjonsanalyse basert på flyfoto fra 1948 og nyeste tilgjengelige i 2009. For det eldste fotoet er fargene klassifisert i 30 klasser av gråtoner basert på naturlige skiller (natural breaks) og gråtoner med verdi opp til 100 er satt gjennomsiktige. Det mørke i bildet representerer skogen (og skygger) i 1948 og grønn skog er derfor antatt tilvekst. Kart: Anders Endrestøl.





**Figur 23.** Ulevågkilen–Åsstø, Tvedestrand. En enkel vegetasjonsanalyse basert på flyfoto fra 1966 og nyeste tilgjengelige i 2009. For det eldste fotoet er fargene klassifisert i 30 klasser av gråtoner basert på naturlige skiller (natural breaks) og gråtoner med verdi opp til 100 er satt gjennomsiktige. Det mørke i bildet representerer skogen (og skygger) i 1966 og grønn skog er derfor antatt tilvekst. Kart: Anders Endrestøl.



### 3.4.2 Forurensing

Forurensing som forsurening eller økte utslipp av tungmetaller har vært diskutert som mulige trusler og årsaker til artens tilbakegang (Gärdenfors et al. 2002). En slik forurensing kan ha medført redusert vitalitet av vertsplantene og/eller en akkumulert mengde forurensende stoffer hos planten som igjen har redusert overlevelsen av larver, egg eller imagines. Det er vist at forurensing medfører økt stress for nektarplanter, noe som i sin tur kan redusere antall sommerfugler (Mulder et al. 2005). Bengtson (2007) påpeker at en del av klippeblåvingens tilbakegang muligens skjedde før utbygging og gjengroing for alvor gjorde seg gjeldende langs store deler av den norske Skagerrak-kysten, slik at andre faktorer, som forsurening, også kan ha vært inne i bildet. Apollosommerfuglen *Parnassius apollo* har hatt en tilbakegang i de samme områdene, og årsaken kan tenkes å være faktorer som også har redusert utbredelsen av klippeblåvinge. Spesielt tankevekkende og gåtefullt er det at apollosommerfuglen forsvant helt fra traktene allerede for 40-50 år siden. Apollosommerfugl og klippeblåvinge har tidligere vært å finne i de samme områdene langs Sørlandskysten, og de har delt vertsplante og til dels habitat.

Tungmetaller: Utslipp av tungmetaller til luft har stabilisert seg og også blitt redusert de senere årene. Likevel har det vært en sterk økning i siste halvdel av 1900-tallet, og tilfanget av lufttransporterte tungmetaller fra utlandet er fremdeles høyt. Enkelte planter har evnen til å akkumulere tungmetaller, og noen også i svært høye konsentrasjoner (såkalte hyperakkumulatorer). Denne evnen til å akkumulere høye konsentrasjoner av tungmetaller (kadmium, bly, sink) er blant annet funnet hos en *Sedum*-art (Deng et al. 2008). Akkumulasjon av tungmetaller kan fungere som forsvarsmiddel for planter mot beiting, ved at mengden akkumulerte tungmetaller reduserer overlevelsen av herbivore (plantespisende) arter (Verbruggen et al. 2009). En slik mekanisme er blant annet vist å påvirke larver hos kålmøll *Plutella xylostella*, som hadde redusert overlevelse selv ved lavere akkumulerte konsentrasjoner av tungmetaller i føden (Coleman et al. 2005).

### 3.4.3 Genetikk

En annen nærliggende trussel for de to gjenværende norske populasjonene kan være en økt innnavl som følge av at det er få voksne individer og isolerte populasjoner. Dette kan videre medføre innnavlsdepresjoner. Innnavlsdepresjoner får man som følge av en økt homozygoti av skadelige gener som dermed kommer til uttrykk. Dette kan igjen medføre økt dødelighet (Saccheri et al. 1998). Økt homozygoti er tidligere funnet å kunne redusere larveoverlevelse, klekkesuksess og livslengde hos imago-stadiet hos sommerfugler, som bidrar til økt utdøelsesrate (Saccheri et al. 1998).

### 3.4.4 Etterstrebelse

Arten ble vernet blant annet fordi man fryktet at innsamling utgjorde en direkte trussel mot de gjenværende individene, først og fremst i Halden. Arten er vernet både i Norge og Finland, men ikke i Sverige (Elmqvist in prep.). Selv om etterstrebelse er blitt en mindre aktuell trussel etter at arten er varig vernet, kan man likevel tenke seg at enkelte ikke respekterer dette artsvernet. Erfaringsmessig har innsamling liten effekt på insektpopulasjoner, men etterstrebelse av klippeblåvinge vil i tillegg til å være en kriminell handling også kunne ha negative effekter i de allerede små og fragmenterte populasjonene.

### 3.4.5 Tråkk/slitasje

Det er lite sannsynlig at tråkk og slitasje er en viktig trusselfaktor på dagens lokaliteter. Likevel kan det være en viktig faktor på tidligere kjente lokaliteter. Man bør også huske på at denne faktoren kan bli en større trussel i fremtiden som følge av utbygginger eller tilrettelegging for rekreasjon og generelt økt menneskelig aktivitet i strandsonen ved kjente lokaliteter. Trusselen er at tråkk direkte kan ødelegge eksemplarer av vertsplanten smørbukk, samt nektarplanter, men også indirekte ved at klippeblåvingen kanskje vil endre atferd og unngå områder med mye ferdsel (dagsommerfugler generelt skremmes lett på vingene når man passerer dem på få meters hold, selv om klippeblåvinge kanskje er noe roligere enn flere andre arter, fig. 24-25). Økt mediafokusering kan også tenkes å gi økt ferdsel av nysgjerrige. Imidlertid er smørbukk antatt å være relativt robust overfor tråkk (J. Wesenberg, pers. medd.).

### 3.4.6 Beiting

I Sverige er det vist at vertsplanter med egg og larver av klippeblåvinge er blitt beitet av rådyr (Elmqvist & Carlsson 2009). I enkelte delpopulasjoner av klippeblåvinge i Sverige er derfor rådyrbeiting ansett som en vesentlig trussel (Elmqvist in prep.). Antall felte rådyr i Aust-Agder har økt fra ca. 5 rundt 1950 til omtrent 2800 i dag (i Østfold fra 150 til 3350 i samme periode) (SSB 2009). Også andelen felt elg har økt betraktelig i begge fylkene innenfor samme periode (SSB 2009). Rådyret er selektivt i sin diett, og velger gjerne næringsrike planter med høyt vanninnhold (Jacques 2000). Også hare må man anta beiter på smørbukk. Vertsplanteutbredelsen antas dog sjelden å være begrensende på klippeblåvingens utbredelse. Lokalt kan likevel beiting på vertsplanten antas å ha en negativ effekt. Tidlig i sesongen 2009 ble det observert relativt mye ekskrementer av både hare og rådyr ved Torpbukta i Halden (Endrestøl et al. 2009). Dette må også vurderes i forhold til bruk av beite som skjøtselstiltak på lengre sikt. Ulike husdyr har ulike måter å beite på og en overdreven og feil bruk av beitedyr kan kanskje gjøre mer skade enn gagn.

### 3.4.7 Maur

Hvor sterk den fakultative maurassosiasjonen er hos larver av klippeblåvinge, eller hvor mye den påvirker overlevelsen, er relativt dårlig kjent. For timianblåvinge *Phengaris arion* (som har obligat maurassosiasjon) har man sett at endringer i beiter regime har gitt endringer i vegetasjonsdekke, som igjen har gitt endringer i jordtemperatur med følgende endringer i artssammensetningen av maur. På grunn av timianblåvingens spesifikke krav til enkelte maurarter, har dette gitt reduserte populasjoner (Thomas et al. 2009). Dette er kompliserte og spesialiserte forhold som det ofte kan ta lang tid å avdekke, spesielt når de samvirker med andre forhold som kan tenkes å ha negative konsekvenser på larveoverlevelse og klekkesuksess hos klippeblåvinge.

### 3.4.8 Klimaendringer

Effekter av klimaendringer vil være vanskelig å forutse. Arten er varmekjær, men temperatur ser ikke ut til å være en begrensende faktor for dens utbredelse i dag. Temperaturregimet tilsvarende det man finner i Halden og Tvedestrand finnes høyst sannsynlig også på mellomliggende kystområder. Kanskje vil snarere en endring i nedbørsmengdene kunne være av større betydning, både for klippeblåvinge direkte, men også for dens vertsplante smørbukk. En økt frekvens av regn vil være til ulempe for alle stadier hos klippeblåvinge, mens en økt tørke vil kunne medføre tørkestressede smørbukk, som sannsynligvis egner seg dårligere som føde for larver av klippeblåvinge. Mer ekstremvær, som raske og store endringer i nedbør eller temperatur, vil dessuten kunne være en del av de tilfeldige variablene som vil kunne slå ut arten lokalt.



**Figur 24.** Klippeblåvinge står ovenfor en rekke negative påvirkningsfaktorer som kan true dens eksistens i Norge. Foto: Oddvar Hanssen.

## 4. Vurdering av aktuelle tiltak for klippeblåvinge

### 4.1 Allerede iverksatte tiltak

Klippeblåvinge var gjenstand for mye forvaltningsfokus i 2007, noe som medførte økt mediaomtale av arten og også en artsfredning. I forbindelse med Nasjonalt program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold (Direktoratet for naturforvaltning (DN) 2008), ble det i sesongen 2007 gjort en kartlegging av klippeblåvinge av Naturhistorisk museum Oslo og SABIMA. Arten ble da gjenfunnet i Halden, men ikke i Tvedestrand (Aarvik et al. 2007, Bengtson 2008). I 2008 ble det bevilget ressurser fra DN til kartlegging av arten under ledelse av NINA. Denne kartleggingen ble videreført i 2009 samtidig som det ble igangsatt utarbeidelse av en handlingsplan for arten (Endrestøl et al. 2009). Ansvarlig for arbeidet i 2009 var Fylkesmannen i Østfold.

