

# Kartlegging og overvåking av eremitt *Osmoderma eremita* i Norge 2014

Anders Endrestøl  
Arnstein Staverløkk  
Magne Flåten



## **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.

# Kartlegging og overvåking av eremitt *Osmoderma eremita* i Norge 2014

Anders Endrestøl  
Arnstein Staverløkk  
Magne Flåten

Endrestøl, A., Staverløkk, A. & Flåten, M. 2015. Kartlegging og overvåking av eremitt *Osmoderma eremita* i Norge 2014 – NINA Rapport 1146. 36 s.

Oslo, mai 2015

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2768-1

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Anders Endrestøl

KVALITETSSIKRET AV

Erik Framstad

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Erik Framstad (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Fylkesmannen i Vestfold

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Erik Johan Blomdal

FORSIDEBILDE

Eremitt *Osmoderma eremita* fra Tønsberg gamle kirkegård 19. august 2014. Foto: Arnstein Staverløkk

NØKKEORD

- Tønsberg, Nordre Sandøy
- Eremitt, *Osmoderma eremita*
- Hule trær
- Utbredelse, kartlegging, overvåking

KEY WORDS

- Tønsberg, Nordre Sandøy
- Hollow trees
- Hermit beetle, *Osmoderma eremita*
- Distribution, mapping, monitoring

KONTAKTOPPLYSNINGER

**NINA hovedkontor**

Postboks 5685 Sluppen  
7485 Trondheim  
Telefon: 73 80 14 00

**NINA Oslo**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Telefon: 73 80 14 00

**NINA Tromsø**

Framsenteret  
9296 Tromsø  
Telefon: 77 75 04 00

**NINA Lillehammer**

Fakkeltgården  
2624 Lillehammer  
Telefon: 73 80 14 00

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



## Sammendrag

Endrestøl, A., Staverløkk, A. & Flåten, M. 2015. Kartlegging og overvåking av eremitt *Osmoderma eremita* i Norge 2014 – NINA Rapport 1146. 36 s.

Eremitten *Osmoderma eremita* er en stor, brunsvart bille i familien skarabider. Den lever i gamle, hule løvtrær og er vurdert som truet i store deler av Europa. I Norge ble den antatt å være utdødd inntil den ble gjenfunnet i Tønsberg i 2008. Den er listet i kategori kritisk truet (CR) i Norsk rødliste for arter 2010, og er en prioritert art (fredet) i Norge. I tillegg er den på vedlegg til EUs habitatdirektiv og vurdert som nær truet (NT) på global rødliste. Handlingsplanen for eremitt ble publisert av Direktoratet for naturforvaltning i 2011 (nå Miljødirektoratet), og eremitten ble ved egen forskrift av 20. mai 2011 vedtatt som prioritert art med hjemmel i lov 19. juni 2009 nr. 100 «Naturmangfoldloven».

Denne rapporten beskriver resultatene av et oppdrag vedrørende eremitt i 2014, som ble definert gjennom fire deloppdrag; A) Kartlegging og søk (informasjonsinnhenting angående Nordre Sandøy, Hvaler), B) Overvåking (Tønsberg gamle kirkegård), C) Utsetting på ny lokalitet - forberedende arbeider, og D) DNA-analyser.

Det foreligger (etter 2013) god informasjon om hule eiker (og andre store trær) på både Søndre og Nordre Sandøy i Hvaler. En gjennomgang av dataene viser at de fleste hule eikene nok har for små hulheter og at trærne jevnt over står for skyggefullt. Det er dermed tvilsomt om det er egnet habitat for eremitt der.

På Tønsberg gamle kirkegård ble det i 2014 funnet få voksne individer av eremitt. Dette skyldes trolig at undersøkelsene ble gjort en uke seinere på sesongen enn det har vært gjort tidligere, samt at været sommeren 2014 var stabilt varmt og tørt. Etter en undersøkelse av de aktuelle trærne på Tønsberg gamle kirkegård ble det likevel funnet spor etter eremitt i 18 trær, hvorav to var "nye" trær i forhold til tidligere undersøkelser. Verdt å merke seg er at eremitt for første gang ble funnet på andre siden av kirkegården, ca. 130m unna nærmeste tre med kjent forekomst. Vintersprekkene var i sesongen 2014/2015 dårlig utviklet på grunn av høye vintertemperaturer.

To individer (en hunn og en hann), samt to larver av eremitt ble samlet inn i august 2013 og plassert i en kasse med både eike- og askemuld. Etter undersøkelser av kassa i august 2014 viste det seg at den inneholdt ni larver. Disse ni larvene er fremdeles i kassa, og siden det ble funnet få voksne individer (og larver) i 2014, ble det ikke samlet inn ytterligere individer til avlspiloten.

Det er samlet inn ytterligere materiale for DNA-analyser i 2014. Dette vil bli undersøkt i løpet av våren 2015.

Konklusjonen etter årets undersøkelser er som tidligere at populasjonen i Tønsberg trolig er større og mer robust enn tidligere antatt. Dette på tross av at vi fant få voksne individer, noe vi antar skyldes undersøkelsestidspunktet mer enn reelt færre voksne individer. At vi i tillegg fant eremitt i to nye trær i forhold til 2013, er både positivt og noe oppsiktsvekkende, og vi har nå sikker yngling i 21 trær på Tønsberg gamle kirkegård. Spesielt gledelig er det naturligvis at arten nå også er funnet på andre siden av kirkegården.

Vi anbefaler en videre overvåking av populasjonen ved Tønsberg kirkegård, samt en videreføring av arbeid med en avlspilot og et introduksjonsprogram. Det er mye som ligger til rette for at man nå for alvor snart kan vurdere utsetting. Det er også vesentlig å vurdere nye egnede habitater som måtte dukke opp etter annen kartleggingsinnsats.

**Anders Endrestøl**, NINA, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo, anders.endrestol@nina.no  
**Arnstein Staverløkk**, NINA, Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim  
**Magne Flåten**, Flåten Naturformidling, Sundveien 14, 3128 Nøtterøy

## Abstract

Endrestøl, A., Staverløkk, A. & Flåten, M. 2015. Mapping and monitoring the Hermit Beetle *Osmoderma eremita* in Norway 2014 – NINA Report 1146. 36 p.

The Hermit Beetle *Osmoderma eremita* is a large, brown beetle in the family scarabaeidae. It lives in old, hollow trees and is considered endangered in many parts of Europe. In Norway, it was thought to be extinct until it was rediscovered in Tønsberg municipality in Vestfold county in 2008. It is listed as critically endangered (CR) in the Norwegian Red List of species in 2010 and is protected by law in Norway. In addition, it is on Appendix II and IV of EU Habitat Directive and it is considered Near Threatened (NT) on the Global Red List. An Action Plan for the Hermit Beetle was published by the Norwegian Directorate for Nature Management in 2011 (now The Norwegian Environment Agency). On 20th May 2011, the Hermit Beetle was pronounced a «Prioritized Species» according to the «Biodiversity Act».

This report describes the results of a project on the Hermit Beetle in Norway in 2014. The project was divided into four subprojects; A) Survey (gathering information for Nordre Sandøy, Hvaler municipality), B) Monitoring (Tønsberg old cemetery in Tønsberg municipality), C) Preparation for introduction, and E) DNA-analysis.

There is (after 2013) good information about hollow oaks (and other large trees) on both Søndre and Nordre Sandøy in Hvaler municipality. A review of the data shows that most of the hollow oaks probably have too small cavities and that trees generally too enclosed by forest. It is thus questionable whether it is suitable habitat for the Hermit Beetle there.

In Tønsberg old cemetery, just a few adult individuals of the Hermit Beetle were found in 2014. This is probably because the survey was done one week later in the season than previous years, in addition to the weather in summer 2014 being especially warm and dry. After an examination of the relevant trees on Tønsberg old cemetery, traces of the Hermit Beetle were found in 18 trees, two of which were "new" trees compared to previous years. Worth noting is that the beetle was found for the first time on the other side of the cemetery, about 130m away from the nearest tree with known occurrence of the beetle. The wintercracks were in the winter season 2014/2015 poorly developed due to high winter temperatures.

Two adults (one female and one male) and two larvae of the Hermit Beetle were collected in August 2013 and placed in a box with both oak and ash mold. After investigating the box in August 2014, nine larvae of the beetle were found. These are still kept in the box. Since few adults (and larvae) were found on the cemetery in 2014 no further individuals were collected for breeding purposes. Additional material was collected for DNA analysis in 2014 and will be analyzed during the spring 2015.

The conclusion after this year's survey is that the population of the Hermit Beetle at the old cemetery in Tønsberg potentially is larger and more robust than previously thought. This despite the fact that we found few adult individuals in 2014, which we assume is due to timing of the survey more than an actual decrease in the population. That we also found traces of the Hermit beetle in two new trees compared to 2013, is both positive and somewhat unexpected, and we now have documented breeding in 21 trees on Tønsberg old cemetery. It is particularly pleasing that the species is now also found on the other side of the cemetery.

We recommend further monitoring of the population at Tønsberg old cemetery, and a continuation of the work with a breeding program and an introduction of the species to a new site. Several conditions are now such that one should consider an introduction soon. It is also important to assess potential new habitats that come to attention due to other mapping efforts.

**Anders Endrestøl**, NINA, Gaustadalléen 21, NO-0349 Oslo, Norway, anders.endrestol@nina.no  
**Arnstein Staverløkk**, NINA, Postbox 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim, Norway  
**Magne Flåten**, Flåten Naturformidling, Sundveien 14, NO-3128 Nøtterøy, Norway

## Innhold:

<b>Sammendrag .....</b>	<b>3</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>4</b>
<b>Forord .....</b>	<b>6</b>
<b>1 Innledning .....</b>	<b>7</b>
<b>2 Materiale og metode .....</b>	<b>9</b>
2.1 Deloppdrag A. Kartlegging og søk .....	9
2.2 Deloppdrag B. Overvåking .....	9
2.3 Deloppdrag C. Utsetting på ny lokalitet – forberedende arbeider.....	9
2.4 Deloppdrag D. DNA-analyse .....	11
<b>3 Resultater og diskusjon .....</b>	<b>12</b>
3.1 Deloppdrag A. Kartlegging og søk .....	12
3.2 Deloppdrag B. Overvåking .....	13
3.3 Deloppdrag C. Utsetting på ny lokalitet – forberedende arbeider .....	21
3.4 Deloppdrag D. DNA-analyse .....	25
<b>4 Konklusjon og videre anbefalinger .....</b>	<b>26</b>
<b>5 Referanser.....</b>	<b>28</b>
<b>Vedlegg .....</b>	<b>29</b>

## Forord

Denne rapporten beskriver resultatet av et oppdrag NINA har hatt for Fylkesmannen i Vestfold i 2014. Oppdraget omfattet overvåking av populasjonen av eremitt *Osmoderma eremita* på Tønsberg gamle kirkegård (eneste kjente levested for eremitt i Norge), vurdering og igangsettelse av utsetting / habitatforsterkende tiltak og oppfølgende DNA-analyser.

I 2014 har det skjedd flere ting som vi mener er positivt for eremitt i Tønsberg. Den er for første gang funnet "utenfor" hovedalléen, helt på motsatt side av kirkegården. Vi har fått opp en ny bolig for arten, nemlig en hul eikestokk fylt med eikemuld som vi håper skal kunne spille en viktig rolle i arbeidet med å introdusere arten til en ny lokalitet. I avlspiloten har vi nå fått frem ni larver som går i muld i fangenskap, og som blir viktig å følge videre. Og til sist er det ryddet kraftig langs jernbanen som går parallelt med alléen på Tønsberg gamle kirkegård, slik at vi nå får økt solinnstråling på trestammene der.

Takk til Bjørn Frostad for god informasjon om Nordre Sandøy og eikemiljøer i Fredrikstad. Takk til Oddmund Kleven (NINA) for hjelp til DNA-analyser. Vi ønsker også i år å takke Tønsbergs Blad (TB) og journalist Morten Børsum for en rekke informative oppslag om eremitt i sesongen som har gått.

Til slutt vil vi takke vår kontaktperson hos Fylkesmannen i Vestfold, Erik Johan Blomdal, for godt samarbeid i året som har gått.

Oslo, mai 2015

Anders Endrestøl  
*Prosjektleder*



# 1 Innledning

Eremitt *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763) er en stor, brunsvart bille i familien skarabider, Scarabaeidae (i underfamilien gullbasser, Cetoniinae, som av enkelte er hevet til familienivå: Cetoniidae, for eksempel Krikken 1984, Schaffrath 2003 og Krell 2011) (**Figur 1–2**). Den lever i gamle, hule løvtrær og er vurdert som truet i store deler av Europa (Nieto et al. 2010). I Norge ble den antatt å være utdødd inntil den ble gjenfunnet i Tønsberg i 2008 (Flåten & Fjellberg 2008), som fortsatt representerer den eneste kjente norske populasjonen. Den er listet i kategori kritisk truet (CR) i Norsk rødliste for arter 2010 (Kålås et al. 2010), og er prioritert art (fredet) i Norge. I tillegg er den vurdert som nær truet (NT) på global rødliste (Nieto et al. 2010). Den er også listet i vedlegg II og IV i EUs habitatdirektiv (EU 2007). Et faglig grunnlag for en handlingsplan for arten er publisert (Sverdrup-Thygeson et al. 2010), og handlingsplanen ble offentliggjort av Direktoratet for naturforvaltning (nå Miljødirektoratet) i 2011 (DN 2010). I Sverige er i år en revidert og forlenget (2014-2018) utgave av handlingsplanen (åtgärdsprogrammet) vedtatt (Antonsson & Karlsson 2014). Eremitten ble ved egen forskrift av 20. mai 2011 vedtatt som prioritert art med hjemmel i lov 19. juni 2009 nr. 100 «Naturmangfoldloven» (Lovdata 2011). Formålet med forskriften er å ivareta eremitt i samsvar med forvaltningsmålet for arter i naturmangfoldloven § 5 første ledd. Dette forvaltningsmålet sier at «*artene og deres genetiske mangfold ivaretas på lang sikt og at artene forekommer i levedyktige bestander i sine naturlige utbredelsesområder*».

Det ble gjennomført kartlegging av populasjonen på Tønsberg gamle kirkegård i 2009, og det ble også søkt etter arten andre steder i nærheten (Hanssen & Sverdrup-Thygeson 2009). Videre ble det i 2010, som en oppfølging av handlingsplanen, både utført overvåking og kartlegging av eremitt, beskrevet historisk forekomst av vertstrær for eremitt i Tønsberg og gjort rede for mulige tiltak for å forsterke den kjente populasjonen av eremitt (Sverdrup-Thygeson et al. 2011). Det ble også lett etter eremitt på Rauer i Østfold i 2010 (Reiråskag et al. 2010).



**Figur 1.** Eremitten *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763) på Tønsberg gamle kirkegård 19. august 2014. Foto: Arnstein Staverløkk



I 2011, 2012 og 2013 ble arbeidet med kartlegging og overvåking av eremitt videreført på Tønsberg gamle kirkegård, samt at det ble gjort en vurdering av utsetting/ habitatforsterkende tiltak og videre søkt etter arten på nye, potensielle lokaliteter (Endrestøl et al. 2012, 2013, 2014). I tillegg til overvåkingen av Tønsberg gamle kirkegård og eikehagen ved Berg fengsel, ble dessuten Malmøya (Larvik), Lillelien (Slemmestad) og enkelte lokaliteter i Østfold undersøkt i 2013 (Endrestøl et al. 2014).

Tross søkeinnsats på mange potensielle lokaliteter, og med en rekke ulike metoder, er det fremdeles bare funnet én lokalitet med eremitt i Norge, samtidig som man på den ene lokaliteten stadig oppdager arten i flere nye enkelttrær (Endrestøl et al. 2014). I 2013 ble det funnet spor etter eremitt i ytterligere fire "nye" trær i forhold til tidligere (både larver og ekskrementer). Med resultatet fra 2013 kan vi dermed si at vi med sikkerhet har hatt yngling i totalt 19 trær i perioden 2010-2013 i alleen på Tønsberg gamle kirkegård.

I 2014 ble det dessuten gjennomført et habitatforsterkende tiltak for eremitt på Tønsberg gamle kirkegård i regi av NINA i samarbeid med Flåten naturformidling og Kirkegårdsledelsen (v/ Arne Book). Prosjektet besto i at en uthulet eikestokk ble reist på en "ledig" plass i alleen, og hulheten ble senere fylt med eikemuld. Prosjektet er beskrevet i detalj i Endrestøl et al. (2015).

Denne rapporten beskriver i hovedsak oppfølgende overvåking av Tønsberg gamle kirkegård i 2014.



**Figur 2.** Larve av eremitt på Tønsberg gamle kirkegård 19. august 2014. Foto: Anders Endrestøl

## 2 Materiale og metode

Oppfølgingen av eremitt i 2014 var delt inn i fire deloppdrag. De ulike deloppdragene inkluderte ulike metodikk, og aktuell metodikk beskrives derfor under de enkelte deloppdrag.

### 2.1 Deloppdrag A. Kartlegging og søk

I 2014 ble ikke andre lokaliteter enn Tønsberg gamle kirkegård undersøkt, og vi har derfor ikke kartlagt nye områder eller besøkt potensielle nye lokaliteter. Vi har likevel, etter informasjon og tips i 2013, undersøkt nærmere om Nordre Sandøy i Hvaler kommune har mengder og kvaliteter av potensielle trær til at det kunne være verdt å dra ut til øya for å lete etter eremitt mer spesifikt.

### 2.2 Deloppdrag B. Overvåking

Hovedoppgaven i eremitt-prosjektet i 2014 var overvåkingsoppgaver knyttet til eremittpopulasjonen på Tønsberg gamle kirkegård i svermetiden og overvåking av vintersprekkene der vinterstid (Endrestøl et al. 2012, Flåten 2012).