### 4.2 Eksisterende regelverk/virkemidler

#### 4.2.1 Fredning

Klippeblåvinge ble midlertidig vernet av Direktoratet for naturforvaltning 24.5.2007 (Miljøverndepartementet (MD) 2007a). Bakgrunnen for det midlertidige vernet var å forhindre at arten ble utryddet som følge av innsamling etter at det ble hevdet at også utenlandske samlere hadde vært på Halden-lokaliteten. Høringsbrev om varig vern av klippeblåvingen ble sendt ut av DN 9.12.2007 (DN 2007a). Forskrift om endring i forskrift om truede arter ble fastsatt av MD 6.2.2008 med hjemmel i lov av 19.6.1970 nr. 63 om naturvern § 18 nr. 4, jf. § 14 første ledd, § 21 og § 23 (Norsk Lovtidend 2008). Samtidig ble forskrift av 24.5.2007 nr. 547 om midlertidig vern av klippeblåvinge opphevet (Norsk Lovtidend 2008). Dette markerte det endelige og varige vernet av klippeblåvinge. Klippeblåvinge er i dag fredet etter naturvernloven. Denne fredningen omfatter arten klippeblåvinge og innebærer ingen fredning av artens levesteder.

#### 4.2.2 Klippeblåvinge foreslått som prioritert art

Naturmangfoldloven (Lov av 19. juli 2009 om forvaltning av naturens mangfold) har som formål å ta vare på naturens biologiske, landskapsmessige og geologiske mangfold og økologiske prosesser gjennom bruk og vern. Loven gir hjemmel for å utpeke nærmere angitte arter som prioritert art. Det er Kongen i statsråd som vedtar hvilke arter som skal være prioritert. I forbindelse med vedtaket kan det bli gitt regler om forbud mot uttak og skade av arten mv., samt regler om å beskytte økologiske funksjonsområder for arten.

Eksisterende fredning etter naturvernloven har som omtalt ovenfor bare omfattet selve arten klippeblåvinge. Som det framgår av denne handlingsplanen, er de største trusler mot klippeblåvinge i dag spesielt arealendringer som følge av gjengroing, men også andre trusler som nedbygging av areal og forurensning kan virke negativt. Etter dagens bestemmelser gir ikke eksisterende artsfredning etter Naturvernloven tilstrekkelig beskyttelse mot disse truslene.

Klippeblåvinge er derfor foreslått som prioritert art etter naturmangfoldloven. Dersom klippeblåvinge blir utpekt som prioritert art vil det innebære at enhver form for uttak, skade eller ødeleggelse av levesteder for klippeblåvinge er forbudt. Også andre handlinger som kan forstyrre eller på annen måte skade arten eller individer av arten vil være forbudt. Dersom en skal få tilstrekkelig vern av klippeblåvinge, vil det være nødvendig også med bestemmelser om funksjonsområde for arten.

#### 4.2.3 Lokaltetshensyn

I etterkant av fredningen av klippeblåvinge etter naturvernloven har Miljøverndepartementet i tillegg opphevet reguleringsplaner ved klippeblåvinge-lokaliteter både i Halden og i Tvedestrand (MD 2007b, 2008, 2009a). Ingen av lokalitetene er i dag omfattet av noe områdevern utover plan- og bygningslovens (pbl) § 1-8 om forbud mot bygging og fradeling i 100-metersbeltet langs sjøen. I teorien ville en håndheving av denne loven vært et vesentlig bidrag til å sikre de viktigste

lokalitetene for klippeblåvinge mot menneskeskapte inngrep, som i de fleste norske tilfellene vil være innenfor 100 meter fra sjøen målt i horisontalplanet. Det har vært en midlertidig bestemmelse om forbud mot bygging i 100-metersbeltet langs sjøen siden Stortinget vedtok pbl i 1965. I 1985 ble bestemmelsen tatt endelig inn i pbl (§ 17-2). Likevel har den lokale forvaltningen i stor grad dispensert fra regelverket, sist påpekt av Riksrevisjonen (2002, 2006), og gjør det fremdeles (SSB 2009). Hele 67 % av dispensasjonssøknadene i 2008 ble innvilget (SSB 2009). Etter at ny pbl trådte i kraft 1.7.2009 er dispensasjonsretten innskrenket (MD 2009b). En strengere håndheving av dette regelverket i henhold til MDs intensjoner vil i de fleste tilfeller gi et beskyttende områdevern for klippeblåvingelokaliteter der den finnes i dag. Dette vil likevel kunne være mangelfullt i de tilfellene hvor klippeblåvingelokaliteter går utover 100-metersbeltet, og likeledes der lokalitetene står overfor andre trusler enn direkte utbygginger (for eksempel tråkk/slitasje, gjengroing og annen type arealendring/arealbruk som reduserer kvaliteten av habitatet).

### 4.3 Prioriterte tiltak generelt

I dette kapitlet er det samlet forslag til ulike tiltak som bidrar til bevaring av arten. Delkapitlene er presentert i "prioritert" rekkefølge, i den forstand at de høyest prioriterte tiltakene er de det anbefales å komme i gang med først. Man bør vurdere og initiere skjøtsel og habitatforbedrende tiltak raskt samtidig som man fortsetter kartlegging og overvåking av arten.

#### 4.3.1 Skjøtsel og habitatforbedrende tiltak

På en rekke av klippeblåvingens kjente lokaliteter er gjengroing en antatt viktig faktor for artens tilbakegang. Dette gjelder spesielt på lokaliteter hvor det øyensynlig ikke har vært store menneskeskapte inngrep. Også på lokaliteter hvor arten fremdeles finnes i Norge er gjengroing tilsynelatende et stort problem, og man må derfor sikre deler av områdene ved aktiv skjøtsel. Målet med skjøtelsen vil være å skape åpne bergområder med økte mengder av vertsplanten og nektarplanter. Restaurering av tidligere kjente lokaliteter basert på økologisk kunnskap gjør det mulig å redde enkeltpopulasjoner fra utdøing.

I Finland er det tidligere forsøkt å restaurere/skjøtte lokaliteter for klippeblåvinge som har vært i gjengroing (Martilla et al. 2000). Det beskrives der et skogsområde som først ble hogd på 1950-tallet, og som siden ble brent på 1960-tallet. Klippeblåvinge ble oppdaget der også på 1960-tallet, og var vanlig forekommende der frem til 1980. Mot slutten av 1980-tallet så man en drastisk nedgang i populasjonen, samtidig som gjengroingen (først og fremst av furu) ble mer og mer tydelig. I 1990 ble det derfor satt i gang et større restaureringsprosjekt som i grove trekk besto i å tynne vegetasjonen og fjerne avfallet (Martilla et al. 2000). Først i 1996 så man en markant bedring i populasjonen av klippeblåvinge. Små populasjoner på et lite areal vil være mer prisgitt lokale variasjoner (for eksempel i mikroklima) og derfor antagelig bruke lengre tid på å komme seg opp på et stabilt høyt nivå. Også i Sverige har man sett positive resultater av skjøtselstiltak på spredningen av klippeblåvinge (Elmqvist & Carlsson 2009).

Restaureringsarbeider er tidligere gjort konkret og med suksess for lokaliteter i gjengroing for også andre truede sommerfugler, blant annet mnemosynesommerfugl *Parnassius mnemosyne* og lakrismjeltblåvinge *Plebejus argyrognomon* i Sverige (Brattström et al. 2007, Lindeborg 2007). Viktige erfaringer fra slike restaureringsprosjekt kan brukes aktivt i planleggingsfasen for å sikre effektive og treffsikre tiltak også i Norge.

I en tidlig fase av skjøtelsesarbeidet anbefales en mekanisk rydding fremfor beite. Dette skyldes at man da får en mer rettet skjøtsel som bedre kan kontrolleres. Det er viktig at et slikt arbeid overvåkes av en fagperson, eller at en instruks for et slikt arbeid er meget godt og detaljert nok beskrevet. På sikt kan forsiktig og kontrollert beiting av ikke selektive beitedyr (kanskje særlig geit og storfe) være et alternativ for å opprettholde habitatet på enkelte lokaliteter. Det må for hver lokalitet vurderes hvilket middel som vil være det mest hensiktsmessige for å holde lokalitetene åpne sett i forhold til de reelle truslene. På noen lokaliteter vil kanskje fjerning av relativt seintvoksende plantearter som einer og furu (og til dels røsslyng) være et tilstrekkelig enkelttiltak innenfor planperioden. På andre lokaliteter, hvor en stor del av trusselen består



av rasktvoksende lauvtrær (for eksempel osp), vil ikke et enkelt tiltak ett år være tilstrekkelig innenfor planperioden fordi problemet raskt vil gjenoppstå. Ved fjerning av osp må man også vurdere både ringbarking og pensling med glyfosat (som roundup) for å hindre gjenvekst.

SMIL. Forskrift om tilskudd til spesielle miljøtiltak i jordbruket (FOR 2004-02-04 nr 448) har som formål å *fremme natur- og kulturminneverdiene i jordbrukets kulturlandskap* [...]. Tilskuddene administreres av kommune, og gjelder innenfor landbrukseiendommer og områder vernet etter lov om naturvern. SMIL-midler kan være et aktuelt virkemiddel der lokaliteter for eksempel krever rydding av vegetasjon som er i ferd med å ta overhånd.

RMP. Regionale Miljø Program i jordbruket er en tilskuddsordning som administreres på fylkesnivå. Ordningen ble innført i 2005, og er ment brukt for å løse regionale utfordringer i forhold til landbruket. Generelt har to hovedutfordringer blitt fremhevet; nemlig kulturlandskapet og forurensing. Midler herfra kan typisk søkes for å drifte beitelag og skjøtsel av kulturlandskapet.

Forslag til forskrift om klippeblåvinge som prioritert art etter naturmangfoldloven (Lovdata 2009), som trådte i kraft 1.7.2010, inneholder og bestemmelser om adgang til å kunne utøve skjøtsel, jf. § 24 andre ledd og § 47.

### 4.3.2 Kartlegging og overvåking

**Kartlegging:** Kunnskapsstatusen for klippeblåvinge i Norge er fremdeles mangelfull. Vi kjenner relativt godt til grunnleggende biologi og økologi for arten generelt, men har fremdeles mangelfulle kunnskaper om artens preferanser, utbredelse og om årsakene til artens tilbakegang i Norge. Habitatforbedrende tiltak må derfor skje samtidig med en økt kartlegging og overvåking av kjente og potensielle lokaliteter. Tiltakene må dessuten ses i sammenheng med det lokale trusselbildet, og menneskelige inngrep må ta hensyn til artens utbredelse og populasjonsdynamikk. Det primære målet med kartleggingen må være å få en oversikt over artens utbredelse i Norge.

De fleste kjente lokaliteter er nå kartlagt, men noen av disse bør følges opp videre (Endrestøl et al. 2009). Det vil også være en rekke områder som ikke er undersøkt, men hvor man potensielt kan se for seg at arten finnes. Man bør i første omgang prioritere å undersøke potensielle områder i nærheten av allerede kjente populasjoner. Slike områder kan for en stor del defineres ved hjelp av flyfoto, men man kan også tenke seg en utvelgelse basert på prediksjonsmodellering ut i fra miljøparametre og artens preferanser for disse. I mange tilfeller vil en slik utvelgelse måtte bli grov og omfatte relativt store områder, fordi vi verken har data på eller tilstrekkelige kunnskaper om artens preferanser og mangler dessuten høyoppløselige data på miljøvariabler.

De siste års erfaringer viser at det er hensiktsmessig å kartlegge tilstedeværelse av egg, spesielt der det ikke er alt for tett med vertsplanten smørbukk (Endrestøl et al. 2009). Voksne individer (imagines) har en kort flygeperiode og er dessuten på vingene relativt få timer hver dag selv under optimale forhold. Man er avhengig av høy temperatur og sol for å kunne observere imagines. Dette gjør at man lett kan overse arten. Kartlegging av egg kan gjøres over en lengre periode og er ikke spesielt væravhengig. Egg og imagines vil for øvrig kunne kartlegges delvis overlappende, og det er viktig å få data på begge stadiene siden de vil kunne finnes på ulike deler av en lokalitet.

Det vil også være behov for å gjøre grundigere kartlegginger av miljøparametre i forhold til prefererte eksemplarer av vertsplanten smørbukk (der man finner egg). Dette kan være forhold som hvordan planten er plassert (eksponisjon og helning), lysforhold, plantens størrelse og vitalitet, tilstedeværelse av midd/lus, anslått mengde gnag (fra andre arter) og også hvordan eggene er plassert. Det bør videre avklares i hvilken grad arten legger egg på planter der det allerede finnes egg lagt av andre klippeblåvingehunner. Videre kan det være nyttig også å studere larvens gnag for å dokumentere hvilke deler av planten den benytter og hvor mye den anslagsvis beiter (Adamski 2000). Sistnevnte er også nyttig for å se om gnag fra klippeblåvingelarver kan være karakteristiske nok til å skille dem fra visse andre larvers minering og gnag på smørbukk.

På nye lokaliteter bør arten dokumenteres med belegg (etter dispensasjon) eller foto (fig. 25-26). Hvis ikke egg/larve/puppe/imago tas med, kan man nøye seg med fragmenter (som ben og vingebiter) av imago for molekylære undersøkelser.



**Figur 25.** Kartlegging og overvåking er to av de foreslåtte tiltakene for å sikre klippeblåvinges videre overlevelse i Norge. Foto: Anders Endrestøl.

**Overvåking:** En standardisert form for kartlegging i et overvåkingsøyemed vil være ønskelig på lokaliteter der vi kjenner godt til artens utbredelse, og hvor den har en tilsynelatende stabil populasjon (i Norge etter det vi vet pr. i dag kun aktuelt for Torpbukta i Halden). En metode som kan være aktuell for imagines er linjetaksering eller merking-gjenfangst (Martilla et al. 2000, Gärdenfors et al. 2002). En slik metode vil ideelt sett gi et mål på artens populasjonsstørrelse som kan benyttes for sammenligning over år. Kartlegging av egg kan også standardiseres slik at man får kvantitative mål på populasjonsstørrelsen. Nyttan av slike undersøkelser bør veies mot uheldige konsekvenser som tråkking, forstyrrelser og skading/ødeleggelse av smørbukk, egg og imagines. Målet med overvåkingen må samtidig være å studere dynamikken innenfor de ulike populasjonene, samt å studere de direkte effektene av eventuelle habitatforbedrende tiltak (jf. Martilla et al. 2000).

I forbindelse med overvåkingen foreslås det at man også gjør pilotstudier på vertsplanten. Man bør samle inne plantemateriale fra smørbukk fra ulike deler av kysten (inkludert på lokaliteter med klippeblåvinge) og også plantemateriale fra smørbukk med og uten egg fra samme lokalitet. Dette bør analyseres med henblikk på å få kjennskap til mengden akkumulert forurensning i plantene for å se om man kan få indikasjoner på betydningen av dette.

### 4.3.3 Habitatvern/artsfredning

For å sikre en langsiktig overlevelse av arten i norsk natur er det helt vesentlig at dens habitater beskyttes mot ikke minst menneskeskapte endringer. For å kunne gjøre dette må vi først kjenne artens utbredelse på de enkelte lokalitetene. Definerte dellokaliteter som går utenom det generelle byggeforbudet i strandsonen må sikres, enten gjennom frivillige avtaler med grunneiere eller gjennom naturmangfoldloven, og buffersoner/spredningssoner rundt lokalitetene må tas hensyn til. I de tilfeller hvor plan- og bygningsloven ikke kan benyttes for å regulere aktuelle trusler på lokaliteten, bør andre juridiske virkemidler vurderes. Siden arten i Norge finnes såpass spredt og forekommende i små populasjoner, er det viktig at man også sikrer at populasjonene kan vokse og spre seg videre fra de kjente lokalitetene.

I enkelte tilfeller vil plan- og bygningslovens (2009) bestemmelser om hensynssoner kunne brukes for å ta vare på viktige økologiske funksjonsområder for arten etter § 11–8 c. Det kan videre for hensynssonen gis rettslig bindende *”retningslinjer om begrensninger av virksomhet og vilkår for tiltak for å ivareta interessen i sonen”* (MD 2009b). Disse bindende begrensninger vil også gjelde for private. Fordelen med å benytte denne bestemmelsen er at den vil være enklere å benytte der det allerede er bebyggelse. Det heter i MDs veileder til loven (2009): *Hensynssone vil være aktuell å bruke til å angi en bestemt beskyttelse av naturmiljøverdier i bebygde områder der det er særlige forekomster av arter eller der det er avgjørende at trevegetasjon videreføres eller etableres. Tilhørende retningslinjer bør si noe om utbyggingsmønster, hvilke forhold som skal ivaretas og utredes, herunder hvilken prosess og saksbehandling som skal ligge til grunn for beslutninger.*

Etter den nye naturmangfoldloven (Lovdata 2009) bortfaller artsfredningen i sin nåværende form, men klippeblåvingen vil fortsatt være fredet i henhold til overgangsbestemmelser inntil noe annet eventuelt besluttes. Som nevnt over (4.2.1) er klippeblåvinge nå foreslått som prioritert art etter naturmangfoldlovens § 23 og § 24 om prioriterte arter, jf. og § 47. I forslaget til forskrift er både klippeblåvinge og vertsplanten smørbukk gitt spesiell beskyttelse samt en områdebeskyttelse i form av økologisk funksjonsområde.

Dersom egen forskrift for klippeblåvinge som ”prioritert art” av ulike grunner ikke blir vedtatt, foreslås at det utarbeides verneforslag som biotopvernområde etter naturmangfoldlovens § 38 for artens gjenværende primærlokaliteter i Norge (i Halden og i Tvedestrand).

Med bakgrunn i at Miljøverndepartementet i 2008-09 opphevet to stadfestede reguleringsplaner om utbygging, hhv. i Halden og i Tvedestrand, som berørte områder for klippeblåvinge, foreslås at det fremmes innsigelse etter Plan- og bygningsloven i saker der et omsøkt tiltak eller en arealplan kan true nåværende eller tidligere -, men fortsatt potensielle arealer - for klippeblåvinge.



#### 4.3.4 Utplassering/flytting

Handlingsplanens mål er å sikre flere levedyktige populasjoner av klippeblåvinge for derved bedre å sikre artens overlevelse i Norge. Dette er viktig fordi de enkelte populasjonene er og vil sannsynligvis være relativt små, slik at lokale (regionale) effekter vil ha en stor betydning på individantallet i de ulike populasjonene. Det ideelle er å legge til rette for at arten naturlig kan spre seg til nye lokaliteter. Dette gjør man først og fremst ved å sikre gode, robuste populasjoner på lokalitetene hvor arten allerede finnes. Individuer fra disse lokalitetene vil da kunne spre seg videre og etablere nye populasjoner.

Gitt dagens situasjon for klippeblåvinge, ville det imidlertid være ønskelig å ha flere populasjoner over et større geografisk område (nasjonalt) enn det man finner i dag. Utplassering av individer fra Torpbukta til andre kjente (historiske) lokaliteter kan dermed være aktuelt, siden avstandene er for store for naturlig spredning. Viktig i denne sammenhengen er å ha gjort nøye kartlegginger av de aktuelle lokalitetene på forhånd, slik at man ikke utplasserer individer på lokaliteter hvor arten allerede finnes. Dette er for å sikre de stedegne forskjellene mellom artene (først og fremst genetisk). En utplassering av individer i Tvedestrand er slik sett utelukket inntil man eventuelt finner ut at arten er i fare der som følge av innavlsdepresjon eller annet. Gjenfunnet i Tvedestrand i 2009 viser dessuten at flere års kartlegging kan være påkrevd før man kan anse lokalitetene som "tomme" og dermed klare for gjeninnføring av nye individer (etter en eventuell påkrevet skjøtsel av lokalitetene). Lokaliteter aktuelle for utsetting av individer vil i første omgang være historiske lokaliteter som geografisk er plassert mellom de to kjente lokalitetene, men det bør også vurderes i forhold til andre historiske lokaliteter.

Flytting og utplassering av klippeblåvinge vil sannsynligvis kunne gjøres med alle stadier av arten. Eksperimenter med oppfostring av individer i bur i felt har tidligere vært gjort (Tränker & Nuss 2005). Det mest rasjonelle vil kanskje være å flytte planter med egg tidlig i sesongen. Da vil man kunne få med flere individer, og siden ha en god kontroll på hvor de plasseres og hvordan de utvikler seg på den nye lokaliteten.