*Tønsberg gamle kirkegård:* Alléen på Tønsberg gamle kirkegård ble kartlagt slik det er beskrevet i Sverdrup-Thygeson et al. (2011) og Endrestøl et al. (2012) (**Figur 3**). Det har vist seg at eremitten stadig dukker opp i "nye" tidligere kartlagte trær på Tønsberg gamle kirkegård. I sesongen 2011 ble hele ni "nye" trær påvist, i sesongen 2012 ble ytterligere tre "nye" trær påvist og i 2013 ble fire "nye trær" påvist. På bakgrunn av dette viser det seg at årlige kartleggingsrunder gir stadig økt kunnskap, slik at det i 2014 også ble vurdert som hensiktsmessig å undersøke trærne på nytt.

Ikke minst var de to siste årenes funn av relativt mange voksne individer viktig å følge opp med nye undersøkelser for å få kunnskaper om årsvariasjoner. Dessuten var det behov for ytterligere å teste ut ulike metoder for merking-gjenfangst, siden resultatet av dette var noe varierende i 2012 og 2013 (Endrestøl et al. 2014).

Metoden benyttet for merking var som beskrevet i Endrestøl et al. (2013). Dekkvingene er delt i seks felter som hver representerer et tall jf. **Figur 4**. Ved å merke ulike felter av dekkvingen og kombinasjoner av felter kan man ved hjelp av seks felter få merket 63 individer. For eksempel når alle feltene er merket betyr dette 63 ( $1+2+4+8+16+32$ ).

På bakgrunn av merkeproblemene i 2012 og 2013 ble det samlet inn et individ tidligere i sesongen for å teste ut ulike former for merking. I år ble det dessuten for første gang forsøkt graving av dekkvinger med en Dremel mini-bormaskin og en mindre graveringspenn.

### 2.3 Deloppdrag C. Utsetting på ny lokalitet – forberedende arbeider

Siden det i 2012 ble funnet mange voksne individer, ble det besluttet å ta inn en hunn og en hann sent i sesongen det året. Disse ble plassert i en kasse hvor det var tilgjengelig både aske- og eikemuld (totalt 20 l muld, der omkring 1/4 var eikemuld og separert med skillevegg fra askemulda) (Endrestøl et al. 2013). Etter at kassa ble undersøkt i 2013 ble det ikke funnet noe egg eller larver. I 2013 ble det derfor 2. august samlet inn to larver og to voksne individer, som ble plassert i den samme kassen. De voksne individene ble altså plassert der tidligere enn i 2012, noe vi håpet skulle bety at sannsynligheten for at de skulle legge egg i kassa var høyere. Samtidig plasserte vi en larve i eikemulda og en larve i askemulda for å direkte teste hvorvidt larvene tåler substratovergangen.





**Figur 3.** Stigen er fremdeles vårt viktigste arbeidsverktøy for kartlegging av eremitt.  
Foto: Anders Endrestøl





**Figur 4.** Skissering av hvordan eremittindivider ble merket. En gitt plassering av en flekk med lakk representerer dermed et tall, og en kombinasjon av flekker andre tall. Systemet på bildet gir en muligheter for nummerering fra 1- 63. Kilde: Endrestøl et al. 2013

## 2.4 Deloppdrag D. DNA-analyse

Tidligere (før 2012) innsamlede individer (funnet døde) er sendt til Sverige for DNA-analyser. I 2012 ble det foruten avspilot-individene også samlet inn ekskrementer og fragmenter av eremitt som ble testet med molekylære metoder. Målet var å finne ut av hvorvidt ekskrementer og fragmenter kunne benyttes til barcoding, altså til å artsbestemme opphavet. Dette ville være en viktig hjelp i kartleggingsarbeidet. Tidligere tester viste at det ikke var nok DNA (eller av god nok kvalitet) i ekskrementene til at de kunne benyttes til barcoding. I 2014 ble det samlet inn mer (og antatt ferskt) materiale med sikte på å fastslå hvorvidt dette er mulig eller ikke. Både ekskrementer og fragmenter analyseres ved genetikklaboratoriet ved NINA Trondheim.

## 3 Resultater og diskusjon

### 3.1 Deloppdrag A. Kartlegging og søk

Vi tok kontakt med Fylkesmannen i Østfold for å få nærmere informasjon om det var registrert hule trær på Nordre Sandøy på Hvaler. Vi ble videre henvist til Bjørn Flostad som høsten 2013 faktisk hadde kartlagt alle store og hule eiketrær på Nordre og Søndre Sandøy. Han oversendte informasjon om sine funn samt en rekke foto, som gjorde det mulig for oss å vurdere potensialet videre.

Hans data viser at det på Søndre Sandøy er 12 sikre hule trær, mens det på Nordre Sandøy er hele 36 hule eiketrær. En gjennomgang av disse og fotomaterialet tyder på at de fleste av disse har små hulheter, gjerne nær bakken, og at mange av trærne sannsynligvis står for skyggefullt (med enkelte unntak, **Figur 5–6**). Vi antar at situasjonen der er noe tilsvarende det vi registrerte på Malmøya i Larvik (Endrestøl et al. 2014). Vi mener derfor det er lite sannsynlig at man finner eremitt på Nordre Sandøy, og at det dermed ikke er grunnlag for å følge opp dette i 2015.



**Figur 5–6.** To av de hule eikene på Nordre Sandøy som kanskje står mest soleksponert.  
Foto: Bjørn Frostad



## 3.2 Deloppdrag B. Overvåking

### Tønsberg gamle kirkegård

Overvåking av den kjente lokaliteten i Tønsberg er fremdeles viktig for å vurdere populasjonen av eremitt i Norge, spesielt med tanke på resultatene fra og med 2012 (Endrestøl et al. 2013, 2014). Samtidig er det fortsatt behov for å øke kartleggingserfaringen og få mer kunnskap om artens biologi og økologi. Tidligere års arbeid har avdekket at man også finner eremitt høyt oppe i trærne, og at det på tross av tidligere kartlegginger stadig påvises eremitt i "nye" trær (Endrestøl et al. 2012, 2013, 2014). Det ble i 2013 funnet spor etter eremitt i fire "nye" trær i forhold til året før, og det var dermed påvist sikker yngling i 19 trær totalt på Tønsberg gamle kirkegård (Endrestøl et al. 2014).

I juli 2014 ble det foretatt korte feltbesøk i svermetiden for om mulig å påvise voksne individer. Også i 2014 (som i 2013) ble eremitt observert på Tønsberg gamle kirkegård 5. juli (det som nå har blitt "eremittens dag" etter at arten ble gjenfunnet i Norge den datoen i 2008). Det er dermed mer regelen enn unntaket at eremitten observeres så "tidlig", noe som betyr at den nok klekker tidligere enn vi for noen år siden antok.

Individer ble observert ved flere anledninger frem til vi foretok hovedkartleggingen 18–20. august 2014. Av ulike grunner ble hovedkartleggingen i år flyttet en uke senere enn vi normalt har undersøkt lokaliteten tidligere år. Selv om vi tidligere har påvist eremitt til langt ut i september, antok vi at "toppen" av antall voksne individer nok ville være over, spesielt gitt at været sommeren 2014 hadde vært ekstremt varmt og tørt.

Vi kartla likevel samtlige trær i askealléen (trerekke 1–2) på Tønsberg gamle kirkegård på nytt, samt enkelte hule trær på kirkegården utenfor denne alleen (se **Figur 7** og **vedlegg 1**).



**Figur 7.** Hele hovedalléen på Tønsberg gamle kirkegård ble kartlagt 18–20 august 2014. I tillegg ble en rekke andre potensielle trær undersøkt. Foto: Arnstein Staverløkk



I 2012 observerte vi omkring 50 voksne individer, mens det i 2013 ble observert ca. 40. I år observerte vi derimot kun omkring fem voksne individer (kun ett individ ble merket, og resten observert med kamera) (**Figur 11 og 13**). Vi antar at det ikke er noen spesiell dramatik i dette, men at det skyldes den spesielle sommeren som nok gjorde sitt til at eremitten i år var ekstra tidlig ute, og at vi dessverre var en uke seinere ute enn normalt. Det kan virke som om det ideelle kanskje er å gjøre kartleggingen i overgangen juli-august (siste uka i juli).

Tidligere hadde vi påvist spor etter eremitt i 19 trær (Endrestøl et al. 2014). I 2014 fant vi totalt spor etter eremitt i 18 trær, og av disse var to trær "nye". Det vil si at vi fant igjen spor etter eremitt i 16 av de "gamle" trærne. Stort sett var det snakk om larvemøkk, men i tre trær fant vi døde voksne, og i seks trær fant vi en eller flere laver. Vi fant dermed flere døde voksne enn vi tidligere har gjort, noe som tyder på at sesongen (flyveperioden) nok var på hell.