#### 4.3.5 Inngjerding/ferdselsbegrensning

Inngjerding av viktige dellokaliteter kan vurderes i forhold til flere av de over nevnte tiltakene. Det vil for det første forhindre tråkk og slitasje fra både mennesker og dyr, og således beskytte mot at noen med eller uten vilje gjør skade på populasjonen. Det vil også kunne forhindre beiting fra rådyr. Videre vil det kunne være en god hjelp ved lokalitetsskjøtsel at de som utfører jobben får klart definert de områdene som skal unngås (gitt at arealer med mange dokumenterte funn av klippeblåvinge inngjerdnes). Gjerding kan i tillegg brukes til å definere et overvåkingsareal hvor man kan gjøre mer detaljerte studier på egglegging, klekkesuksess, målinger av forurensing og lignende. Gjerdingen må i så tilfelle være av en slik karakter at det ikke endrer artens atferd og bruk av lokaliteten.

På viktige områder vil man kanskje kunne innføre ferdslsforbud i flygeperioden inklusive noen få uker før og etter (1. april – 1. juli). Dette vil kun være aktuelt på lokaliteter hvor det normalt er stor trafikk og hvor tråkk/slitasje er et problem. På de lokalitetene vi har klippeblåvinge i dag, vil dette tiltaket trolig være mindre aktuelt.

#### 4.3.6 Informasjonstiltak

Informasjonstiltak vil være viktig for å nå handlingsplanens mål. Det er essensielt at informasjon om arten (som dens økologi og utbredelse) er lett tilgjengelig for forvaltning, grunneiere og andre interesserte. Enkle tiltak som brosjyrer og faktaark vil kunne dekke dette behovet. Det er viktig i denne sammenhengen at media formidler korrekt informasjon. Videre er det viktig at forvaltningen og grunneierne har en god dialog i forhold til konkrete tiltak som skal gjøres i forbindelse med oppfølgingen av handlingsplanen og i forkant av selve tiltaket. Dette vil være med på å skape økt forståelse og engasjement og forhåpentligvis ha en konfliktdempende effekt. I tillegg må resultater av eventuelle videre kartlegginger og skjøtselstiltak komme forvaltning og grunneiere i hende. Dette må likevel veies mot hensynet om at enkelte lokaliteter kan være sårbare i forhold til etterstrebelser av

arten. Man kan angående dette også tenke seg et system noe tilsvarende "floravoktere", hvor lokale interesserte får i oppdrag å følge lokalitetene jevnt gjennom sesongen, og dermed vil kunne fange opp viktige forhold innenfor lokalitetene som et overordnet kartleggingsprosjekt ikke fanger opp.

#### **4.4 Prioriterte tiltak spesielt**

Det bør for hver enkelt kommune som har klippeblåvingelokaliteter utarbeides lokale skjøtelses- og forvaltningsplaner for klippeblåvinge. Planene bør konkretisere aktuelle områder og skjøtseiltak. Planene bør legge til grunn et føre var-prinsipp og være langsiktige samtidig som de revideres med øktende kunnskap. Slike lokale planer vil også kunne angi hvilke områder som ikke kan anses å være berørt av nødvendige hensyn til klippeblåvinge, og derfor kan forvaltes på mer normal bærekraftig måte av kommunene. I påvente av slike lokale planer, beskriver dette kapitlet noen prioriterte tiltak man rakst må få satt i gang lokalt.

Det optimale landskapet for klippeblåvinge vil være åpent og lunt med mye naken berggrunn (klipper/svaberg) der solen slipper til store deler av dagen. Smørbutikk og vertsplanter må finnes i tilstrekkelige mengder, samt trær og busker for hvile, overnatting og vindbeskyttelse. På mange av lokalitetene er en "utskygging" av både vertsplanter og åpent berg et konkret problem, og skjøtseiltak i forhold til dette vil derfor være viktig. I prinsippet vil det være nok å fjerne og holde nede en stor andel av de vedaktige plantene; med røsslyng, einer, osp, bjørk og furu som de viktigste. Det bør utarbeides instruksjoner for de enkelte (del-)lokalitetene, og arbeidet bør i den tidlige fasen utgjøres av et samarbeid mellom de som skal foreta den faktiske skjøtseilen, grunneiere og fagperson (en person med kunnskap om klippeblåvinge og som i tillegg har botanisk og kulturøkologisk kompetanse).

**Tidspunkt:** I forbindelse med skjøtsel er det viktig at man gjør inngrepene når det er minst skadelig for arten. Det vil for klippeblåvinge være hensiktsmessig å rydde seint på høsten/vinteren. Da overvintrer sommerfuglen som puppe, delvis beskyttet i bergsprekker eller under steiner og lignende. Perioden fra og med april til og med september bør unngås. Det vil være viktig å unngå skjøtsel nøyaktig der hvor man har kartlagt mest egg, siden det der vil være størst sannsynlighet for at skjøtseilen i seg selv skader populasjonen (både ved at pupper ødelegges direkte, men også at habitater man vet prefereres av klippeblåvinge endres). Som nevnt over vil det være et mål å få åpnet opp en større del av lokaliteten, slik at man får økt mengden av vertsplanter, og dermed også får en større spredning på eggene. Vegetasjonsfritt berg vil samtidig gi larvene mer sol slik at vekst og forpopping går raskere. Hver dag ekstra larven lever før den forpupes vil øke risikoen for predasjon. Økt mengde vegetasjon vil kanskje begunstige andre arter og øke predasjonstrykket på klippeblåvingens larver.

**Omfang:** Siden årsakene til artens tilbakegang er sammensatt og delvis ukjente, er det viktig ikke å gjøre for store inngrep på artens lokaliteter én sesong. Man bør prøve seg fram noe forsiktig, og fortløpende evaluere virkningene av de tiltakene som gjøres. Man bør la deler av lokaliteten være urørt (kanskje spesielt der konsentrasjonen av klippeblåvinge er høyest i dag), og kun gjøre inngrep i deler av det nærliggende landskapet. Videre bør man følge opp de skjøttede arealene i påfølgende sesonger for å se hvordan arten benytter disse.

**Halden:** Utbredelsen ved Torpbukta i Halden er godt kartlagt, og området som arten benytter er relativt godt definert (Endrestøl et al. 2009). Dette gjør at man enkelt kan sette inn habitatforbedrende tiltak, som siden vil være enkle å følge opp med overvåking. I Torpbukta er det først og fremst små busker av osp, samt røsslyng og einer, som gjør at mengden åpne bergflater, og dermed trolig mengden vertsplanter, blir redusert. Man bør derfor rydde deler av lokaliteten for røsslyng/einer/osp, men la det stå igjen furu og enkelte store einere for å gi vindbeskyttelse, samt hvile- og overnattingssteder for arten. I brattskrenten mot sør (mot bukta) er klippene delvis utskygget av større trær (blant annet osp). Flere av disse kan fjernes for å øke solinnstrålingen i klippen. Ved fjerning av osp kan man med fordel bruke stubbebehandling (eventuelt ringbarking) for å hindre oppvekst av osperønninger. Lokaliteten bør ivaretas av forvaltningen gjennom en streng håndheving av byggeforbudet i strandsonen og tilstøtende arealer, siden menneskelige inngrep der høyst sannsynlig vil være svært skadelig for artens overlevelse. Mellom dellokalitetene kan man vurdere å fjerne deler av skogen for å skape større åpne arealer og korridorer mellom dellokalitetene (men større inngrep kan samtidig i for stor grad blant annet forandre de lokalklimatiske forholdene).

**Tvedestrand:** I Tvedestrand har man på tross av en omfattende og bred kartleggingsinnsats gjort svært få funn av klippeblåvinge (Endrestøl et al. 2009). Det er etter 1996 kun funnet ett imago (og noen egg). Dette er et problem i forhold til å foreslå målrettede konkrete forvaltningstiltak. Samtidig som datagrunnlaget er tynt, er det likevel en indikasjon på at vi har å gjøre med en svært liten og fragmentert populasjon som krever strakstiltak for at arten skal overleve. Samtidig er det krevende å påvise så små populasjoner, og det er derfor ikke utenkelig at det også kan finnes andre små populasjoner andre steder i kommunen. På grunn av dagens situasjon for arten i Tvedestrand, bør man derfor i en vurdering av hvilke områder som krever skjøtsel inkludere funn fra 1990-tallet. I første omgang vil det være vesentlig å sette i gang tiltak på den tidligere delokaliteten Åsstø, samt ved Krokvåg hvor arten ble dokumentert i 2009. Også denne sistnevnte lokaliteten er betydelig preget av gjengroing, og man bør her foreta skjøtsel direkte på og ved lokaliteten. Det generelle inntrykket i Tvedestrand er at det er bra tilgang på vertsplanter og nektarplanter innenfor det aktuelle området. Det er derimot flere steder et stort oppslag av osp og annen vegetasjon som reduserer mengden åpent berg og solinnstråling. Samme fremgangsmåte vil gjelde her som beskrevet for Halden. Et annet vesentlig tiltak i Tvedestrand vil være å fortsette kartleggingsinnsatsen for å få en bedre oversikt over de aktuelle områdene og klippeblåvingens utbredelse der, spesielt ved Bastnes hvor det ble gjort funn av egg i 2009 (Endrestøl et al. 2009).

Et strengt geografisk definert områdevern i Tvedestrand er foreløpig lite hensiktsmessig tatt i betraktning usikkerhet om artens utbredelse der. Dokumenterte funn fra 2009 gir likevel grunn til å vurdere hele dette området, og utøve føre var-prinsippet i henhold til naturmangfoldloven når det gjelder fremtidige arealendringer. Plan- og bygningsloven vil i de fleste tilfeller gi tilstrekkelig beskyttelse for de aktuelle lokalitetene dersom den håndheves etter intensjonene. Likevel er det dokumenterte funn av klippeblåvinge også utenfor 100-metersbeltet (Endrestøl 2008), og man må for slike områder vurdere andre former for områdevern (6.3.2). I tillegg til Åsstø, vil området rundt Krokvåg og Bastnes vurderes spesielt.

## 4.5 Forskningsbehov

### 4.5.1 Planteassosiasjoner, forurensing og klekkesuksess

Utover pilotstudiet som er foreslått under tiltak til oppfølgingen av handlingsplanen, vil det være interessant å studere vertsplanteassosiasjon og klekkesuksess i et bredere perspektiv. Dette for å fastslå hvorvidt klippeblåvinge kun lever på smørbutikk eller om den også kan nyttiggjøre seg nærstående *Sedum*-arter. En analyse av innhold av tungmetaller og andre akkumulerte giftstoffer kan utvides til også å omfatte nektarplanter. Siden populasjonene av klippeblåvinge i Norge i dag er såpass små, vil det imidlertid være vanskelig å studere konkrete preferanser på dette, selv om generelle, regionale forskjeller mellom de ulike plantenes innhold av for eksempel tungmetaller vil kunne gi viktige indikasjoner for å snevre inn de videre undersøkelsene.

### 4.5.2 Populasjonsdynamiske studier

I dag har vi kun én klippeblåvingepopulasjon av klippeblåvinge stor nok i Norge til å studere populasjonsdynamikk, nemlig den i Torpbukta i Halden. I forbindelse med overvåkingen og et eventuelt standardisert opplegg for vurdering av populasjonsstørrelse, kan det samtidig være en rekke problemstillinger som kan studeres i forhold til artens populasjonsdynamikk og spredningsbiologi.

- 1) Spredning: I hvilken utstrekning er det utveksling mellom delpopulasjonene i Halden? Er det utveksling mellom de svenske og de norske populasjonene over Iddefjorden?
- 2) Populasjonssvingninger: Er det store, årlige svingninger i populasjonen? Hvilke faktorer er de viktigste årsaker til slike eventuelle svingninger?
- 3) Kan man påvise en metapopulasjonsdynamikk eller en sink/source-dynamikk? Er det slik at arten har en delokalitet hvor den alltid har en stabil populasjon, og derfra sprer seg ut til delokaliteter i gode år, eller er det slik at alle delokalitetene rekoloniseres og dør ut over tid?

### 4.5.3 Genetikk

Konkrete og aktuelle forskningsbehov er knyttet til den genetiske variasjonen mellom;

- 1) norske populasjoner
- 2) norske populasjoner og svenske populasjoner
- 3) nordiske populasjoner og europeiske populasjoner

Man bør også i dette arbeidet inkludere nærstående arter for å bedre få en mer generell forståelse av den genetiske variasjonen taksonomisk og geografisk. Videre kan det være viktig å se på den genetiske variasjonen innad i populasjoner, spesielt med tanke på homozygoti og innavlsdepresjoner.

### 4.5.4 Maurassosiasjoner

Klippeblåvingens delvise maurassosiasjon (fakultativ myrmekofili) vil kunne antas å være av betydning for overlevelseshraten til arten. Selv om arten kan klekkes i fangenskap uten tilgang på maur, kan man ikke utelukke at larvene vil ha en større overlevelse i det fri når det er maur til stede. Man kan blant annet anta at maur vil kunne redusere predasjonen på larvene på grunn av økt beskyttelse, og at larvene blir kvitt det sukkerholdige sekretet de skiller ut, som ellers muligens kunne mugne og dermed redusere overlevelsen, slik man delvis har sett hos andre arter. Fjerning av puppeskallet kan også være en viktig faktor hvor maur kan hjelpe til med å øke klekkesuksessen, noe som også er observert hos andre sommerfuglarter (Jörn Bittcher pers. medd.). Maursamfunnene ved de norske lokalitetene for klippeblåvinge er ikke kjent. En endring i maursamfunnet som følge av for eksempel endringer i vegetasjonsstrukturen kan derfor tenkes å påvirke populasjonene av klippeblåvinge negativt.

### 4.5.5 Samarbeide med andre land

Klippeblåvingen er også truet i Sverige og Finland. Siden den norske bestanden tilhører den nordiske underarten vil samarbeide med nabolandene være aktuelt. I Sverige foreligger det utkast til handlingsplan og det er derfor ønskelig at det etableres et samarbeid mhp utveksling av informasjon og vurdering av et eventuelt samarbeid på aktuelle tema, jfr spesielt avl og utsetting av individer.



*Figur 26. Dokumentasjon av klippeblåvinge. Ideelt sett bør det foreligge foto av både over- og underside. Hunn. Foto: Anders Endrestøl.*



## 5. Referanser

- Adamski, P., Margielewska, K. & Witkowski, Z. 2000. Compensation and induced defense in response to herbivory in *Sedum maximum* (Crassulaceae). *Fragmenta Floristica et Geobotanica* 45: 193–202.
- Balint, Z. & Johnson, K. 1997. Reformation of the *Polyommatus* section with a taxonomic and biogeographic overview (Lepidoptera, Lycaenidae, Polyommadini). *Neue Entomol. Nachr.* 40: 1–68.
- Baguette, M. 2004. The classical metapopulation theory and the real, natural world: a critical appraisal. *Basic and Applied Ecology* 5: 213–224.
- Bengtson, R. 2008. Registreringer i 2007 på lokaliteter aktuelle for klippeblåvinge *Scolitantides orion* samt perspektiver på artens situasjon. SABIMA-rapport. 15 s.
- Bengtson, R. & Olsen, K.M. (2010). *Scolitantides orion* (fetörtsblåvinge) funnet på svensk side av Iddefjorden i 2009. *Entomologisk Tidskrift* 131(2): 155–159.
- Bengtson, R. & Steel, C. 2008. Registreringer i 2008 på lokaliteter aktuelle for klippeblåvinge *Scolitantides orion*. SABIMA-rapport. 38 s.
- Branderud, T.E. 2003. Kartlegging av verdifulle naturtyper for biomangfold i kystområder i Tvedestrand kommune. NINA-rapport. Upubl.
- Brattström, A., Betzholtz, P.-E., Bjerding, F. & Franzén, M. 2007. Har mnemosynefjärilen *Parnassius mnemosyne* (Lepidoptera: Papilionidae) en framtid i Blekinge? *Entomologisk Tidskrift* 128: 81–89.
- Buertange, P. 2007. Rapport fra befarung ved Ystehede og Hov i Halden kommune, 5.6.2007. Upubl.
- Carlsson, B. & Elmquist, H. 2009. Inventering av svartfläckig blåvinge *Maculinea arion*, fetörtsblåvinge *Scolitantides orion*, klöversobermal *Anacamptis fuscella* och prickig stenfrömal *Ethmia dodecea* i Södermanlands län 2009. Rapport. Länsstyrelsen Södermanlands län. Nyköping.
- Coleman, C.M., Boyd, R.S. & Eubanks, M.D. 2005. Extending the elemental defense hypothesis: dietary metal concentrations below hyperaccumulator levels could harm herbivores. *J. Chem. Ecol.* 31: 1669–1681.
- Coulondre, A. 1994. Systématique et repartition de *Scolitantides orion* (Pallas, 1771) (Lepidoptera: Lycaenidae). *Linneana belgica* 14: 383–420. IN Tränker, A. & Nuss, M. 2005. Risk spreading in the voltinism of *Scolitantides orion orion* (Pallas, 1771) (Lycaenidae). *Nota lipid.* 28(1): 55–64.
- Dalby, M. 2001. Kulturhistorisk turkart- Hovsfjellet, Iddesletta og Ystehede. O'K-Trykk, Halden.
- De Prins, W. 2004. Fauna Europaea: Lycaenidae. In Karsholt, O. & Nieuwerkerken, E.J. van (eds.) (2004): Fauna Europaea: Lepidoptera. Fauna Europaea version 1.1, <http://www.faunaeur.org>
- Deng, D.M., Deng, J.C., Li, J.T., Zhang, J., Hu, M., Lin, Z.A. & Liao, B. 2008. Accumulation of zinc, cadmium, and lead in four populations of *Sedum alfredii* growing on lead/zinc mine spoils. *J. Integr. Plant Biol.* 50(6): 691–698.
- Direktoratet for naturforvaltning (DN) 2009. Retningslinjer for håndtering av stedfestet informasjon om biologisk mangfold. <http://www.dirnat.no/attachment.ap?id=10065>

- Direktoratet for naturforvaltning (DN) 2007. Høring på fredning av klippeblåvinge. [www.dirnat.no](http://www.dirnat.no)
- Direktoratet for naturforvaltning (DN) 2008. Nasjonalt program for kartlegging og overvåkning. [www.dirnat.no](http://www.dirnat.no)
- Eliasson, C. U. 2007. ArtDatabanken. Faktablad: *Scolitantides orion* – fetörtsblåvinge. Förf. Claes U. Eliasson 1995. Rev. Claes U. Eliasson 1998, 2005 & 2007.
- Eliasson, C. U., Ryrholm, N., Holmer, M., Jilg, K. & Gärdenfors, U. 2005. Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Fjärilar: Dagfjärilar. Hesperidae – Nymphalidae. ArtDatabanken, SLU, Uppsala. 407 s.
- Elmqvist, H. (in prep.). Åtgärdsprogram för Fetörtsblåvinge. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Elmqvist, H. & Carlsson, B. 2009. Inventering av Svartfläckig blåvinge *Maculinea arion* Fetörtsblåvinge *Scolitantides orion* Södermanlands län 2005–2008. Rapport 2008:6. Länsstyrelsen Södermanlands län. Nyköping. 80 s.
- Endrestøl, A. 2008. Statusrapport om klippeblåvinge *Scolitantides orion*. Insekt-Nytt 33(1): 9–24.
- Endrestøl, A., Bengtson, R. & Hanssen, O. 2009. Kartlegging av klippeblåvinge *Scoliantides orion* i Norge 2008-2009. NINA Rapport 523. 38 s.
- Fiedler, K. 2006. Ant-associated of Palaearctic lycaenid butterfly larvae (Hymenoptera: Formicidae; Lepidoptera: Lycaenidae) – a review. Myrmecologische Nachrichten 9: 77–87.
- Framstad, E., Hanssen-Bauer, I., Hofgaard, A., Kvamme, M., Ottesen, P., Toresen, R., Wright, R., Ådlandsvik, B., Løbersli, E. & Dalen, L. 2006. Effekter av klimaendringer på økosystem og biologisk mangfold. DN-utredning 2006-2.
- Fylkesmannen i Aust-Agder (FM-AA) 2008. Reguleringsplan for Åsstø - Øygardsåsen, Krokvåg i Tvedestrand kommune – Melding.
- Gärdenfors, U., Aagaard, K., Biström, O. (red.) & Holmer, M. (ill.) 2002. Hundraelva nordiska evertebrater. Handledning för övervakning av rödlistade småkryp. 288 s.
- Gärdenfors, U. (red.) 2005. Rödlistade arter i Sverige 2005–The 2005 Red List of Swedish Species. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Halden kommune 2005. Møteprotokoll [www.halden.kommune.no/files/KO29092005.doc](http://www.halden.kommune.no/files/KO29092005.doc)
- Hanski, I. 1994. A practical model of metapopulation dynamics. *Journal of Animal Ecology* 63: 151–162.
- Henriksen, H. J. & Kreutzer, I. B. 1982. Skandinaviens dagsommerfugle i naturen. Skandinavisk Bogforlag, Odense. 215 s.
- Jacques, K. 2000. *Capreolus capreolus* (On-line), Animal Diversity Web. Accessed September 05, 2007. [http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Capreolus\\_capreolus.html](http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Capreolus_capreolus.html)
- Klepšland, J., Lønnve, O.J., Olsen, K.M., Gammelmo, Ø. & Olberg, S. 2009. Naturverdier på iddefjordens østside, Hov-Eskevika. BioFokus-Rapport 2009-8. 25 s.
- Kooi, R.E., Mentink, J.M., Sinnema-Bloemen, J.W., & Herrebout W.M. 1988. On the acceptance of orpine (*Sedum telephium*) as food plant for small ermine moths (Lepidoptera). *Proceedings of The Koninklijke Nederlandse Akademie Van Wetenschappen Series C-Biological and Medical Sciences* 91: 123–128.
- Kotiaho, J.S., Kaitala, V., Komonen, A. & Pälvinen, J. 2005. Predicting the risk of extinction from shared ecological characteristics. *PNAS* 102(6): 1963–1967.