Av de "nye" trærne var ett i hovedalléen, mens ett for første gang var på den andre siden av kirkegården, altså i alléen mot parkeringsplassen. Treet 0708 er den siste aska som står på den siden, og i krysset ved tverrveien som går bak kapellet. Det har i flere år vært et lite mysterium hvorfor vi ikke finner eremitten på denne siden av kirkegården siden det er flere aktuelle trær der. Det var derfor et hyggelig resultat at eremitten nå også finnes der. Treet er ca. 130 meter unna nærmeste kjente tre for eremitten, slik at funnet faktisk gjør at artens utbredelsesområde øker mye relativt sett (selv om det naturligvis fremdeles er et "frimerke" i et nasjonalt perspektiv).



**Figur 8.** Et "test-individ", en hann samlet inn 19. juli 2014, merket med tre ulike merkemetoder; tusj, Dykem Texpen® og neglelakk. Foto: Magne Flåten



Om man ser på utviklingen fra 2010 til 2014, ser man at det suksessivt er oppdaget nye trær med spor etter eremitt, også flere "aktive" trær årlig (i 2013 16 av 19 trær og i 2014 18 av 21). Vi har tidligere kommentert at det er noe merkelig at vi ikke klarer å oppdage alle forekomstene i løpet av en sesong, men vi har vel kommet til at de ulike hulhetene har sin egen dynamikk og at larvenes alder (og dermed størrelse) i den gitte hulheten nok er medvirkende til om man finner noe der eller ikke (sett bort fra kartleggingsmetodikken som er endret en del i årenes løp). Små hulheter (< 10 liter muld), har dessuten en større lokal utdøingsrisiko enn større hulheter (Ranius 2007), noe som betyr at små hulheter kanskje ikke har kontinuerlige generasjoner. Samlede resultater er oppsummert i **Figur 12** og **Tabell 1**.

Siden vi har hatt problemer med å finne egnede merkemetoder har vi gjennom de par siste årene forsøkt ulike tusjer og lakker med vekslende hell. I år tenkte vi derfor å være noe mer proaktive og teste dette mer kontrollert. Det ble derfor samlet inn en levende hann 19. juli 2014. For å teste eventuelle effekter av fett på dekkvingen, ble den venstre vingen først avfettet med acetone. Deretter ble den merket med tre ulike merkestoffer (en prikk på hver vinge) (**Figur 8–10**). Bakerst ble det benyttet vanlig tusj, i midten ble det brukt Dykem Texpen® og fremst neglelakk. Deretter ble billa plassert i en kasse med muld (og en liten bananbit for bryet).

Kassa ble overvåket daglig, og billa grov seg ned om natten og kom gjerne til overflaten når det ble varmt i været. Etter to dager var tusjmerkene vekk. Den 26. juli (etter en uke) var også neglelakken vekk.



**Figur 9.** Den 26. juli (etter en uke i fangenskap) var det kun Dykem Texpen® som satt igjen på individet. Foto: Magne Flåten



**Figur 10.** Den 1. august, etter 13 dager i fangenskap, var kun merkene etter Dykem Texpen® igjen. Det ble testet hvor godt disse satt, og de kunne relativt enkelt skrapes av med en negl. Billa (bildet) var fortsatt vital, og den ble satt ut igjen der den ble funnet på Tønsberg gamle kirkegård. Foto: Magne Flåten

Da billa ble satt ut igjen der den ble funnet (1. august 2014), var fremdeles merkene etter Dykem tusjen der, men de satt ikke hardere enn at man lett kunne skrape de av med en negl (selv der det var benyttet acetone).

Resultatet av testen er at neglelakk nærmest er ubrukelig og flasser lett av. Det beste merkestoffet som ble testet, var Dykem Texpen®, som ble introdusert ved merking i 2013 (Endrestøl et al. 2014). Denne sitter åpenbart best på dekkvingene, men heller ikke denne er perfekt, og slites av over tid (**Figur 11**). Avfetting med acetone har muligens en liten effekt, men ikke overbevisende, og det antas at selve prosessen med å påføre stoffet har flere negative effekter enn positive.

I Sverige (og andre steder) har man tidligere brukt drill for fysisk å gravere eller punktere dekkvingene for permanent å merke eremitt-individer. Vi har til nå vært skeptiske til denne metoden siden vi antar den lett kan skade dyrene. I år hadde vi derimot tenkt å forsøke denne metodikken, både med en Dremel mini-drill og en enkel graveringspenn kjøpt inn til formålet. Det at vi fant såpass mange døde voksne individer gjorde at vi slapp å teste dette ut på levende individer. Det viste seg at heller ikke dette var en spesielt egnet metodikk. Dekkvingene er svært bestandige mot rissing og graving, og det er nærmest umulig å "skrive" noe inn i





**Figur 11.** Kun ett individ ble merket i 2014. Etter erfaringer og uttesting av merkemetoder, står Dykem Texpen® igjen som det beste alternativet. Foto: Arnstein Staverløkk

dekkvingene. Vi forsøkte kun i liten grad å punktere dekkvingene, siden vi antar at dette ikke er særlig bra for individet. Det er derfor stadig en utfordring å forsøke og finne et merkemiddel som faktisk er egnet og bestandig over tid.

Fenomenet med vintersprekker er forklart av Flåten (2012) og innebærer at sprekkdannelser i hule trær åpner seg i sterk kulde. Dette gjør at hulheter som tidligere var vanskelig å oppdage eller undersøke, kan undersøkes vinterstid for spor etter eremitt. Det er i tidligere år påvist eremitt i nye trær basert på denne metoden, både i 2011 og i 2013 (Endrestøl et al. 2013).

I vintersesongen 2014/2015 har det derimot ikke vært streng nok kulde til at det har blitt noen utpregete sprekkdannelser i trærne på Tønsberg gamle kirkegård (som også var tilfellet i foregående sesong) (Endrestøl et al. 2014).

Forøvrig ble det i desember 2014 ryddet kraftig langs jernbanen som går parallelt med hovedalléen på Tønsberg gamle kirkegård. Dette er svært positivt og vil medføre at vi får økt solinnstråling på askestammene i alléen, og forhåpentligvis bedre forhold for eremitten (**Figur 14–15**).



**Figur 12.** Utsnitt av kart over trekker, trær og funn av eremitt på Tønsberg gamle kirkegård. Kartet er oppdatert med funn i forhold til originalkartet, slik at røde sirkler med funn gjelder for hele perioden 2010-2014. Kilde: Orre upubl. (utsnitt med noen modifikasjoner av NINA)





**Figur 13.** Dokumentasjon av eremitt. Foto. Anders Endrestøl

**Tabell 1.** Oversikt over hvilke trær som har hatt spor etter eremitt fra 2010 til 2014. For trerekke og trenummer henvises det til kart (**Figur 12**) over trær på Tønsberg gamle kirkegård. Koordinater er i UTM WGS 84 og innmålt med høy presisjon. x = spor etter eremitt i form av kitinrester og ekskrementer, eller individer i form av egg/larve/voksen eremitt.

Rekke	Trenr	Treslag	Omk.	32 V Nord	32 V Øst	2010	2011	2012	2013	2014
1	2	ask	220	6571057.1	580453.8			x	x	x
1	3	ask	222	6571052.5	580458.4			x	x	x
1	5	ask	238	6571043.7	580466.9		x			
1	7	ask	212	6571035.7	580475.2				x	x
1	8	ask	223	6571032.0	580479.2		x	x		
1	9	ask	234	6571027.3	580483.6		x	x	x	x
1	10	ask	263	6571023.4	580487.3				x	x
1	12	ask	225	6571015.5	580495.6	x	x			x
1	14	ask	194	6571007.3	580504.0				x	x
1	15	ask	207	6571003.4	580508.1		x	x	x	x
2	2	ask	191	6571052.5	580463.8	x			x	x
2	4	ask	217	6571041.7	580475.5			x	x	x
2	6	ask	180	6571033.7	580483.8					x
2	5	ask	210	6571037.8	580479.6		x	x	x	x
2	7	ask	210	6571022.4	580496.4		x	x	x	x
2	8	ask	200	6571017.8	580500.0				x	x
2	9	ask	228	6571013.1	580504.5		x	x	x	x
2	11	ask	175	6571005.0	580512.5		x	x	x	x
2	14	ask	250	6570992.9	580524.7	x	x	x	x	x
7	8	ask	182	6571060.5	580620.3					x
10	2	ask	235	6571059.8	580484.4		x	x	x	





**Figur 14.** På venstre side av gjerdet går jernbanen. Det er tydelig at det er kraftig oppslag av lønn og andre busker. Bildet er tatt 17. juni 2013. Foto: Magne Flåten



**Figur 15.** Dette er samme strekningen langs jernbanen som på bildet over, den 3. desember 2014. Fjerning av dette krattet vil øke solinnstrålingen på de nærmeste askestammene, noe vi antar er positivt for eremitten. Foto: Magne Flåten



### 3.3 Deloppdrag C. Utsetting på ny lokalitet — forberedende arbeider

I Endrestøl et al. (2013) er bakgrunnen for deloppdraget omtalt, og det er dessuten diskutert noe videre i Endrestøl et al. (2014). Historikken om avlspiloten er dessuten gitt i innledningen.