- Komonen, A., Tikkamäki, T., Mattila, N., & Kotiaho, S. 2008. Patch size and connectivity influence the population turnover of the threatened Chequered Blue Butterfly, *Scolitantides orion* (Lepidoptera: Lycaenidae). *Eur. J. Entomol.* 105: 131–136.
- Kuussaari, M., Heliölä, J., Pöyry, J. & Saarinen, K. 2007. Contrasting trends of butterfly species preferring semi-natural grasslands, field margins and forest edges in northern Europe. *J. Insect Conserv.* 11: 351–366.
- Larssen, T., Lund, E. & Høgåsen, T. 2008. Overskridelser av tålegrenser for forsuring og nitrogen for Norge – oppdatering med perioden 2002–2006. NIVA Rapport L.NR. 5697-2008.
- Lid, J. & Lid, D.T. 1994. Norsk Flora. 6. Utgåve ved Reidar Elven. Det Norske Samlaget, Oslo, 1014 s.
- Lid, J. & Lid, D.T. 2005. Norsk Flora. 7. utgåve ved Reidar Elven. Det Norske Samlaget, Oslo, 1230 s.
- Lindeborg, M. 2007. Utsættingsforsøk for att återkolonisera äldre lokaler för kronärtsblåvingen *Plebejus argyrognomon* (CR). Åtgärdsförslag. Länsstyrelsen Kalmar Län.
- Lovdata 2009. Lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven). 2009 hefte 7.
- Marttila, O., Saarinen, K. & Marttila, P. 2000. Six years from passing bell to recovery: Habitat restoration of the threatened Chequered Blue Butterfly (*Scolitantides orion*) in SE Finland. *Entomologica Fennica* 11(2): 113-117.
- Miljøverndepartementet (MD) 2007a. Forskrift om midlertidig vern av klippeblåvinge. Norsk Lovtidend, hefte 5 s. 619.
- Miljøverndepartementet (MD) 2007b. Regulerings-plan for Torpbukta i Halden kommune – foreløpig vurdering. <http://www.regjeringen.no/>
- Miljøverndepartementet (MD) 2008. Halden kommune - oppheving av reguleringsplanen for Torpbukta. Brev. 6. mai 2008.
- Miljøverndepartementet (MD) 2009a. Tvedestrand kommune – innsigelse til reguleringsplan for Ulevåg. Brev. 2009.
- Miljøverndepartementet (MD) 2009b. Lovkommentar til plandelen i ny plan- og bygningslov. Veiledninger og brosjyrer.
- Mulder, C., Aldenberg, T., de Zwart, D., van Wijnen, H.J. & Breure, A.M. 2005. Evaluating the impact of pollution on plant-Lepidoptera relationships. *Environmentrics* 16: 357–373.
- NGU 2009. Oversikt over berggrunnen i Norge basert på den trykte kartserien Berggrunnen i Norge N250. <http://www.ngu.no/kart/bg250/>
- NorHym 2007. Norges veps, maur, humler og bier. [www.nhm.uio.no/norhym](http://www.nhm.uio.no/norhym)
- NorLep 2000. Norges sommerfugler. Faktaark- KLIPPEBLÅVINGE – *Scolitantides orion* (Pallas, 1771). [www.toyen.uio.no/norlep](http://www.toyen.uio.no/norlep)
- Norsk Lovtidend 2008. Forskrift om endring i forskrift om truede arter. Hefte 2.
- Pulliam, H. R. 1988. Sources, sinks, and population regulation. *American Naturalist* 132: 652–661.
- Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (eds.) 2001. The Red List of Finnish Species. Ministry of the Environment & Finnish Environment Institute, Helsinki. 432 s.
- Riksrevisjonen 2002. Riksrevisjonens undersøkelse av bygging i 100-metersbeltet langs sjøen. Dokument nr. 3:7 (2001–2002).
- Riksrevisjonen 2006. Oppfølging av Dokument nr. 3:7 (2001–2002). Dokument 3:1 (2005-2006).

- SABIMA 2007. Forsvinner klippeblåvingen fra Norge? <http://www.sabima.no/sider/tekst.asp?side=308>.
- Saccheri, I., Kuussaari, M., Kankare, M., Vikman, P., Fortelius, W. & Hanski, I. 1998. Inbreeding and extinction in a butterfly metapopulation. *Nature* 392: 491–494.
- Steel, C. & Endrestøl, A. 2008. Foreløpig oversikt over funn av klippeblåvinge *Scolitantides orion* i Tvedestrand. Notat fra SABIMA og Norsk entomologisk forening. Unpubl.
- Tangen, P. 1999. Sjeldne stor-sommerfugler i Østfold. Rapport nr. 4, Fylkesmannen i Østfold. 313 s.
- The Finnish Ministry of the Environment. 2007. Protected animals under the Nature Conservation Decree. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=69623&lan=en>. 11/9/2007 (Updated)
- Thomas, J.A., Simcox, D.J., & Clarke, R.T. 2009. Successful Conservation of a Threatened Maculinea Butterfly. *Science* 325: 80-83.
- Tränker, A. & Nuss, M. 2005. Risk spreading in the voltinism of *Scolitantides orion orion* (Pallas, 1771) (Lycaenidae). *Nota lipid.* 28(1): 55–64.
- Tvedestrandsposten 6.5.2006. Byggeplaner står i kø langs kysten [http://www.tvedestrandsposten.no/lokale\\_nyheter/article2080364.ece](http://www.tvedestrandsposten.no/lokale_nyheter/article2080364.ece)
- Van Swaay, C.A.M. & Warren, M.S. 1999. Red Data Book of European Butterflies (Rhopalocera). *Nature and Environment*, No. 99, Council of Europe Publishing, Strasbourg. 260 s.
- Verbruggen, N., Hermans, C. & Schat, H. 2009. Molecular mechanisms of metal hyper-accumulation in plants. *New Phytologist* 181: 759–776.
- Aarvik, L. & Berggren, K. 2006. Sommerfugler – I: Kålås, J. A., Viken, Å. & Bakken, T. (red.) Norsk Rødliste 2006–2006 Norwegian Red List, s. 267–284.
- Aarvik, L., Bengtson, R., Hansen, L. O., & Steel, C. (unpubl.). Feltsøk etter trua dagsommerfugler 2007.





## Vedlegg

Tabell 1. Oversikt over samtlige norske funn og observasjoner av klippeblåvinge (alle stadier) som har latt seg bekrefte til og med høsten 2009. Tabellen baserer seg på Endrestøl 2008, Bengtson 2008, Bengtson og Steel 2008, Endrestøl et al. 2009, samt Artsobservasjoner 1.11.2009. Belagte data er gitt med 10 m nøyaktighet dersom det har vært mulig. Observasjoner er gitt med 100 m nøyaktighet der det har vært mulig. For lokaliteten Torpbukta er det oppgitt flere lokalitetsnavn (følgende inngår: Torpbukta, "Myra", Øvre Råbukken, Nedre Råbukken, "Lilleneset", Kjellvik, "Steinbruddet").

Leg.; AA= Anonym (antagelig JK), AB= Bjørnstad, A., ACU= Ullmann, A.C., AE= Endrestøl, A., AF= Flor, A., BE= Eriksen, B., CC= Christiansen, C., CFL= Lühr, C. F., CS= Steel, C., EB= Bore, E., EBA= Barca, E., EM= Michaelsen, E., EMO= Mohr, E., GH= Hardeng, G., HH= Hjelde, H., HOP= Pöyhönen, H.O., IS= Selås, I., JEC= Carlsson, J.E., JK= Kielland, J., JE= Engdal, J., JVM= Monrad, J.V., KH= Haanshus, K., KMO= Olsen, K.M., LA= Aarvik, L., LME= Esmark, L.M., MO= Olsen, M., NK= Knaben, N., OH= Hanssen, O., OKS= Sæbø, O.K., PAB= Buertange, P.A., PR= Ræder, P., PS= Seglen, P., PSN= Nedreberg, P. S., RB= Bengtson, R., RV= Voith, R., SAB= Bakke, S.A., TEB= Bjerke, T.E., TM= Monrad, T., TN= Nagypál, T., TS= Starholm, T., TST= Tangen, T.S., WMS= Schøyen, W.M., ØB= Berg, Ø.

Coll.; TM = Tromsø museum, NHM = Naturhistorisk museum Oslo, ZMB = Zoologisk museum i Bergen, VT = Vitenskapsmuseet Trondheim

\* = justert etter Bengtson & Steel 2008.

\*\* = belegg i form av et bein og vingebiter

\*\*\* = skjult funninformasjon i Artsobservasjoner

\*\*\*\* = Ett av følgende: 32VPL37705059, 32VPL37735068, 32VPL37785075, 32VPL37845086, 32VPL37395079, 32VPL37415084, 32VPL37365082

# = Klekt

EIS	Region	Kommune	Lokalitet	Antall	UTM	Dato	Leg.	Stadium	Coll.
6	AAY	Arendal	Dal, Flosta	1x	32VMK953865	6.6.1965*	PR	Imago	Privat
6	AAY	Arendal	Dal, Flosta	1f	32VMK953865	Ca. 1969*	EMO	Imago	Privat
6	AAY	Tvedestrand	Bastnes	1x	32VVK029975	14.6.2009	AE	egg	Foto
6	AAY	Tvedestrand	Borøya	1x	32VMK999932	30.5.1940	JK	Imago	Privat
6	AAY	Tvedestrand	Borøya	2x	32VMK999932	19.-29.5.1940	JK	Imago	NHM
6	AAY	Tvedestrand	Borøya	1x	32VMK999932	29.5.1942	JK	Imago	NHM
6	AAY	Tvedestrand	Borøya	1x	32VMK999932	9.6.1969	JK	Imago	Privat
6	AAY	Tvedestrand	Borøya	1x	32VMK999932	16.5.1980	JK	Imago	Privat
6	AAY	Tvedestrand	Borøya	2x	32VMK999932	Mangler	AA	Imago	TM
6	AAY	Tvedestrand	Dalen, Dypvåg	1x	32VVK03739890	14.6.1969	AB	Imago	Privat
6	AAY	Tvedestrand	Krokvåg	1x	32VVK018979	30.5.2009	RB	imago	Obs.**
6	AAY	Tvedestrand	Krokvåg	10x	32VVK019977	31.5.2009	RB	egg	Obs.
6	AAY	Tvedestrand	Krokvåg	1x	32VVK019977	31.5.2009	RB	egg	Obs.
6	AAY	Tvedestrand	Krokvåg	1x	32VVK019976	31.5.2009	RB	egg	Obs.
6	AAY	Tvedestrand	Krokvåg	1x	32VVK019977	2.6.2009	RB	egg	Obs.
6	AAY	Tvedestrand	Krokvåg	1x	32VVK019977	2.6.2009	RB	larve	Obs.
6	AAY	Tvedestrand	Krokvåg	1x	32VVK019977	2.6.2009	RB	egg	Obs.
6	AAY	Tvedestrand	Råkenes	1x	32VMK97199685	28.6.1988	EB	Imago	Privat
6	AAY	Tvedestrand	Ulevågkilen	1x	32VVK00039709	4.5.1991	TM	Imago	Privat
6	AAY	Tvedestrand	Ulevågkilen	1x	32VVK00029708	13.5.1992	TM	Imago	Privat
6	AAY	Tvedestrand	Åsstø	1x	32VVK00969753	1989	JVM	Imago	Privat
6	AAY	Tvedestrand	Åsstø	1m1f	32VVK00959747	24.5.1989	SAB	Imago	Privat
6	AAY	Tvedestrand	Åsstø	3x	32VVK01139771	1.6.1992	CC	Imago	Privat
6	AAY	Tvedestrand	Åsstø	3x	32VVK01079766	1.6.1992	CC	Imago	Privat
6	AAY	Tvedestrand	Åsstø	1x	32VVK010976	1.6.1992	CC	imago	Obs.
6	AAY	Tvedestrand	Åsstø	3x	32VVK01079753	21.5.1995	AF	Imago	Privat
6	AAY	Tvedestrand	Åsstø	11x	32VVK01139767	15.6.1996	PSN	Imago	Privat
11	AAY	Risør	Fie	1x	32VNL123049	2.6.1968	PR	Imago	VT
11	AAY	Risør	Fie	1f	32VNL123049	3.6.1968	PR	Imago	Privat
11	AAY	Risør	Sønningdalen	2x	32VNL053058	16.6.1924	NK	Imago	ZMB
11	AAY	Risør	Torskebergflua	1x	32VNL052055	16.6.1924	NK	Imago	ZMB
11	AAY	Tvedestrand	Laget	1x	32VNL039047	1.6.1925	NK	Imago	ZMB
11	TEY	Kragerø	Kragerø	1x	32VNL215291	17.5.1879	ACU	Imago	NHM
11	VE	Larvik	Nevlunghavn	2x	32VNL497366	28.5.1911	EBA	Imago	NHM

## Fortsettelse av tabell 1

EIS Region	Kommune	Lokalitet	Antall	UTM	Dato	Leg.	Stadium	Coll.
20 Ø	Halden	Halden	1x	32VPL362562	27.6.1888	WMS	Imago	NHM
20 Ø	Halden	Hov, Idd	1x	32VPL37265184	8.6.1997	TN	Imago	Privat
20 Ø	Halden	"Myra"	3	32VPL378508	13.5.2008	RB/CS/JEC	imago	Obs.
20 Ø	Halden	Kjellvik	1x	32VPL373507	3.6.2007	RB/CS	imago	Obs.
20 Ø	Halden	Kjellvik	1x	32VPL373507	9.5.2008	RB	imago	Obs.
20 Ø	Halden	Kjellvik	1x	32VPL374207	9.5.2008	RB	imago	Obs.
20 Ø	Halden	Kjellvik	1x	32VPL372510	9.5.2008	RB	imago	Obs.
20 Ø	Halden	Kjellvik	1x	32VPL375506	27.5.2008	OH	imago	Obs.
20 Ø	Halden	Kjellvik	1x	32VPL373507	28.5.2008	OH/RB/CS	imago	Obs.
20 Ø	Halden	Kjellvik	1x	32VPL373507	28.5.2008	OH/RB/CS	imago	Obs.
20 Ø	Halden	Kjellvik	10x	32VPL373507	28.5.2008	OH/RB/CS	egg	Obs.
20 Ø	Halden	Kjellvik	1x	32VPL374506	29.5.2008	OH/RB	egg	Obs.
20 Ø	Halden	Kjellvik	2x	32VPL374506	29.5.2008	OH/RB	egg	Obs.
20 Ø	Halden	Kjellvik	3x	32VPL373507	29.5.2008	OH/RB	egg	Obs.
20 Ø	Halden	Kjellvik	10x	32VPL373508	2.7.2008	RB	egg	Obs.
20 Ø	Halden	Kjellvik	1x	32VPL373508	2.7.2008	RB	larve	Obs.
20 Ø	Halden	Kjellvik	1x	32VPL373507	30.4.2009	RB	imago	Obs.
20 Ø	Halden	Kjellvik	1x	32VPL374507	30.4.2009	RB	imago	Obs.
20 Ø	Halden	Kjellvik	1x	32VPL374507	27.5.2009	AE/HOP/GH	imago	Foto
20 Ø	Halden	Kjellvik	1x	32VPL373508	27.5.2009	AE/HOP/GH	imago	Foto
20 Ø	Halden	Kjellvik	1x	32VPL373507	27.5.2009	AE/HOP/GH	egg	Obs.
20 Ø	Halden	Kjellvik	2x	32VPL373508	27.5.2009	AE/HOP/GH	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	1x	32VPL375505	27.5.2008	OH/HOP	imago	Foto
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	1x	32VPL375505	28.5.2008	OH	imago	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	2x	32VPL375505	28.5.2008	OH/RB/CS	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	4x	32VPL375505	29.5.2008	OH	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	1x	32VPL375505	29.5.2008	OH	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	5x	32VPL375505	29.5.2008	OH	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	2x	32VPL375505	29.5.2008	OH	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	1x	32VPL375505	29.5.2008	OH	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	4x	32VPL375505	29.5.2008	OH	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	1x	32VPL375505	29.5.2008	OH	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	3x	32VPL375505	29.5.2008	OH	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	3x	32VPL375505	29.5.2008	OH	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	1x	32VPL375505	29.5.2008	OH	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	2x	32VPL375505	29.5.2008	OH	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	2x	32VPL375505	29.5.2008	OH	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	3x	32VPL375505	29.5.2008	OH/RB	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	2x	32VPL375505	29.5.2008	OH/RB	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	4x	32VPL375505	29.5.2008	OH/RB	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	2x	32VPL375505	29.4.2009	RB	imago	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	2x	32VPL375505	30.4.2009	RB	imago	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	3x	32VPL375505	12.5.2009	AE	Imago	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	1x	32VPL375505	12.5.2009	AE	imago	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	4x	32VPL375505	12.5.2009	AE	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	1x	32VPL375505	12.5.2009	AE	imago	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	5x	32VPL375505	12.5.2009	AE	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	22x	32VPL375505	12.5.2009	AE	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	2x	32VPL375505	12.5.2009	AE	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	1x	32VPL375505	12.5.2009	AE	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	6x	32VPL375505	27.5.2009	AE/HOP/GH	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	7x	32VPL375505	27.5.2009	AE/HOP/GH	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	6x	32VPL375505	27.5.2009	AE/HOP/GH	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	2x	32VPL375505	27.5.2009	AE/HOP/GH	imago	Foto
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	6x	32VPL375505	27.5.2009	AE/HOP/GH	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	9x	32VPL375505	27.5.2009	AE/HOP/GH	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Lilleneset"	6x	32VPL375505	27.5.2009	AE/HOP/GH	egg	Obs.
20 Ø	Halden	Nedre Råbukken	2x	32VPL377506	29.5.2008	OH/RB	egg	Obs.
20 Ø	Halden	"Steinbruddet"	2x	32VPL372510	27.5.2008	HOP	imago	Obs.
20 Ø	Halden	"Steinbruddet"	2x	32VPL372510	27.5.2009	AE/HOP/GH	imago	Foto