”Avlskassa” sto urørt etter at to larver og to voksne individer ble plassert ut der 2. august 2013. Omkring et år seinere ble kassa undersøkt på nytt, og denne gangen med positivt resultat. Hele ni larver ble funnet i kassa. Sannsynligvis har de to larvene som ble satt ut i 2013 overlevd, mens ytterligere sju har klekt fra egg lagt av hunnen som ble satt der i 2013. Sju av larvene veide mellom 1.7 og 4.8 gram. De to største (som vi antar er larvene som originalt ble plassert ut her) veide henholdsvis 6.3 og 8.5 gram (**Figur 16**).

Dessverre var platen (huntonitt) som skilte de to ”avdelingene” i boksen gnagd i stykker slik at det ikke er helt gitt hvor eggene var lagt og hvor larvene hadde oppholdt seg. De fleste larvene ble funnet i askemulda, mens det ble funnet mest grov møkk i eikemulda. Det vi kan si med nokså stor sikkerhet er at den larven som ble plassert i eikemulda nok har overlevd overgangen fra aske-til eikesubstrat uten større problemer. Dette er igjen nyttig informasjon i forhold til videre avl og eventuell utsetting. De ni larvene går fremdeles i kassa gjennom 2014/15 sesongen (**Figur 17**).

Fordi det ble funnet få voksne (og for så vidt larver), og fordi vi allerede nå har ni individer i fangenskap, ble det i 2014 ikke samlet inn ytterligere individer til avls-piloten.



**Figur 16.** Den største larva funnet i avls-kassa i 2014. Denne veide hele 8.5 gram. Foto: Magne Flåten



**Figur 17.** Her diskuteres resultater og oppstalling av eremittlarver for perioden 2014–2015.  
Foto: Arnstein Staverløkk

I den svenske handlingsplanen for arten foreslår de ingen utsetting eller avl av arten i programperioden 2014–2018 (Antonsson & Karlsson 2014). De svenske populasjonene anses så sterke at man i verste fall kun vurderer flytting av individer til nye lokaliteter (K. Antonsson, T. Karlsson pers. medd.) Det kan derfor synes som at et svensk-norsk samarbeid om dette er mindre relevant. Det som derimot fremheves som et viktig tiltak i den svenske handlingsplanen for eremitt er habitatforsterkende tiltak, både gjennom veteranisering/rekruttering av egnet habitat (tiltak for trær), men og gjennom utsetting av holker. Blant annet ønsker man å teste større og mer langsiktige "holker", kanskje noe ala det som er gjort i Tønsberg.

I 2014 ble et prosjekt med et habitatforsterkende tiltak slutført, som delvis også har vært omtalt i tidligere eremitt-rapporter, og som også henger sammen med avlspiloten. Resultatene av dette prosjektet er rapportert i Endrestøl et al. (2015).

Dette har i korte trekk gått ut på å skaffe til veie og montere en hul eikestokk som kunne plasseres ut på en av de "ledige" stedene langs hovedalléen på Tønsberg gamle kirkegård. Dette er først og fremst for å skape grunnlag for en større populasjon på Tønsberg gamle kirkegård, men håpet er også at denne eikestokken (som er fylt med eikemuld) kan virke som et springbrett over til Berg fengsel, som tidligere har vært nevnt som det beste stedet for å introdusere arten og hvor det kun er eikesubstrat.

Siden det viste seg vanskelig å få tak i en naturlig hul eikestokk (eller ask for den saks skyld) etter to års leting og etterlysning, falt valget på en splittet eikestokk. Denne ble hulet ut med motorsag, tilpasset, og skrudd sammen igjen ved hjelp av ni gjengebolter. Siden ble det valgt et egnet sted for å plassere ut stokken, og den ble fundamentert i et 1 meter tykt lag med grov pukk.

Siden ble stokken fylt med eikemuld som var hentet fra en nedblåst eik ved Karljohansvern i Horten, som vi for øvrig hadde vært og inspisert 18. august 2014 i forbindelse med eremitt-overvåkingen 2014 (**Figur 18–20**).

I 2015 skal det gjøres enkle modifikasjoner på eikestokken, og vi håper naturligvis på at eremitten tar agnet og etablerer seg i eikestokken.





**Figur 18.** En nedblåst eikestamme ved Karljohansvern undersøkes den 18. august 2014. I den gjenstående stubben er det store mengder muld som kan brukes til å fylle den nye eikestokken på Tønsberg gamle kirkegård. Foto: Arnstein Staverløkk



**Figur 19.** Den 3. desember 2014 fyller Magne Flåten på ca. 150 liter eikemuld i eikestokken på Tønsberg gamle kirkegård. Mulda ble samlet inn fra en nedblåst eik ved Karljohansvern i Horten kommune. Foto: Morten Børsum





*Figur 20. Eikestokken like etter montering. Bildet er tatt 26. november 2014. Foto: Magne Flåten*



### 3.4 Deloppdrag D. DNA-analyse

Det er tidligere samlet inn ulikt materiale (ekskremerer og fragmenter) som er testet med molekylære metoder, og som foreløpig har gitt negative resultater. Det er mye som tyder på at DNA brytes for fort ned til at det er mulig å få ekstrahert DNA av god nok kvalitet fra slikt materiale til å analysere på artstilhørighet (barcoding). Ekskremerer som er utsatt for regn eller annen type fuktighet, vil dessuten tape DNA svært fort (Kleven, O. pers. medd.). Vi mente likevel at det kunne være en idé å samle inn ytterligere noen antatt ferskere ekskremerer for å teste dette igjen. Det ble derfor samlet inn materiale i 2014 som ble bevart på silikagel, og som ble sendt til analyser i Trondheim vinteren 2014 (**Figur 21**).

I mars 2015 ble det forsøkt ekstrahert DNA fra sju ulike prøver av eremitt-ekskremerer samlet inn i 2014. Resultatet var som tidligere negativt, trolig fordi mengden DNA var for lav og av for dårlig kvalitet til at materialet kan benyttes til barcoding. Det er ikke utenkelig at man kan bruke ferske ekskremerer av eremitt til barcoding gitt de rette forholdene og innsamlingsmetodikk, men ideen med å kunne undersøke eventuell forekomst/fravær av eremitt basert på skarabide-ekskremerer funnet tilfeldige steder er trolig ikke mulig.



**Figur 21.** Her samles det inn ekskremerer for DNA analyser. Foto: Arnstein Staverløkk

## 4 Konklusjon og videre anbefalinger

Eremitten er fremdeles en av de mest truede artene vi har i Norge på grunn av liten populasjon, at den finnes på kun én lokalitet, at den har lav spredningsevne (Svensson et al. 2011, **Figur 22**) og at rekrutteringen av egnet habitat er dårlig. Dette gjør den svært utsatt for utdøing ved tilfeller av sykdom, predasjon, genetiske forhold (innavl / genetisk drift), klima og andre mer tilfeldige hendelser. Til sammenligning har Sverige ca. 430 lokaliteter dokumentert etter 1990 (Antonsson & Karlsson 2014).

Resultatene fra 2014 er som foregående år positive, selv om vi i år påviste få voksne individer. Vi antar dette skyldes det varme været sommeren 2014 og det faktum at vi undersøkte lokaliteten en uke senere enn vi normalt pleier. Selv om vi tidligere har påvist voksne eremitter langt ut i september, antar vi at flyveperioden for arten stort sett var over da vi undersøkte lokaliteten, noe som støttes av at vi fant flere døde, delvis intakte, voksne individer. At vi påviser eremitten i ytterligere to "nye" trær og av de ett tre helt på andre siden av kirkegården betyr at arten utnytter svært mye av det tilgjengelige habitatet den har på kirkegården. Den er fremdeles kun funnet i ask, og det er antagelig nå kun et par-tre asketrær igjen som vi mener har potensial, men hvor vi ikke har påvist arten. For øvrig er det andre treslag på kirkegården som vi mener har hulheter og muld nok til å være aktuelle habitater for eremitten, men hvor vi enda ikke har klart å påvise den. Det er nå totalt funnet eremitt i 21 trær på kirkegården.

Eikestokken som er satt opp i "hjertet" av eremittens utbredelse på Tønsberg gamle kirkegård representerer et nytt potensielt habitat for arten, samtidig som det også representerer (her) et nytt substrat, nemlig eikemuld. Vi håper at eremitten vil etablere seg i denne stammen. Dersom den gjør det, vil tiltaket i seg selv for det første være en suksess, og kan dermed benyttes i større utstrekning både her og på andre lokaliteter. I tillegg vil det øke den totale populasjonen på Tønsberg gamle kirkegård slik at denne blir enda mer robust. Videre vil dette kunne få stor betydning for en eventuell utsetting ved Berg fengsel, både fordi vi får flere individer å ta av, men også fordi vi da vet at den vil klare overgangen til et eikesubstrat bra.

Vi har fremdeles ikke kunnet påvise arten utenfor Tønsberg på tross av omfattende søk i Østfold, Vestfold og Akershus gjennom de siste fire-fem årene (2010-13) i NINA-regi, og ikke minst søk etter arten flere steder av andre (blant annet medlemmer av Norsk entomologisk forening) siden 70-tallet. Vi er stadig på utkikk etter nye potensielle lokaliteter og rykter om sådanne, men det virker som om det begynner å gå tomt for aktuelle områder. Mange av de til nå vurderte områdene har hatt trær med enten for små hulheter eller en for skyggefull plassering. Gjengroing er en av hovedtruslene mot arten i Sverige (Antonsson & Karlsson 2014), og det er ikke umulig at arten tidligere har forsvunnet fra flere lokaliteter i Norge av samme grunn (for eksempel på Rauer). Vi anser det derfor nå som lite sannsynlig at det er populasjoner utenfor Tønsberg.

Siden håpet om å finne flere naturlige populasjoner svinner, styrkes behovet for et utsettingsprogram (jf. Røsok et al. 2012). Berg fengsel er fremdeles den lokaliteten som fremstår som mest aktuell, og hvor det vil være behov for lite tilrettelegging utover enkel skjøtsel.

Vi anbefaler en videre overvåking av populasjonen på Tønsberg gamle kirkegård, både for å anslå populasjonsstørrelse og eventuelle svingninger i årsklasser bedre, men spesielt for å vurdere og overvåke hvorvidt eremitten tar i bruk det ny-etablerte erstatningstreet. Vi anser at artsbestemming basert på DNA fra ekskrementer trolig ikke er mulig, men man bør for fremtiden kanskje vurdere andre genetiske metoder for å kunne overvåke populasjonen genetisk (f.eks. med mikrosatelitter).

Samtidig må oppfølgingen av individene i fangenskap fortsette, og det bør planlegges konkrete skjøtselstiltak ved Berg fengsel for å starte klargjøringen av en utsetting av eremitt.





*Figur 22. Stilstudie av eremitt. Foto: Arnstein Staverløkk*

## 5 Referanser

- Antonsson, K. & Karlsson, T. 2014. Åtgärdsprogram for läderbagge, 2014–2018 (*Osmoderma eremita*). Naturvårdsverket, Rapport 6616. 50 s.
- DN 2010. Handlingsplan for eremitt *Osmoderma eremita*. Direktoratet for naturforvaltning Rapport 2010-4. 30 s.
- Endrestøl, A. (red.), Flåten, M., Hanssen, O., Staverløkk, A. & Sverdrup-Thygeson, A. 2012. Kartlegging og overvåking av eremitt *Osmoderma eremita* i Norge 2011 – NINA Rapport 837. 45 s.
- Endrestøl, A., Flåten, M. & Hanssen, O. 2013. Kartlegging og overvåking av eremitt *Osmoderma eremita* i Norge 2012 – NINA Rapport 937. 74 s.
- Endrestøl, A., Hanssen, O. & Flåten, M. 2014. Kartlegging og overvåking av eremitt *Osmoderma eremita* i Norge 2013 – NINA Rapport 1041. 50 s.
- Endrestøl, A., Flåten, M., Book, A. 2015. Eremittens hule – Habitat-forsterkende tiltak på Tønsberg gamle kirkegård. – NINA Minirapport 534. 22 s.
- EU 2007. Guidance document on the strict protection of animal species of Community interest under the Habitats Directive 92/43/EEC. Final Version, February 2007. 88 s.
- Flåten, M. & Fjellberg, A. 2008 Rediscovery of *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763) (Coleoptera, Scarabaeidae) in Norway. *Norw. J. Entomol.* 55, 165–168.
- Flåten, M. 2012. Billesøk om vinteren. *Insekt-Nytt* 37 (4): 5–10.
- Hanssen, O. & Sverdrup-Thygeson, A. 2009. Kartlegging av eremitt sommeren 2009. Notat til FM Vestfold, okt. 2009. 5s.
- Krell, F-T. 2011. Fauna Europaea: Cetoniidae. In: Alonso-Zarazaga, M.A. (eds.) 2011. Fauna Europaea: Coleoptera. Fauna Europaea version 2.4, <http://www.faunaeur.org>.
- Krikken, J. 1984. A new key to the suprageneric taxa in the beetle family Cetoniidae, with annotated lists of the known genera. *Zool. Verh. Leiden* 210.
- Kålås, J. A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjelseth, S., (red). 2010. Norsk rødliste for arter 2010. - Artsdatabanken, Norge.
- Lovdata 2011. FOR 2011-05-20 nr 520: Forskrift om eremitt (*Osmoderma eremita*) som prioritert art. I 2011 hefte 5. <http://www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20110520-0520.html>
- Nieto, A., Mannerkoski, I., Putschkov, A., Tykarski, P., Mason, F., Dodelin, B. & Tezcan, S. 2010. *Osmoderma eremita*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Besøkt 20 February 2013.
- Orre, E. upubl. Utkast til forvaltningsplan for eremitt (*Osmoderma eremita*) på Tønsberg gamle kirkegård. AS Civitas. Notat. 21 s.
- Ranius, T. 2007. Extinction risks in metapopulations of a beetle inhabiting hollow trees predicted from time series. *Ecography* 30: 716–726.
- Reiråskag, C., Hansen, U. & Holtung, H. 2010. Kartlegging av eremitt og hule eiker på Rauer Aug 2010. - Upublisert rapport, SABIMA. 25 s.
- Røsok, Ø., Hanssen, E. W., Elven, H., Aanderaa, R., Wesenberg, J., Bjureke, K. 2012. Utkast til nasjonale retningslinjer for utsetting av truede arter – Karplanter, kryptogamer og insekter. Fylkesmannen i Oslo og Akershus, miljøvernavdelingen – rapport 6/2012



- Schaffrath, U. 2003. Zu Lebensweise, Verbreitung and Gefaehrdung von *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763) (Coleoptera; Scarabaeoidea, Cetoniidae, Trichiinae). Teil 1. Philippia 10 (3): 157–248 .
- Svensson, G.P., Sahlin, U., Brage, B., Larsson, M.C. 2011. Should I stay or should I go? Modelling dispersal strategies in saproxylic insects based on pheromone capture and radio telemetry: a case study on the threatened hermit beetle *Osmoderma eremita*. Biodivers Conserv (2011) 20: 2883–2902.
- Sverdrup-Thygeson, A., Hanssen, O., Ødegaard, F. 2010. Faglig grunnlag for handlingsplan for eremitt *Osmoderma eremita*. – NINA Rapport 631. 44 s.
- Sverdrup-Thygeson, A.(red.), Hanssen, O., Flåten, M., Staverløkk, A., Fjellberg, A. 2011. Oppfølging av handlingsplan for eremitt i 2010. Resultater fra kartlegging og øvrige utredningsoppdrag. – NINA Rapport 656. 54 s.

**Vedlegg 1.** Tabell 1. Oversikt over trær på Tønsberg gamle kirkegård og resultater av undersøkelser 2010-2014. Inkludert med kommentarer for 2014. L = Larve, E = Egg, I = Imago, k = kitiinrester, e = ekskrementer. Dersom det er flere linjer for et tre, betyr det at flere hulheter er undersøkt. Trær uten kommentarer er ikke undersøkt spesifikt i 2014. Alle observasjonene for 2014 er gjort av Anders Endrestøl og Arnstein Staverløkk.

Rekke	Trenr	Treslag	Omk.	32 V Nord	32 V Øst	2010	2011	2012	2013	2014	Obs. dato	Kommentarer
1	1	ask	255	6571060.343	580450.626						19.08.2014	Hull (7 x 5 cm) v. 1,7 m, gjengrodd. Mye mold nedover.
											19.08.2014	Lite hull 5 m oppe. Gjengrodd.
1	2	ask	220	6571057.128	580453.845			I, e	e	e, L	19.08.2014	Hull ca 5 m oppe øst-nordøst, ekskrementer + en larve.
								I	e	e	19.08.2014	Hull ca 6 m oppe vest-nordvest, ekskrementer.
1	3	ask	222	6571052.527	580458.453				e, k	e, L	19.08.2014	Sørstammen. Hull med vedplugg og mold rundt, ekskrementer + 1 larve.
										e	19.08.2014	Sørstamme: hull mot jernbanen: Ekskrementer.
								L, e			19.08.2014	NV-stamme, 2 hull (2cm og 10 cm) v. ca. 5,5 m. Negativt.
1	4	ask	222	6571048.08	580462.77						19.08.2014	Ikke synlig hul. Ingen tegn til vintersprekker. Mulig hulheter høyt oppe. Svoelkjuke.
1	5	ask	238	6571043.711	580466.992		L				19.08.2014	Nordre stamme, hull (4-5 cm) ca. 5 m oppe, kvist med treflis og litt mold.
											19.08.2014	Søndre stamme, 2 hull ca. 5 m oppe, mold.
											19.08.2014	Søndre stamme, hull (10 x 10 cm) 3 m oppe, litt mold, fuktig.
1	6	ask	206	6571039.935	580470.847						19.08.2014	Hull 1 m oppe, mold med <i>Prionychius ater</i> -larver.
											19.08.2014	3 hull 6-7 m oppe (Ø+V), mold.
1	7	ask	212	6571035.754	580475.229				e	e	19.08.2014	Hull 6 m oppe, litt mold med eremitt-ekskrementer.
									L	I, e	19.08.2014	Hull i avskjært grein 3-3,5m oppe, litt mold med ekskrementer og en død humn imago.
1	8	ask	223	6571032	580479.266		L	e			19.08.2014	Hull i kløft 3 m oppe-mye vann. Hull i nordre stamme går ned til kløfta.
1	9	ask	234	6571027.356	580483.692		E, L e, k	I, e	e		18.08.2014	Hull 5 m: negativt.
									e	e	18.08.2014	Hull i kløft 4 m oppe, mold med ekskrementer.
1	10	ask	263	6571023.464	580487.342				e	e	18.08.2014	Østre stamme: hull 4 m oppe, mold med eremittmøkk.
									e	e	18.08.2014	Vestre stamme: hull 6 m oppe, mold med eremittmøkk.
1	11	ask	226	6571019.239	580491.596						18.08.2014	Kuttede stammer m. begynnende hulheter (sprekker).
1	12	ask	225	6571015.53	580495.687	L, I	k			e, L	18.08.2014	"Betong-treet", Møkk ved sprekk nede. Sjekke med kamera. Møkk og larver (levende + død).
1	13	ask	249	6571011.206	580499.944						18.08.2014	Søndre stamme m. dypt hull v. 7 m, sannsynligvis mold. Vanskelig med kamera.
											18.08.2014	Nordre stamme kappet v. 7 m, har sprekker.