EIS Region	Kommune	Lokalitet	Antall	UTM	Dato	Leg.	Stadium	Coll.	
20	Ø	Halden	"Steinbruddet"	1x	32VPL37245103	27.5.2009	HOP/AE	Imago	NHM
20	Ø	Halden	Torpbukta	1x	32VPL37575058	17.6.1984	ØB	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	1f	32VPL37595062	5.6.1988	HOP	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	2m	32VPL37395079	21.5.1989	LA	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	3m	32VPL37605066	28.5.1989	RV	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	1m	32VPL37605066	26.5.1990	RV	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	1m	32VPL37605066	26.5.1990	TEB	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	5m2f	32VPL3750****	30.5.1991	HOP	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	2x	32VPL37405080	14.5.1993	PAB	Imago	NHM
20	Ø	Halden	Torpbukta	4x	32VPL37405080	18.5.1993	PAB	Imago	NHM
20	Ø	Halden	Torpbukta	1x	32VPL37595065	20.5.1993	PAB	Imago	NHM
20	Ø	Halden	Torpbukta	3x	32VPL37595065	20.5.1993	TST	Imago	NHM
20	Ø	Halden	Torpbukta	1x	32VPL37845077	23.5.1993	PAB	Imago	NHM
20	Ø	Halden	Torpbukta	2x	32VPL37675051	23.5.1993	HH	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	3m1f	32VPL3750****	30.5.1993	HOP	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	1x	32VPL37555061	22.5.1994	JE	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	1x	32VPL37515069	22.5.1994	JE	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	1x	32VPL37395075	22.5.1994	JE	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	1x	32VPL37425074	22.5.1994	JE	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	1x	32VPL37425079	22.5.1994	JE	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	1x	32VPL37285097	22.5.1994	JE	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	1x	32VPL37275100	22.5.1994	JE	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	1x	32VPL37445087	5.6.1995	JE	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	1x	32VPL37545062	5.6.1995	JE	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	1x	32VPL37535067	5.6.1995	JE	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	3x	32VPL37415074	5.6.1995	JE	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	2x	32VPL37455080	5.6.1995	JE	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	1x	32VPL37295094	5.6.1995	JE	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	1x	32VPL37285098	5.6.1995	JE	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	2x	32VPL37325120	5.6.1995	JE	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	1x	32VPL37595057	20.5.1999	EM	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	2x	32VPL37505069	30.5.1999	JE	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	1f1m	32VPL37625057	20.5.2000	BE	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	1x	32VPL37675051	2.6.2001	HH	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	1x	32VPL37235105	6.6.2001	JE	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	1x	32VPL37215107	6.6.2001	JE	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	1x	32VPL37245109	6.6.2001	JE	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	3x	32VPL37595057	29.5.2004	EM	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	3x	32VPL37705087	31.5.2004	PAB	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	1x	32VPL37795087	2.6.2004	PAB	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	1x	32VPL377507	13.5.2006	MO	imago	Obs.
20	Ø	Halden	Torpbukta	6-7x	32VPL376506	3.6.2006	MO	imago	Obs.
20	Ø	Halden	Torpbukta	1x	32VPL378508	8.6.2006	MO	imago	Obs.
20	Ø	Halden	Torpbukta	3x	32VPL376506	8.6.2006	MO	imago	Obs.
20	Ø	Halden	Torpbukta	2x	32VPL377507	2.5.2007	MO	imago	Obs.
20	Ø	Halden	Torpbukta	1x	32VPL378508	5.6.2007	MO	imago	Obs.
20	Ø	Halden	Torpbukta	4	32VPL3750***	28.5.2008	MO	imago	Obs.
20	Ø	Halden	Torpbukta	3	32VPL3750***	31.5.2008	OKS	imago	Obs.
20	Ø	Halden	Torpbukta	3m1f	32VPL3750****	~25.5.1990	HOP	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	2m2f	32VPL3750****	~25.5.1994	HOP	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	4m	32VPL3750****	~25.5.2004	HOP	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Torpbukta	2m1f	32VPL37605066	mars 1991#	RV	Imago	Privat
20	Ø	Halden	Øvre Råbukken	1x	32VPL376506	3.6.2007	RB/CS	imago	Obs.
20	Ø	Halden	Øvre Råbukken	8x	32VPL377506	13.5.2008	RB/CS	imago	Obs.
20	Ø	Halden	Øvre Råbukken	1x	32VPL376506	16.5.2008	RB/IS	imago	Obs.
20	Ø	Halden	Øvre Råbukken	1x	32VPL377507	16.5.2008	RB/IS	imago	Obs.
20	Ø	Halden	Øvre Råbukken	3x	32VPL376506	27.5.2008	OH	imago	Foto
20	Ø	Halden	Øvre Råbukken	1x	32VPL376506	28.5.2008	OH	imago	Obs.
20	Ø	Halden	Øvre Råbukken	3x	32VPL376506	28.5.2008	OH/RB/CS	imago	Obs.
20	Ø	Halden	Øvre Råbukken	2x	32VPL376506	29.5.2008	OH/RB	imago	Obs.
20	Ø	Halden	Øvre Råbukken	3x	32VPL377506	29.5.2008	OH/RB	egg	Obs.
20	Ø	Halden	Øvre Råbukken	1x	32VPL377506	29.5.2008	OH/RB	egg	Obs.

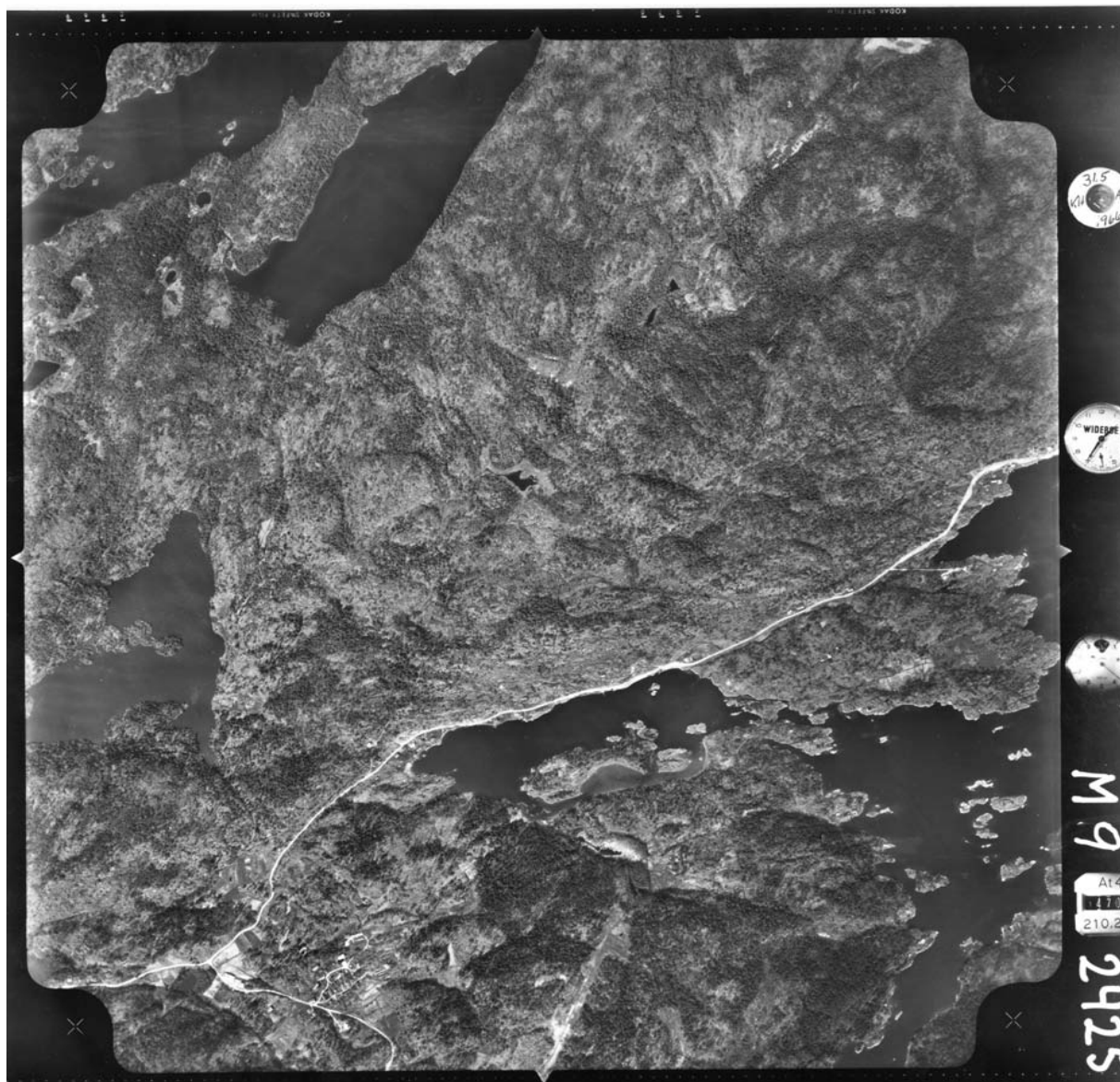
## Fortsettelse av tabell 1

EIS Region	Kommune	Lokalitet	Antall	UTM	Dato	Leg.	Stadium	Coll.
20 Ø	Halden	Øvre Råbukken	1x	32VPL377506	12.5.2009	AE	imago	Obs.
20 Ø	Halden	Øvre Råbukken	1x	32VPL377506	12.5.2009	AE	egg	Obs.
20 Ø	Halden	Øvre Råbukken	2x	32VPL377506	23.5.2009	RB	egg	Obs.
20 Ø	Halden	Øvre Råbukken	1x	32VPL377506	23.5.2009	KMO/TS	imago	Obs.
21 Ø	Halden	Øvre Råbukken	1x	32VPL376506	9.5.2008	RB	imago	Obs.
28 AK	Frogn	Håøya	2x	32VNM890179	6.6.1960	PS	Imago	VT
28 AK	Frogn	Håøya	4x	32VNM890179	6.6.1960	PS	Imago	Privat
28 AK	Frogn	Håøya	1x	32VNM890179	8.6.1969	PS	Imago	Privat
28 AK	Frogn	Håøya	1m	32VNM890179	6.6.1965	CFL	Imago	VT
28 AK	Frogn	Håøya	1x	32VNM890179	10.6.1967	CFL	Imago	VT
28 AK	Nesodden	Spro	1x	32VNM890260	11.8.1920	KH	Imago	NHM
28 AK	Oslo	Ekeberg	1x	32VNM992412	30.5.1878	WMS	Imago	ZMB
28 AK	Oslo	Fjeldstuen	2x	32VNM948433	mangler	LME	Imago	NHM



*Eldre flyfoto over Torpbukta, Halden. Flyoppgave 296 den 27. juli 1948.  
1:15000. Bilde H4. Kilde: TerraTec.*





*Eldre flyfoto over Ulevågkilen–Åsstø, Tvedestrand. Flyoppgave 2425 den 31. mai- 2. juni 1966. 1:15000. Bilde M9. Kilde: TerraTec.*

# NINA Rapport 649

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2230-3



## 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](http://www.nina.no)