Fortsettelse Vedlegg 1. Tabell 1.

Rekke	Trenr	Treslag	Omk.	32 V Nord	32 V Øst	2010	2011	2012	2013	2014	Obs. dato	Kommentarer
1	14	ask	194	6571007.33	580504.008				L	e	18.08.2014	To hull v. ca. 3 m, ekskrementer i østre.
1	15	ask	207	6571003.458	580508.11			e		e	18.08.2014	Tils. fire hull ca. 7 m oppe, Ekskrementer.
1	16	ask	248	6570999.667	580511.693		L		e	e, L	18.08.2014	Hull 6 m opp, mot N: hard treplugg/trestrukturer øverst, mye moid under. Negativt.
1	17	ask	174	6570995.698	580515.283						18.08.2014	Hull 5 m opp, mot S: eremitt-ekskrementer og en stor larve.
1	18	lind	227	6570991.133	580520.006						18.08.2014	Kun små kvisthull
1	19	ask	209	6570983.041	580528.576						18.08.2014	To avkappede greiner mot kirken er delvis hule. Negativt, men nok moid.
1	20	ask	249	6570978.789	580532.509						18.08.2014	Fire hull, koloni av sitronmaur ( <i>Lasius fuliginosus</i> ). Hull ved 2,5 m (30 x 40 cm), 4 m (15 x 15 cm mot nord) og 5 m (40 x 15 cm), med dybde ned til bunn med hhv. 1m, 1,5m og 0,5. Kappet grein ved 6,5 m har hull (15 x 15 cm) med moid nesten helt opp.
1	21	ask	220	6570974.666	580536.995						18.08.2014	Hull i grein mot Farmand. Noe moid. Negativt
1	22	lind		6570970.247	580541.015						18.08.2014	Søndre stamme: Hull (20 x 20 cm) ved 4 m, grunt og lite moid, fuktig.
1	23	ask		6570966.299	580544.978						18.08.2014	Nordre stamme: Kvisthull (3 x 7 cm) ved 5 m.
1	24	lind		6570963.029	580548.358						18.08.2014	Hull 7m opp. En armlengde dyp med mye moid. Bra potensiale.
1	25	lind		6570959.758	580551.737						18.08.2014	Hull med moid 3,5 m oppe undersøkt.
1	26	lind		6570955.925	580555.267						18.08.2014	Lite hull (20x40 cm) 80 cm oppe + sprekk på vestsida.
1	27	lind		6570952.305	580559.035						18.08.2014	Lite hull, men fyt med vann, 2,5-3 m oppe. Eller ikke synlig hul.
1	28	lind		6570949.614	580561.499						18.08.2014	Lite hull i første forgreining. Bløtt. Eller ikke synlige hulheter.
2	1	ask	154	6571055.935	580460.664						18.08.2014	Et hull. Gjengrodd. Negativt.
2	2	ask	191	6571052.593	580463.872	I			I, e	e, L	19.08.2014	Ikke synlige hulheter.
2	3	lind	209	6571049.294	580468.166						19.08.2014	Avskjærte greiner høyt oppe. Antagelig ikke særlig hul. Ikke undersøkt i detalj.
											18.08.2014	Hull (40 x 10 cm) nede v. bakken mot S; jordbunn 20 cm under bakkenivå. Ellers ikke synlig hul.
											18.08.2014	Hull 3m oppe (mot parkeringen). Fin moid. Smeller-larver. Negativt. Noen avskjærte greiner 5 m oppe med påbegynnende hulhet (fuktig og for grovt substrat).
											19.08.2014	Lite "spethull" mot nord + hull i kløfta. Negativt.
											19.08.2014	Stort hull 3m opp mot nord. Fuglereir. Ekskrementer + en larve.
											19.08.2014	Negativt.

## Fortsettelse Vedlegg1. Tabell 1.

Rekke	Trenr	Treslag	Omk.	32 V Nord	32 V Øst	2010	2011	2012	2013	2014	Obs. dato	Kommentarer
2	4	ask	217	6571041.711	580475.526			L	e	I	19.08.2014	4.5 m, vestlig stamme m/ sprekk. Noe muld. En død imago.
2	5	ask	210	6571037.807	580479.659		e	e	L		19.08.2014	Negativt (antagelig bare to hull i dette treet?). Larve fra vintersprekk.
								e	e	e	19.08.2014	Jfr. 2012: Negativt.
								e	e	e	19.08.2014	Jfr. 2012, eremitt-møkk, inkl. i sprekk over hullet.
2	6	ask	180	6571033.714	580483.757				e	e	19.08.2014	Lite kvisthull 5x5 cm. Ekskrementer. Nytt tre 2014.
2	7	ask	210	6571022.438	580496.415		L	k	L	L	18.08.2014	Nordlig stamme 6m oppe. To larver.
							L	L, k	L, k	L, e	18.08.2014	Østlig hull. To store larver og mye møkk.
								L, k	L, k		18.08.2014	Øverst sørlig. Negativt.
											18.08.2014	Øverst nordlig. Negativt.
2	8	ask	200	6571017.847	580500.044				e	e	18.08.2014	Hull v. 6 m (søndre kløft?): ekskrementer.
											18.08.2014	Hull v. 6,5 m, 0,5 m dypt.
2	9	ask	228	6571013.119	580504.503		e	e	e, L	e	18.08.2014	Hull (30 x 30 cm) i kløft mot SV, v. 5 m: negativt.
								e			18.08.2014	Hull (60 x 15 cm) v. 6 m, sprekk m. litt mold. Ekskrementer.
									L		18.08.2014	Hull (7 x 5 cm) v. 6 m mot S: negativt.
2	10	ask	250	6571009.022	580508.45						18.08.2014	Stor sprekk på innsiden av søndre grein. Ingen spor.
2	11	ask	175	6571005.025	580512.558						18.08.2014	Hull mot gangsti (30 x 20 cm) v. 6 m., muld/ved. Smeller-larve.
							L	e	e	e	18.08.2014	Hull mot kirkegård. (15 x 10 cm): eremitt-ekskrementer ryr ut. Kommer antagelig høyere oppe fra. Hull ved greindeling 7m oppe. Langt ned. Bra for eremitt.
2	12	ask	204	6571001.081	580516.697						18.08.2014	Avkappet grein 6m oppe. Litt mold, fuktig.
2	13	ask		6570997.006	580520.706						18.08.2014	"Ledig" plass.
2	14	ask	250	6570992.932	580524.715	L, I	I, L	I, L, e	I, L	I, e	18.08.2014	Imagines og møkk.
2	15	ask	225	6570988.103	580529.768						18.08.2014	S. stamme kappet v. 5 m, lite muld +høyere.
2	16	lind		6570969.89	580547.736						18.08.2014	Ikke synlige hulheter.
2	17	lind		6570966.342	580550.985						18.08.2014	Ikke synlige hulheter.
2	18	lind		6570962.79	580554.746						18.08.2014	Ikke synlige hulheter.
2	19	lind		6570959.407	580558.027						18.08.2014	Begynnende hulhet 7m oppe ved avskjært grein. Ikke muld.
2	20	lind		6570955.569	580561.863						18.08.2014	Mulig noen grunne hull, men trolig ikke egnet.
2	21	lind		6570952.893	580564.423						18.08.2014	Hull 3 m oppe (mot parkeringen). Ikke særlig dypt. Fin muld.
3	1	lind	230	6570995.411	580566.974							—



Fortsettelse Vedlegg 1. Tabell 1.

Rekke	Trenr	Treslag	Omk.	32 V Nord	32 V Øst	2010	2011	2012	2013	2014	Obs. dato	Kommentarer
3	2	lind	167	6570984.992	580577.132							Ikke undersøkt.
3	3	lind	150	6570978.093	580583.876							Ikke undersøkt.
3	4	lind	150	6570975.291	580586.509							Ikke undersøkt.
3	5	lind	150	6570967.292	580594.76							Ikke undersøkt.
3	6	lind	163	6570959.401	580603.059							Ikke undersøkt.
3	7	lind	208	6570953.427	580609.931							Ikke undersøkt.
4	1	alm	283	6571089.622	580478.15						19.08.2014	Rettet fra lind til alm 2014. Stort hull i kløfta + sprekk nedover. Fin muld. Negativt.
4	2	lind	260	6571083.03	580483.922							Ikke undersøkt.
4	3	lind	268	6571022.552	580554.97							Ikke undersøkt.
4	4	lind	240	6571015.328	580563.27						19.08.2014	Stort hull. Sjekka med kamera, men vanskelig på grunn av skrått hull.
4	5	lind		6570998.352	580569.994							Ikke undersøkt.
4	6	lind		6570988.395	580580.438							Ikke undersøkt.
4	7	lind		6570981.68	580587.363							Ikke undersøkt.
4	8	lind		6570978.567	580590.218							Ikke undersøkt.
4	9	lind		6570970.724	580598.084							Ikke undersøkt.
4	10	lind		6570959.266	580610.743							Ikke undersøkt.
4	11	lind		6570956.57	580613.533							Ikke undersøkt.
5	1	lind		6571018.472	580623.314							Ikke undersøkt.
5	2	lind		6571016.234	580626.129							Ikke undersøkt.
5	3	lind		6570997.432	580647.312							Ikke undersøkt.
5	4	lind		6570994.592	580650.55							Ikke undersøkt.
7	1	lind	220	6571106.28	580510.112							Ikke undersøkt.
7	2	lind	174	6571099.949	580524.994							Ikke undersøkt.
7	3	lind	194	6571096.51	580534.324							Ikke undersøkt.
7	4	spiss-lønn	207	6571091.61	580546.037						19.08.2014	Hull i kløft. Delvis gjengrodd. Mye muld. Lite hull mot vest: "spetthull"-vanskelig å undersøke.
7	5	lind	253	6571067.306	580604.533						19.08.2014	Ikke synlig hul.
7	6	ask	172	6571064.968	580609.952						19.08.2014	To små hull mot sør. Trepluggen uten hull.
7	7	ask	185	6571062.681	580615.361						19.08.2014	Ikke synlig hul.

Fortsettelse Vedlegg1. Tabell 1.

Rekke	Trenr	Treslag	Omk.	32 V Nord	32 V Øst	2010	2011	2012	2013	2014	Obs. dato	Kommentarer
7	8	ask	182	6571060.521	580620.307						19.08.2014	Hull (8x5 cm) ca 4m oppe (mot parkeringen). Ekskrementer. Nytt tre 2014.
7	9	lind	166	6571058.162	580623.804							Ikke undersøkt.
7	10	lind	162	6571047.451	580651.752							Ikke undersøkt.
7	11	lind	173	6571045.669	580655.475							Ikke undersøkt.
7	12	lind	156	6571036.458	580678.828							Ikke undersøkt.
7	13	lind	198	6571032.063	580687.067							Ikke undersøkt.
8	1	lind	266	6571114.115	580502.634							Ikke undersøkt.
8	2	ask	193	6571110	580513.205						19.08.2014	Nordre stamme: hull (7 x 10 cm) i avsagd ende ca. 6 m oppe. Trolig lite potensiale. Negativt.
8	3	ask	263	6571107.896	580518.611						19.08.2014	Sørlig stamme hull mot p-plass, mye mold. Østre grein m. treplugg m. litt mold synlig rundt. Negativt.
8	4	ask	219	6571096.684	580544.901						19.08.2014	Nordre stamme: hull 4 m oppe mot p-plass m. mye mold + vinter-sprekk. Fyll med vann ette regn. Negativt.
8	5	ask	219	6571094.921	580549.522						19.08.2014	Søndre stamme: Fint hull med muld. Negativt.
8	6	ask	178	6571090.567	580559.076						19.08.2014	Vestre stamme: Hull med treplugg og muld. Negativt.
8	7	ask	220	6571083.48	580577.118						19.08.2014	Nordre stamme: hull 4 m oppe mot p-plass m. mye mold + vinter-sprekk. Negativt.
8	8	ask	255	6571079.279	580587.749						19.08.2014	Nordre stamme: hull 6 m oppe mot p-plass, treplugg med mold. Negativt.
9	1	lind	182	6571067.076	580454.102						19.08.2014	Både S og Ø stamme med kvisthull og synlig mold. Negativt.
9	2	heste-kastanje	298	6571083.062	580470.324						19.08.2014	Ingen hull med mold synlig.
9	3	lind	224	6571103.544	580492.089							Ikke undersøkt.
10	1	ask	195	6571051.831	580476.429						19.08.2014	Hull 3m oppe, men med vannspeil.
10	2	ask	235	6571059.839	580484.443		L k	L k			19.08.2014	Ikke undersøkt.
11	1	ask	230	6571051.266	580480.561						19.08.2014	Lite hull i kløfta, usikkert mht. mold innover.
12	1	lind	193	6571014.987	580573.142						19.08.2014	Hull i kløfta 5m oppe. Mye grovstruktur. Negativt. Negativt.
12	2	lind	210	6571038.958	580598.182						19.08.2014	Mold innover umulig å inspisere, da bjørk vokser ut av hullet. Ikke undersøkt.



Fortsettelse Vedlegg 1. Tabell 1.

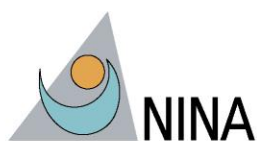
Rekke	Trenr	Treslag	Omk.	32 V Nord	32 V Øst	2010	2011	2012	2013	2014	Obs. dato	Kommentarer
12	3	lind	259	6571047.509	580606.821							Ikke undersøkt.
13	1	lind	262	6571013.537	580578.042							Ikke undersøkt.
13	2	lind	271	6571021.997	580586.866							Ikke undersøkt.
13	3	lind	199	6571041.889	580607.234							Ikke undersøkt.
13	4	lind	243	6571050.526	580616.377						19.08.2014	To små hull. Ikke muld.
14	1	lind		6570962.885	580569.264							Ikke undersøkt.
14	2	lind		6570970.639	580576.684							Ikke undersøkt.
14	3	lind		6570988.633	580594.122							Ikke undersøkt.
14	4	lind		6570995.915	580601.597							Ikke undersøkt.
14	5	lind		6571003.505	580608.735							Ikke undersøkt.
14	6	lind		6571010.753	580616.002							Ikke undersøkt.
14	7	lind		6571025.474	580630.304							Ikke undersøkt.
15	1	lind		6570960.364	580571.95							Ikke undersøkt.
15	2	lind		6570967.821	580579.363							Ikke undersøkt.
15	3	lind		6570986.211	580597.117							Ikke undersøkt.
15	4	lind		6570993.788	580604.536							Ikke undersøkt.
15	5	lind		6571000.921	580611.504							Ikke undersøkt.
15	6	lind		6571008.622	580619.237							Ikke undersøkt.
15	7	lind		6571023.699	580633.572							Ikke undersøkt.
16	1	lind		6570940.681	580592.455							Ikke undersøkt.
16	2	lind		6570948.179	580599.67							Ikke undersøkt.
16	3	lind		6570966.18	580617.275							Ikke undersøkt.
16	4	lind		6570973.899	580624.595							Ikke undersøkt.
16	5	lind		6570981.197	580632.121							Ikke undersøkt.
16	6	lind		6570988.916	580639.516							Ikke undersøkt.
16	7	lind		6571003.94	580654.031							Ikke undersøkt.
16	8	lind		6571011.711	580661.435							Ikke undersøkt.
16	9	lind		6571018.938	580668.816							Ikke undersøkt.
16	10	lind		6571026.71	580676.135							Ikke undersøkt.
17	1	lind		6570937.851	580595.093							Ikke undersøkt.

Fortsettelse Vedlegg 1. Tabell 1.

Rekke	Trenr	Treslag	Omk.	32 V Nord	32 V Øst	2010	2011	2012	2013	2014	Obs. dato	Kommentarer
17	2	lind		6570945.676	580602.831							Ikke undersøkt.
17	3	lind		6570963.361	580620.156							Ikke undersøkt.
17	4	lind		6570978.511	580635.051							Ikke undersøkt.
17	5	lind		6570986.061	580642.495							Ikke undersøkt.
17	6	lind		6571000.95	580657.283							Ikke undersøkt.
17	7	lind		6571008.144	580663.987							Ikke undersøkt.
17	8	lind		6571016.693	580672.339							Ikke undersøkt.
17	9	lind		6571027.489	580683.275							Ikke undersøkt.







*Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.*

*NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.*

*Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.*

ISSN:1504-3312  
ISBN: 978-82-426-2768-1

## Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Hogskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: [firmapost@nina.no](mailto:firmapost@nina.no)

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger