Tommy Prestø og Kristian Hassel

Klostertustmose på Reinsklostret, Indre Fosen

NTNU Vitenskapsmuseet
naturhistorisk notat 2022-7



NTNU
Vitenskapsmuseet

NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2022-7

Tommy Prestø og Kristian Hassel

Klostertustmose på Reinsklostret, Indre Fosen

NTNU
Vitenskapsmuseet

NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat

Dette er en elektronisk serie fra 2013 som erstatter tidligere Botanisk notat og Zoologisk notat. Serien er ikke periodisk, og antall nummer varierer per år. Notatserien benyttes til rapportering fra mindre prosjekter og utredninger, datadokumentasjon, statusrapporter, samt annet materiale som ikke har en endelig bearbeidelse.

Tidligere utgivelser: http://www.ntnu.no/museum/publikasjoner

Referanse
Prestø, T & Hassel, K. 2022. Klostertustmose på Reinsklostret, Indre Fosen. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2022-7: 1-82.

Trondheim, november 2022

Utgiver
NTNU Vitenskapsmuseet
Institutt for naturhistorie
7491 Trondheim
Telefon: 73 59 22 80
e-post: post@vm.ntnu.no

Ansvarlig signatur
Ingrid E. Mathisen (instituttleder)

Publiseringstype
Digitalt dokument (pdf)

Forsidefoto
Klostertustmose. Foto K. Hassel

www.ntnu.no/museum

ISBN 978-82-8322-326-2
ISSN 1894-0064

Sammendrag

Prestø, T. & Hassel, K. 2022. Klostertustmose på Reinsklostret, Indre Fosen. – NTNU Vitenskapsmuseet naturhistorisk notat 2022-7: 1-82.

Bestanden av den rødlista klostertustmosen på ruinene av Reinsklostret ble kartlagt i 2022. Dette var første gjenkartlegging siden 2000. Mosen ble funnet på alle de ni ruindelene. 1375 tuer ble registrert og det er flere enn i 2000. Andelen store mosetuer (> 5 cm diameter) var mye lavere enn i 2000. Også andelen med sporofytter er lavere enn i 2000.

Ved kartleggingen i 2000 ble personell som utføre vedlikehold opplært til å gjenkjenne klostertustmose. Siden den gang har mye vedlikehold av ruinene blitt utført. Dette har inkludert fjerning av moser og annen vegetasjon på ruinene, men også utskifting og supplering av mørtel mellom steinene i ruinene.

Vi mangler data fra før- og etterundersøkelser som kan koble moseforekomst og vedlikehold direkte, men to viktige forhold er: 1) at klostertustmose sannsynligvis overlever vedlikeholdet av ruinene fordi den har regelmessig sporeproduksjon og 2) fordi vedlikeholdet skjer del for del og ikke på mange ruindeler samtidig så rekker klostertustmosen å etablere seg på nytt på andre ruindeler selv om den forsvinner eller reduseres sterkt akkurat der vedlikeholdet skjer.

Vi foreslår at det etableres ei informasjonstavle for klostertustmose ved ruinene.

Vi anbefaler hyppigere kartlegging av forekomsten av klostertustmose og mer detaljert overvåking. Dette vil gi eier og forvalter bedre grunnlag for å ta vare på forekomsten av den sjeldne mosen og samtidig sikre ruinene for framtida.

Tommy Prestø, Kristian Hassel, NTNU Vitenskapsmuseet, Institutt for naturhistorie, NO-7491 Trondheim

Innhold

Sammendrag 3
Forord 5
1 Innledning 6
2 Registreringsmetodikk 8
3 Resultater 9
3.1 Klostertustmose i 2022 9
3.2 Sammenlikning av ruindeler i 2000 og 2022 11
3.3 Vedlikehold av ruinene før 2000 12
3.4 Vedlikehold av ruinene etter 2000 13
4 Forvaltning av klostertustmose på ruinene 23
4.1 Klostertustmose, rødlista og kulturminnevern 24
4.2 Klostertustmose og vedlikehold av ruinene 24
4.3 Overvåking og videre undersøkelser 25
5 Forslag til informasjonstavle 27
6 Referanser 28
Vedlegg 1. Undersøkte ruindeler av Reinsklostret med funn av klostertustmose 20.07.2022 30
Vedlegg 2. Bilder av undersøkte ruindeler 20.07.2022. 35

Forord

Forekomsten av klostertustmose på ruinene av Reinsklostret er spesielt interessant fordi det er en utfordring å finne gode løsninger for bevaring av den sjeldne mosen i et langtidsperspektiv på en freda ruin fra middelalderen.

Trøndelag fylkeskommune fikk i 2022 midler fra Miljødirektoratets tilskuddsordning for Trua arter. Ingrid Marie Kimo har vært vår kontaktperson hos oppdragsgiver Trøndelag fylkeskommune. En spesiell takk for hjelp med å skaffe oss rapporter fra forvaltningsarbeidet med ruinene og ikke minst for initiativet til å søke Miljødirektoratet om støtte.

Vårt inntrykk er at kunnskap om klostertustmose på Reinsklostret varierer over tid i hos de som eier og forvalter ruinen. Skiftende personer med ansvar for praktisk vedlikehold av ruinene gir utfordringer i hensynet til klostertustmosen.

Trondheim, november 2022

Tommy Prestø og Kristian Hassel

1 Innledning

Klostertustmose (*Tortula obtusifolia* (Schwägr.) Mathieu, synonym *Tortula muralis* ssp. *obtusifolia* (Schwägr.) Culm.) er vurdert som EN – sterkt truet i den norske rødlista (Høitomt et al. 2021).

På oppdrag for Fortidsminneforeningen ble forekomsten av klostertustmose på Rein kartlagt i juni 2000 (Prestø 2001). Bakgrunnen var behov for fjerning av vegetasjonen på ruinene i forbindelse med restaurering av ruinene. Året før hadde Prestø gjort Rissa kommune oppmerksom på at en av Norges sjeldneste moser vokste på klosterruinene. Fortidsminneforeningen har eid ruinene av Reinsklostret siden 1888 (Fortidsminneforeningen 2022). Bygningene rundt klosterruinene og deler av hage- og parkanlegget ble fredet i 2014 (Riksantikvaren 2014).

I 2000 ble 684 tuer/individ av klostertustmose ble registrert på klosterruinene (Prestø 2001). Da ble også sementmurer, tørrmurer, steintrapper, murtrapper, flaggstangfundament og annet undersøkt på gårdsanlegget, i hageanlegget, parkanlegget og området ved kirken, uten at noen funn av klostertustmose. Også noen av de største asketrærne i området ble sjekket, med negativt resultat. Klostertustmose ble kun funnet på ruinene, og nesten alle forekomster var på mørtelen i fugene mellom steinene i ruinene.

Reinsklostret inngår i Riksantikvarens ruinprosjekt (Riksantikvaren 2022). Forestående vedlikehold av ruinene med behov for fjerning av vegetasjon var den direkte årsak til at klostertustmose ble kartlagt på nytt juli 2022. Dessuten var det behov for oppdatert kunnskap hos Trøndelag fylkeskommune som nå har forvaltningsansvaret for ruinene og tilskudd til konservering av middelalderruiner (Trøndelag fylkeskommune 2022).

Det er skrevet mye om Reinsklostret og Bjørgan (1932) er en nyttig kilde for gammel kunnskap, om enn noe utdatert. Åsen (2015, 2021) setter klosterruinene, hagen, parkanlegget og plantelivet inn i en historisk sammenheng. For informasjon om ruinkonservering og praktisk restaureringsarbeid se f.eks. Hygen (2003) og Riksantikvaren (2022), samt Riksantikvaren & NIKU (2009) om bruk av kalkpuss til antikvariske bygninger.

Om klostertustmose i Norge og Verden

I Norge er klostertustmose kjent fra Reinsklostret i Rissa, Indre Fosen kommune i Trøndelag. Klosterruinene har vært kjent voksested siden 1974 da Per Størmer, Univ. Oslo fant den på ruinene (Størmer 1978). Størmer (1978) skrev entusiastisk om denne uventede overraskelsen at han fant «*many small cushions of Desmatodon obtusifolius* [syn. *Tortula obtusifolia*] *with numerous ripe sporophytes*» og videre at mosen vokste «*on mortar between the stones of the walls, mostly exposed to the sun*». Det er ikke kjent hvor lenge klostertustmose har vokst på ruinene. Opprinnelse til moseplantene på Rein er heller ikke kjent. Kan de ha kommet med steinbyggere fra Mellom-Europa i middelalderen? Representerer de en egen genetisk gruppe forskjellig fra Island og Mellom-Europa?

Mosefloraen på kalkrik berggrunn i lavlandet i Norge og Skandinavia er ganske godt kartlagt og mange sjeldne og interessante arter er funnet. Klostertustmose er ikke funnet i kalkområder ved Oslofjorden, Gudbrandsdalen, Dovrefjell, Inntrøndelag, Indre Troms, Gotland etc. Før Størmer sitt funn på Rein i 1974 var det eneste funnet i Nord-Europa i «Gudbrandsdalen» 17.07.1889; dvs. et ukjent sted i Gudbrandsdalen som ingen seinere har klart å lokalisere nærmere. Mosen ble sendt fra «herr Brizi» til moseforskeren Ingebrigt Hagen ved DKNVS Museet i Trondheim (nåværende NTNU Vitenskapsmuseet). Hagen (1929: 39) omtaler at signaturen på prøven er «Grampini». Botanikkprofessor Ottavio Grampini har samlet mosen på reise i Norge, sannsynligvis med hovedfokus på karplanter da det ikke er spor etter mange moseinnsamlinger.

Etter undersøkelsen av klosterruinene på Rein har Prestø aktivt lett etter klostertustmose ved andre historiske anlegg i Trøndelag, inkl. Tautra klosterruiner, Munkeby gamle kloster, Steinvikholm slott, Munkholmen, Austråttborgen, Nidarosdomen, Vår Frue kirke. Den er ikke funnet noen av disse stedene, men det er komplekse anlegg så vi kan ikke utelukke noe.

Det eneste funnet i moderne tid utenom Rein ble gjort av Prestø i 2002. Lunsjstoppen ble den dagen lagt til Domkirkeodden, Hamar og i den forbindelse ble klostertustmose funnet på gammel kjellermur nede i ei grop ved domkirkeruinene.

Utbredelsen til klostertustmose er temperert-montant (Frisvoll & Blom 1997), med funn fra Island, Grønland, Mellom- og Sør-Europa, Kaukasus, Algerie, Marokko, Tyrkia, Sibir, Turkmenistan, Japan og Nord-Amerika (Nyholm 1989).

Klostertustmose og murtustmose

Klostertustmose vokser på kalkrike bergarter som forvitrer lett og på erodert mur. Den vokser i tette, opptil 1 cm høye grønne tuer (ofte skarpt grønne, men noen ganger brunaktige). Bladene er smalt ovale til tungeformete. Bladspissen er butt hvilket skiller den fra andre arter i slekta. Arten er samkjønnet og sporofytter forekommer vanlig. Sporehuset er avlangt sylindrisk og sitter på en 0,5 cm lang stilk. Sporene er små, 8–12 µm, sjelden over 12 µm (Košnar & Kučera 2010), og har antakelig god spredningsevne.

Murtustmose skilles fra klostertustmose ved at bladnervene ender i en lang, kvit-gjennomsiktig hårspiss i toppen av bladene. Klostertustmosen har butt eller kort bladspiss, uten at bladnerven ender i en kvit hårspiss. Sporehuset til klostertustmose har kort eller redusert peristom (sporehusets tannkrans i toppåpningen), mens murtustmose har langt peristom med tydelige tenner. Zander & Eckel (2022) opprettholder klostertustmose som egen art. I norsk materiale er skillet mellom klostertustmose og murtustmose tydelig.

Košnar & Kolář (2009) fant en del planter som de mente var en mellomting mellom klostertustmose og en varietet av murtustmose *Tortula muralis* var. *aestiva*, men til tross for diskusjon om hvilket taksonnivå klosterttustmose skal ha, så har den hatt status som eget takson siden 1811 da Schwägrichen (1811) beskrev den basert på planter fra Sveits. I den siste europeiske sjekklista for moser regnes klostertustmose som en underart av murtustmose *Tortula muralis* ssp. *obtusifolia* (Hodgetts et al. 2020). Grunnlaget for dette er Werner & Guerra (2004) sin molekylære undersøkelse av murtustmose og Košnar & Kolář (2009) sin morfologiske undersøkelse av klostertustmose og murtustmose. Werner & Guerra (2004) undersøkte kloroplastgenet *rps4*; en nokså begrenset molekylær undersøkelse. Norske planter var ikke inkludert i noen av disse undersøkelsene. Košnar & Kolář (2009) inkluderte en innsamling av klostertustmose fra Island, men resten var mellomeuropeiske og sørøsteuropeiske planter. De utførte også vekstforsøk og kromosomtellinger.

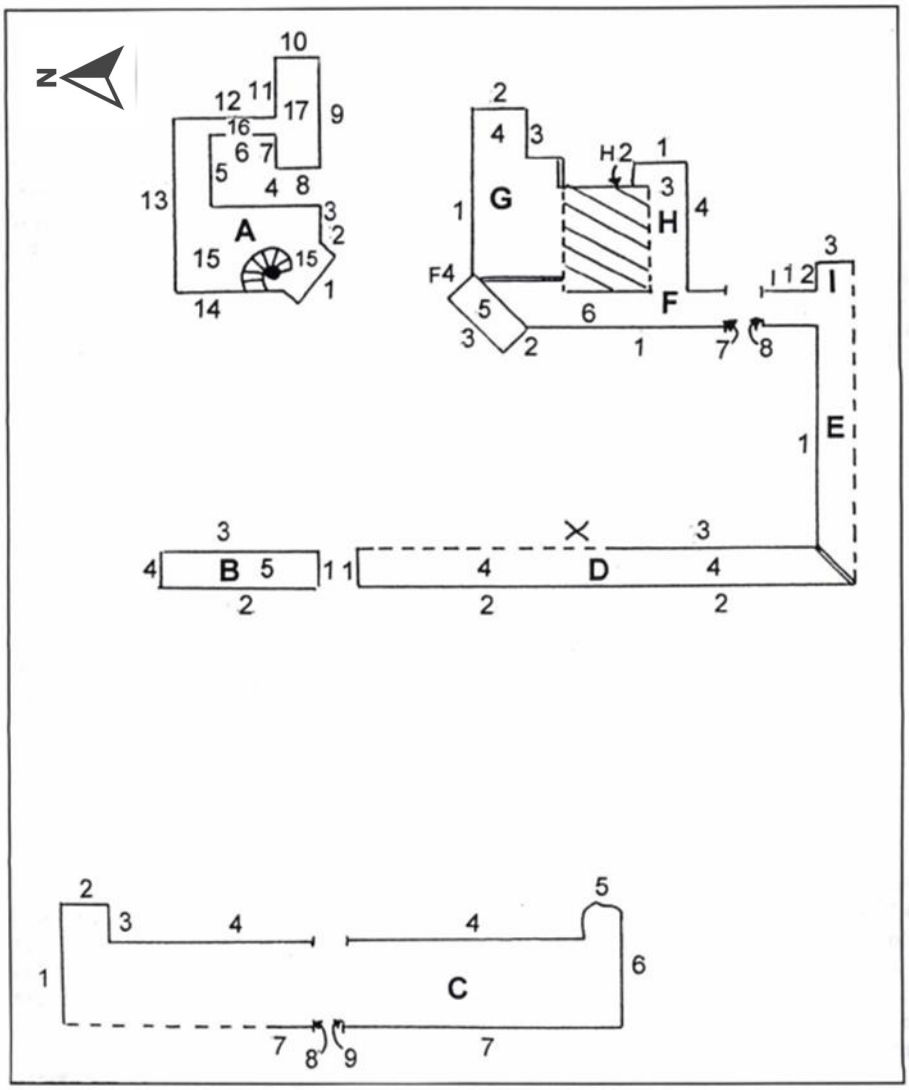
Rødlistevurdering

Klostertustmose ble i 2021 vurdert som «EN – sterkt truet» i den norske rødlista (Høitomt et al. 2021).

Helt siden forarbeidene til den første norske rødlista har klostertustmose vært vurdert; «1 - akutt trua» (Frisvoll & Blom 1992), «E - direkte trua» (Direktoratet for naturforvaltning 1999). Med opprettelsen av Artsdatabanken og systematisert arbeid med IUCNs kriterier for rødlistevurdering så har klostertustmose blitt vurdert som «VU – sårbar» (Flatberg et al. 2006), «CR – kritisk trua» (Hassel et al. 2010), «sårbar» (Hassel et al. 2015) og sist i 2021 som «EN - sterkt truet».

2 Registreringsmetodikk

Feltarbeidet ble gjennomført 20. juli 2022. Alle tuer av klostertustmosen på ruinene av Reinsklostret opp til minst to meter over bakken. Ruindelene ble nummerert som i Prestø (2001), med noen mindre justeringer (figur 1). Ruindel C4 ble delt i to: C4a (vest, venstre på figuren nedenfor) og C4b. Ruindel C5 ble inkludert i C4b. Vindeltrappa ble gitt eget nummer A18 i 2022. Arealberegningene er som hos Prestø (2001); se vedlegg 1. Det ble skilt mellom små (< 5 cm i diameter) og store tuer (> 5 cm i diameter) av klostertustmose. Antall tuer med sporofytter ble talt for hver flate. Grad av modning av sporofytt ble ikke vurdert og de ble ikke sjekket for sporer, men eldre sporofytter fra 2021 eller tidligere ble ikke talt i 2022. I 2000 ble antall sporofytter ikke talt, men estimert. I 2022 ble ruinene undersøkt, ikke andre murer eller anlegg på Rein. Begge forfatterne registrerte klostertustmose etter en kalibrering på avgrensning av tuer. Alle undersøkte ruindeler ble avfotografert (vedlegg 2). I rapporten er det benyttet egne bilder 2000, 2008 og 2022, samt bilder fra rapporter fra vedlikehold av ruinene på ulike tidspunkt. Bildene fra 2000 er skannete dias.



Figur 1. Skisse av ruinene på Reinsklostret. Ruindelene er nummerert fra A til I, med nummer for hver del. Stiplete linjer er brukt der ruinene møter (tre)vegger på nyere bygninger. Ruindelene C8, C9, F7 og F8 er bueganger. H2 er et hvelvet rom. Del A har rester av ei vindeltrapp. Et kryss ved D3 viser plasseringen av den store platanlønnen som nylig ble fjernet. Skissen er ikke nøyaktig oppmålt.

3 Resultater

3.1 Klostertustmose i 2022

I 2022 ble det registrert i alt 1375 tuer av klostertustmose på ruinene av Reinsklostret (tabell 1). Nesten alle forekomster av klostertustmose var på mørtelen i fugene mellom steinene i veggene av ruinene. Unntakene er noen få funn på kleberstein i ruinveggene. Det ble ikke funnet klostertustmose på noen av toppflatene av ruinene, heller ikke inne i det hvelvete rommet (H2). Noen få tuer av klostertustmose ble funnet i kanten av alle de fire buegangene, men totalt sett var det veggene på delene A, C og F som hadde størst antall tuer (tabell 1).

Det store flertallet av mosetuene er små (< 5cm diameter) (tabell 1). Kun 1.1 % (15 tuer) ble registrert som store tuer. På ruindel B, E, H og I ble det ikke registrert store tuer av klostertustmose. Størst andel store tuer hadde del C og G, hhv. 2,0 og 3,1 %.

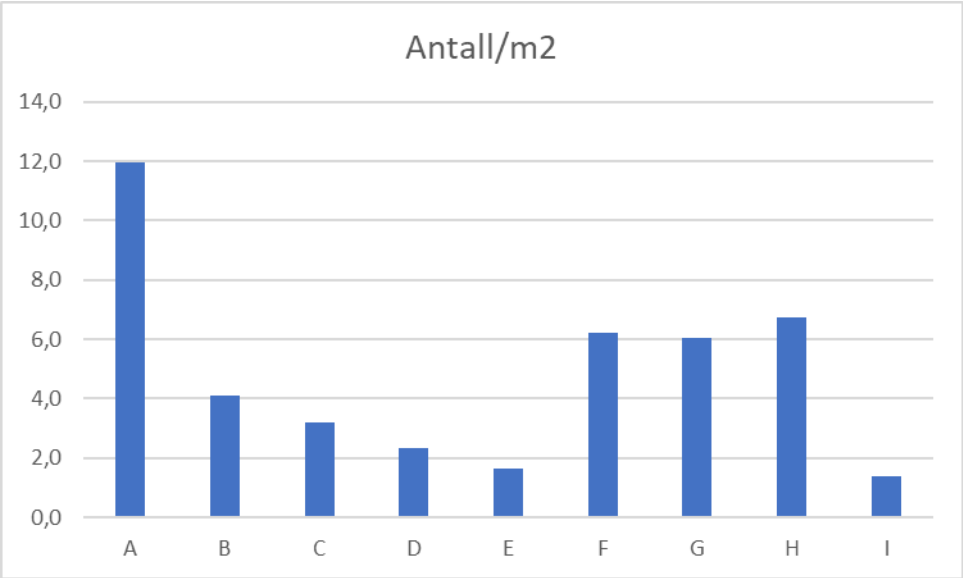
Nesten hver tredje tue av klostertustmose hadde sporofytter (430, 31,3 %, tabell 1). Bortsett fra del I ble det registrert sporofytter på alle deler. På delene C, D, B, E og G hadde 45-59 % av tuene sporofytter, mens det varierte fra 2,7 til 18 % på delene H, F og A.

Tetthet
Tettheten av antall tuer varierer mye mellom ruindelene (tabell 1). Delene A, F, G, og H hadde klart størst tetthet (figur 2). Del A er spesielt interessant da denne har høy tetthet av mosen og relativt stort areal (42 m^2, tabell 1.).

Synlige skader på mosene ble kun unntaksvis observert. Det er få døde skudd, avblekete partier eller mekaniske skader på mosetuene. De virker jevnt over grønne og friske.

Tabell 1. Klostertustmose på ruinene av Reinsklostret 20.07.2022. For hver ruindel er gitt antall små tuer (<5 cm diameter), store tuer (>5 cm diameter), sum av små og store tuer, antall og andel tuer med sporofytter, areal av ruindel og antall mosetuer per m^2. En detaljert oversikt er gitt i vedlegg 1.

Del	Små	Store	Sum	Sporofytter	Areal (m^2)	Antall/m^2
A	498	4	502	91 (18,1%)	42	12,0
B	74	0	74	36 (48,6%)	18	4,1
C	239	5	244	145 (59,4%)	76	3,2
D	108	1	109	55 (50,5%)	47	2,3
E	26	0	26	12 (46,2%)	16	1,6
F	211	1	212	31 (14,6%)	34	6,2
G	123	4	127	58 (45,7%)	21	6,0
H	74	0	74	2 (2,7%)	11	6,7
I	7	0	7	0	5	1,4
Sum	**1360**	**15**	**1375**	**430**	**270**	**5,1**



Figur 2. Antall tuer av klostertustmose per m^2 på ruindelene i 2022.

Eksposisjon

Størmer (1978) skrev at klostertustmosen hovedsakelig ble funnet på soleksponerte flater. Derfor ser vi nærmere på betydningen av eksposisjon. I 2022 ble klostertustmose funnet i alle eksposisjoner, men antall varierte en del og var størst på de østvendte ruinene (tabell 2). I 2022 ble det registrert kun 15 store tuer av klostertustmose; sju av disse vokste nordeksponert mens de sør- og østvendte ruinene hadde fire hver. Ingen av de vestvendte ruinene hadde store tuer av klostertustmose. Sporofyttproduksjon ble registrert for alle eksposisjoner og andelen tuer med sporofytter varierte fra 20 % mot sør til 39 % mot vest (tabell 2).

Eksposisjon og tetthet

Arealet av de østvendte ruindelene er over dobbelt så stort som de vender mot sørvendte (tabell 3), men de sørvendte ruinene (sektoren SØ-S-SV) har klart størst tetthet av klostertustmose. Også tettheten av mosetuer med sporofytter er størst på de sørvendte ruinene (tabell 3).

Tabell 2. Eksposisjon for klostertustmose på Reinsklostret 2022. Antall mosetuer for ulike eksposisjoner, ekskl. toppflater, hulrom, bueganger, vindeltrapp og flater med ukurant eksposisjon. Eksposisjoner SV og SØ er inkludert i S; NØ og NV er inkludert i N. Kun ruindeler som har data både for areal og eksposisjon er tatt med. Detaljerte data i vedlegg 1.

	Antall tuer	Antall sporofytter	Andel med sporofytter
N	246	89	36
S	324	66	20
V	290	113	39
Ø	394	147	37
Sum	**1254**	**415**	

Tabell 3. Tetthet av klostertustmose på Reinsklostret i ulike eksposisjoner 2022. Antall mosetuer per m^2 for ulike eksposisjoner, ekskl. toppflater, hulrom, bueganger, vindeltrapp og flater med ukurant eksposisjon. Eksposisjoner SV og SØ er inkludert i S; NØ og NV er inkludert i N.

	Areal (m^2)	Antall tuer/m^2	Antall tuer med sporofytt/m^2
N	56	4,4	1,6
S	35	**9,3**	**1,9**
V	77	3,8	1,5
Ø	90	4,4	1,6
Sum	**258**		

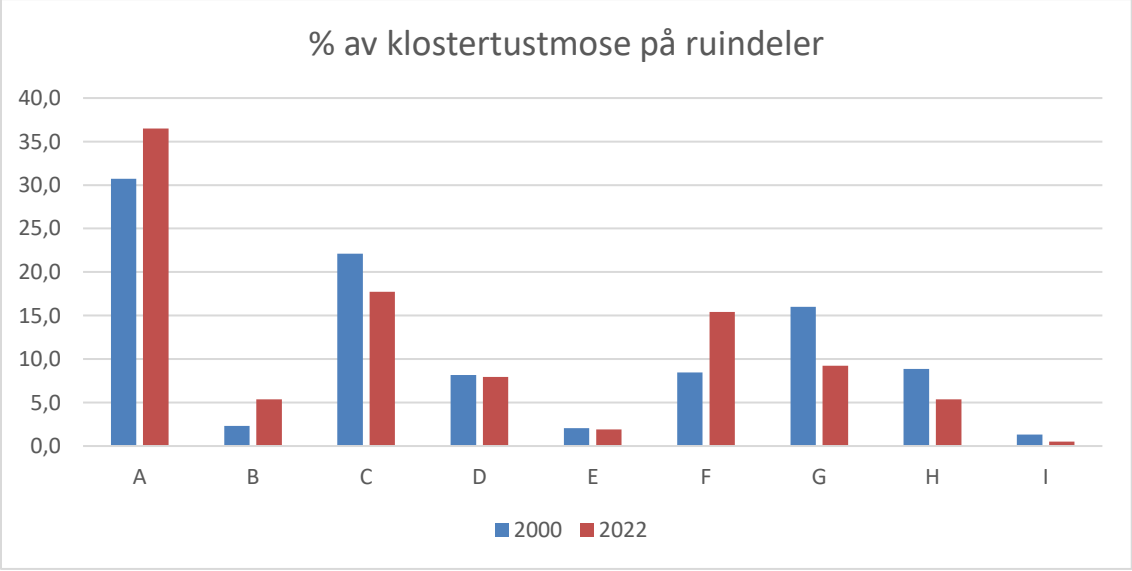
3.2 Sammenlikning av ruindeler i 2000 og 2022

Ruindel A hadde den største andelen av klostertustmose i 2000 og i 2022 (figur 3). Også del C er relativt like viktig i 2022 som i 2000. I andre enden av skalaen så framstår ruindelene B, E og I som de minst viktige. Ruindel E er egentlig stor flate, men den vender mot nord og har kanskje vært preget av at den inntil nylig har stått i skyggen av en stor platanlønn. I er en liten ruindel. Deler av B så lav at urter og gras kan vokse opp langs sidene og lage miljøforhold som er ugunstige for klostertustmose.

I 2000 ble 10 % av alle mosetuene regnet som store (> 5 cm diameter), mens andelen i 2022 var kun 1 %.

I 2000 ble andelen med sporofytter estimert til 60 %. I 2022 var andelen nede i 31 %. Tallene er ikke helt sammenliknbare da andelen med sporofytter ble estimert i 2000, mens de ble talt eksakt i 2022. Trenden er likevel klar: andelen med sporofytter er betydelig lavere i 2022.

Sammenlikningen mellom 2000 og 2022 viser at det relativt sett er de samme ruindelene som er viktige i 2022. Vi har ikke sammenliknet data for antall, tetthet eller eksposisjon for 2000 mot 2022 i detalj per ruindel. Vi har data for kun to tidspunkt med 22 års mellomrom. Det er store forskjeller i antall mosetuer på de to tidspunktene, og spesielt i fordeling mellom store og små mosetuer. Sammenlikningen av de enkelte ruindeler hadde vært mer aktuelt hvis vi kunne koble dette til ei tidslinje med konkrete vedlikeholdstiltak. Forskjellene kan kanskje i størst grad tilskrives vedlikeholdet av ruinene (se diskusjon).



Figur 3. Andel av klostertustmose på ruindeler i 2000 og 2022. Nummerering av ruindeler som i figur 1.

3.3 Vedlikehold av ruinene før 2000

Vedlikehold av ruinene, herunder også påføring av ny mørtel foregikk i perioden før 2000 sannsynligvis uten at eier eller forvalter hadde kunnskap forekomsten av klostertustmose. Da kunne de heller ikke ta hensyn til den sjeldne mosen. To eksempler på vedlikehold fra før 2000 er vist i figur 4 og 5. Bildene viser tydelig at det er påført ny mørtel uten at klostertustmose eller annen vegetasjonen er helt fjernet. Bildene er tatt FØR det ble gitt opplæring av person som skulle fjerne mose og annen vegetasjon i 2000.



Figur 4. Klostertustmose omgitt av fersk og litt eldre mørtel. Foto 20.06.2000.



Figur 5. Klostertustmose omgitt av ganske fersk mørtel. Foto 20.06.2000.

3.4 Vedlikehold av ruinene etter 2000

Etter at eier av ruinene fikk kunnskap om forekomsten av klostertustmose i 2000 og fagrapporten Prestø (2001) er det uført mye vedlikehold av ruinene. Det mest relevante i denne sammenhengen er at mye mose og annen vegetasjon er fjernet fra ruinene. Mye mørtel er skiftet ut i fugene mellom steinene i ruinene. Den store platanlønnen som stod ved ruindel D (figur 1) er fjernet. I 2000 ble det gitt opplæring til personen som skulle fjerne mose og annen vegetasjon. Vedkommende ble vist og forklart kjennetegn ved klostertustmose. Kunnskapen ble testet og hen kunne gjenkjenne mosen på egenhånd og skille den fra andre moser. Det ble også gitt veiledning i bruk av mekanisk utstyr og kjemikalier/vaskemidler. Vi har ikke gitt opplæring av murere verken i 2000 eller seinere.

Figur 6 til 9 viser status for ruindeler etter fjerning av mose og under arbeidet med fjerning av gammel mørtel. Dette viser at volumet av gammel mørtel som fjernes er ganske betydelig (figur 6 og 8). Et detaljbilde (figur 7) fra ruindel G1 viser at fjerning av mørtel går nokså dypt inn i murverket, men samtidig ser det ut som om ikke all mosevegetasjon er fjernet. Vi vet ikke om det ble gjort tiltak for ytterligere fjerning av gammel mørtel etter at bildet i figur 7 ble tatt.

Ruindel A framstår som svært viktig for klostertustmose både i 2000 og 2022. Da er det svært interessant å se at den rett etter vedlikeholdet i 2008 framstod helt uten vegetasjon (figur 9).



Figur 6. Ruindel G1 etter fjerning av mose og gammel mørtel og ruindel F3 etter fjerning av mose. Legg merke til volumet av fjernet mørtel ved basis av ruinveggen. Foto 11.04.2008.



Figur 7. Detaljbilde fra ruindel G1 etter fjerning av mose og gammel mørtel. 11.04.2008.



Figur 8. Ruindel E1 etter at arbeidet med fjerning av mose og gammel mørtel er utført. Legg merke til haugen av gammel mørtel. Foto 11.04.2008.



Figur 9. Ruindel A sett fra sør, A1 i høyre bildekant, slik den framstår etter fjerning av mose og annen vegetasjon og påføring av ny mørtel. Foto 11.04.2008.

Sammenlikning av ruindeler i 2022 med tidligere år

I figurene 10-20 er bilder av ruindeler eller utsnitt av slike fra 2022 plassert ved siden av eldre bilder.

Figur 10 viser nyrestaurert ruindel A1 i 2008 og at vekst av mose og annen vegetasjon i 2022 var tydeligst i øvre del. Flaten er sterkt soleksponert mot sørvest og de fleste tuene av de 66 tuene av klostertustmose på A1 i 2022 var i midtre og øvre del.

Figur 11 viser deler av ruindel D2 i 2008 i prosess med vedlikehold av ruinene. I 2008 hadde vi problemer med å gjenfinne klostertustmose på mange av ruindelene, men akkurat her hadde mosen den største enkeltforekomsten. I 2008 vokste mosen på den delen som ikke var vedlikeholdt. Etter 2008 er det utført vedlikehold; vegetasjon er fjernet og mørtel er byttet ut. Likevel var det også i 2022 gode forekomster akkurat her, men relativt sett var partiet viktigere i 2008.

Figur 12 viser at ruindel C4 i all hovedsak har samme utforming ca. 1932 og i 2022. Den illustrerer også at forekomsten av trær blant og rundt ruinene har variert over tid.

Figur 13 viser at ruindel D4 (toppflate) hadde omfattende mosedekke i 2008. Det var situasjonen også i 2000. I 2022 var mosedekket mindre massivt. Etter fjerning av den store platanlønna kan en forvente ytterligere reduksjon da flata blir tørrere og mer eksponert for sol og vind. Figur 13 viser også at ruindel D3 nylig var vedlikeholdt i 2008, men samme flate i 2022 hadde 39 tuer av klostertustmose.

Figurene 14 og 15 viser nylig vedlikeholdte ruindeler B2 og B3 i 2008. Inntrykket i 2022 er vel ikke at det er mye mosevekst på ruinene her, men de hadde hhv. 51 og 21 tuer av klostertustmose. De ble vedlikeholdt omtrent samtidig, så forskjellen i 2022 kan skyldes at de vestvendte B2 er mer solrik enn B3. Ruindel B3 har høyere vegetasjon ved basis og ligger nok oftere i skygge fra trær og hovedbygningen i øst og sørøst enn B2.

Figur 16 viser nylig vedlikeholdt ruindel G1 i 2008 og samme del i 2022 når den hadde 116 tuer av klostertustmose. Samme ruindel er også vist i figur 6 og 7.

For ruindel G2 har vi bilder fra tre sikre år: 2005, 2008 og 2022 (figur 17). Denne serien illustrerer det sykliske i vedlikehold av ruinen og mosevekst, med nylig vedlikeholdt ruindel i 2008. Ruindel G2 hadde kun 11 tuer av klostertustmose i 2022, men rådata viser 19 tuer i 2000. Forekomsten på ruindel G2 er ikke vesentlig forskjellig i 2000 og 2022, den har «hentet seg inn».

Figur 18 viser at ruindel F3 hadde omfattende mosevekst før vedlikehold i 2005. Det visuelle inntrykket etter vedlikehold i 2005 er vesentlig forskjellig. Status i 2022 var at denne delen hadde 53 tuer av klostertustmose. I 2000 hadde F3 kun sju tuer, så det er mulig at andre og større mosearter her kan ha utkonkurrert den lille klostertustmosen.

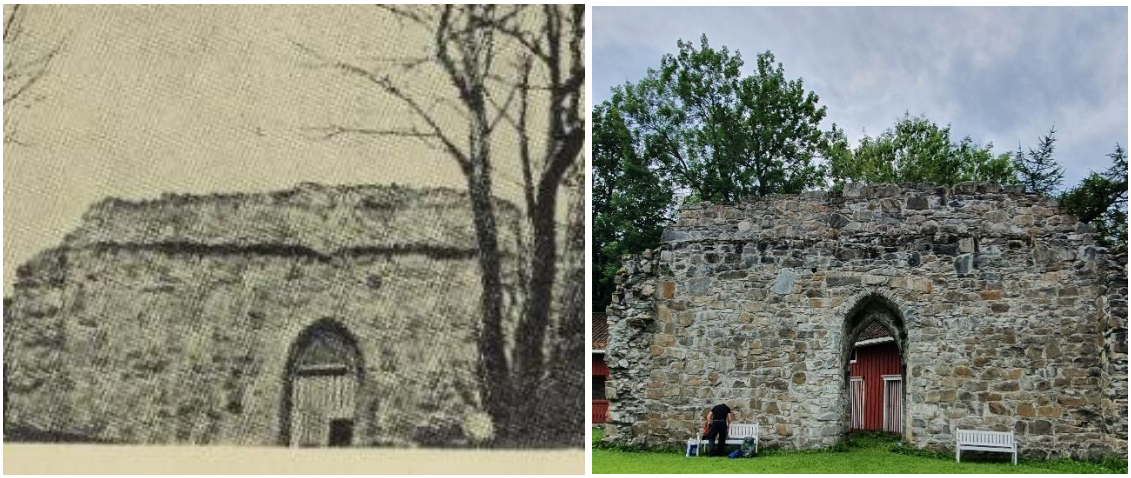
Figurene 19 og 20 viser utsnitt av mindre ruindeler med lett gjenkjennelige steiner. Utsnittet i figur 19 er fra et parti av ruindel C4a som både i 2000 og 2022 hadde ganske mange tuer av klostertustmose. Figur 20 viser parti av ruindel G1 under vedlikehold i 2008. Status i 2022 er at partiet har liten eller ingen mosevekst.



Figur 10. Ruindel A1 den 11.04.2008 (venstre) og 20.07.2022 (høyre).



Figur 11. Ruindel D2 helt øst mot hovedbygning. 11.04.2008 til venstre og 20.07.2022 til høyre.



Figur 12. Ruindel C4 fra ca. 1932 (fra Bjørgan 1932) og 20.07.2022.



Figur 13. Ruindel D3 og D4 (toppflate) fra 11.04.2008 (øverst) og 20.07.2022 (nederst). Legg merke til at den store platanlønnen til høyre i bildet fra 2008 er borte i 2022.



Figur 14. Ruindel B2 fra 2008 (venstre, fra Bakken & Magnussen 2008) og 20.07.2022 (høyre).



Figur 15. Ruindel B3 fra 2008 (venstre, fra Bakken & Magnussen 2008) og 20.07.2022 (høyre).



Figur 16. Nylig vedlikeholdt ruindel G1 i 2008 (venstre, fra Bakken & Magnussen 2008) og samme del 20.07.2022 (høyre).



Figur 17. Ruindel G2 i 2005 (venstre, fra Bakken & Magnussen 2021), under reparasjon i 2011 (midten, fra Eide & Egeland 2011) og 20.07.2022 (høyre).



Figur 18. Ruindel F3 før fjerning av mose (venstre) i 2005, etter fjerning av mose i 2005 (midten), fra Bakken & Magnussen (2021) og status 20.07.2022 (høyre).



Figur 19. Fra ruindel C4b den 11.08.2008 til venstre og 20.07.2022 til høyre.



Figur 20. Fra ruindel G1 den 11.04.2008 (over) og 20.07.2022 (under).

4 Forvaltning av klostertustmose på ruinene

Status for klostertustmose på Reinsklostret i 2022 er god til tross for fjerning av mose og annen vegetasjon. Vi vet at den i 2022 i stor grad vokser på de samme delene som i 2000. Vi vet at de ruindelene som var viktigst i 2000 også har de største forekomstene i 2022. Med unntak av noen få kleberstein i veggene, så vokser mosen på mørtel mellom steinene i ruinveggene. I 2022 hadde en god andel av mosetuene sporofytter. Vi kan anta at sporemodningen går bra til tross for en kjølig og våt sommer i Trøndelag, men det vet vi ikke sikkert. Vi kan anta at noen få sporer kan gi opphav til nye mosetuer.

Mose og annen vegetasjon har blitt fjernet fra mange ruindeler siden undersøkelsen i 2000 ble utført. Sammenstillingen av bilder viser at mengden storvokste, liggende moser på toppen av ruinene og ruinveggene var mye større for noen år siden enn i 2022. For klostertustmose og andre småvokste moser og lav kan det ha hatt en positiv effekt at mengden av større og konkurransesterke arter er redusert. Det gjelder både andre moser som vokser på mørtel og moser som vokser på steinene og som over tid kan vokser over mørtel. Eksperimentell fjerning av andre moser fra utvalgte deler av ruinene kan gi svar på hvor stort problemet er.

Det finnes lite spesifikk kunnskap om miljøkravene til klostertustmose, verken for Reinsklostret eller andre steder. Vår kartlegging viser at sørvendte (SØ-S-SV) ruindeler har størst tetthet av klostertustmose og de er viktigst for sporeproduksjon. Vi tror betydningen av sørvendte ruindeler er reell og at dette ikke kun er et resultat av tid siden siste vedlikehold. Undersøkelsen viser at klostertustmose trives aller best på de søreksponerte delene, og at den også har størst sjanse for å lykkes med sporeproduksjon der. De søreksponerte delene har gunstig kombinasjon av lys (varme) og fuktighet som i mindre grad er til stede ved andre eksposisjoner.

Samtidig er det klart at det er andre miljøforhold enn eksposisjon i seg selv som kan ha betydning, f.eks. kan fjerning av den store platanlønna ha større effekt på lys og fuktighetsforhold for flere av ruindelene. Fravær av klostertustmose på de aller nederste delene av ruinene er påfallende. Slike flater har mindre sol, mer skygge og vegetasjonen inntil muren er høyere enn ellers. Sammen med dataene fra 2000 og 2022 og tilfeldige besøk uten datafangst i mellomperioden, så tyder det på at syklusene i vedlikehold av ruinene kan være avgjørende for forekomsten av klostertustmose på ruinene. Det virker sannsynlig at forholdet mellom antall store og små mosetuer vi registrerer har en direkte sammenheng med vedlikeholdet i perioden 2000-2022. Ruindeler der det er kort tid siden vedlikehold ble utført har få store mosetuer. Vi kjenner ikke veksthastigheten for klostertustmose. Tuene øker i diameter over tid, men forholder seg fortsatt til mørtelen mellom steinene. Store mosetuer kan være små tuer som har vokst seg store og dekker et større areal enn tidligere, men det kan også være flere små tuer som har vokst sammen og blitt store. Sannsynligvis skjer begge deler og dette er noe av grunnen til at vi ikke sammenlikner antall tuer per ruinflate i 2000 og 2022 direkte.

Vi vet ikke hvor gamle tuene av klostertustmose er før de lager sporofytter første gang, men når de har nådd en viss størrelse og alder kan de gjøre dette gjentatte ganger dersom miljøforholdene ellers er passende. Tid siden utført vedlikehold kan derfor ha en direkte betydning på andelen mosetuer som har sporofytter.

Vi har hatt begrenset tilgang på forvaltningsrapporter så vi mangler en god oversikt over når ulike vedlikeholdstiltak er utført. Da forekomsten ble kartlagt i 2000 var den samlete moseveksten på ruinene betydelig større enn i 2022. Mye tyder på at tuene av klostertustmose var store (og gamle) i 2000 fordi det var utført færre omfattende vedlikehold i perioden før 2000.

Videre tror vi at forvaltningsregimet de siste ca. 20 årene er en viktig årsak til at klostertustmose fortsatt vokser på ruinene. Vedlikehold av ruinene med fjerning av mose og vegetasjon er tidkrevende. I en sesong fjernes derfor mose og vegetasjon kun fra deler av ruinene. Det gjør at ny tilført mørtel mellom steinene i murverket blir tilgjengelig for nyetablering av klostertustmose. Dersom ressursene til vedlikehold var slik at en kunne jobbe med alle eller de fleste ruindelene samtidig, så kunne det vært en større trussel mot klostertustmose enn dagens forvaltningsregime. Dette

kan bety at omfanget av vedlikehold av murene i ruinene i perioden 2000-2022 har gjort at forekomsten av klostertustmose har berget bra.

4.1 Klostertustmose, rødlista og kulturminnevern

Typisk for rødlista arter er at de minker kraftig i antall eller er fåtallige. Klostertustmose ble i 2021 vurdert som «EN – sterkt trua» på grunn kombinasjonene av lite utbredelsesområde, lite forekomstareal, sterk fragmentert forekomst og pågående nedgang (Høitomt et al. 2021).

Siden 1992 har vedlikehold av Reinsklostret blitt vurdert som den mest åpenbare trusselen mot klostertustmose i Norge. Når klostertustmose i 2006 ble vurdert som «sårbar», så var resultatet av kartleggingen i 2000 viktig. Samtidig visste vi at eier og forvalter av ruinen kjente til forekomsten og hadde kunnskap om mosen og voksemåten. Vi trodde derfor at det ble tatt hensyn til klostertustmose ved vedlikehold av ruinene. I 2010 ble vurderingen endret til «kritisk trua». En viktig grunn til endringen var besøk fra vårt fagmiljø ved ruinene i 2008 som viste at en stor del av forekomstene av klostertustmose var fjernet fra viktige ruindeler. Dette hadde skjedd ved utskifting av mørtel mellom steinene i ruinene. Besøket i 2008 medførte at sannsynligheten for utdøing ble vurdert som større enn i 2006. Kunnskapen om funnet på Domkirkeodden, Hamar er svært mangelfull, så dette har ikke hatt innvirkning på rødlistevurderingen.

At en art plasseres på Norsk rødliste utløser ikke vern, prioriteringer eller sterke føringer for forvaltning av en artsforekomst. Rødlisteplassering er fageksperter sin vurdering av sannsynligheten for at en art skal dø ut fra Norge hvis de rådende forholdene vedvarer. Dette bidraget til kunnskapsbasert forvaltning av biologisk mangfold kan følges opp av forvaltningstiltak, inkludert f.eks. vurdering av faktorer som lovverk, kostnader, sannsynlighet for suksess og biologiske faktorer. Ei rødliste er dessuten et viktig redskap for å avdekke kunnskapsmangler, både om arters bestandsutvikling, habitatkrav og faktorer som påvirker artenes rødlistekategori (Artsdatabanken 2021).

Dette er en forskjell sammenliknet med kulturminnevernet. Klosterruinene er automatisk vernet i iht. Lov om kulturminner ved at de er eldre enn 1537. Kulturminnevernet har en serie med ordninger for tilskudd til kulturminner. Tilskudd til bevaring av ruiner fra middelalderen er en av disse (se f.eks. Trøndelag fylkeskommune 2022).

Ruiner fra middelalderen har et isolert sett mye sterkere vern iht. Lov om kulturminner enn en sjelden plante som lever i Norge i 2022 med status «sterkt trua». Dette er jo et paradoks i seg selv, men når den sjeldne klostertustmosen lever på et automatisk fredet kulturminne blir saken ganske unikt. Verken klostertustmose eller Norsk rødliste for arter har en plass i Lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven). Den eneste vegen en art som klostertustmose kan få en plass i Naturmangfoldloven er gjennom en artsspesifikk forskrift som prioritert art. Etter at loven ble innført i 2009 er det kun vedtatt 14 slike forskrifter, hvorav sju planter og en av disse er en mose (trøndertorvmose) (Myhre & Jakobsen 2021). Sjansen for at klostertustmose blir en prioritert art med egen forskrift er liten.

Kulturminnevernet har loven på sin side når de vil sikre ruinene gjennom å erstatte gammel mørtel med ny. Ved å plassere klostertustmose på rødlista gir det eier og forvalter et ansvar for å treffe kunnskapsbaserte tiltak som kan bevare forekomsten av den trua planten (samtidig som de bevarer kulturminnet), men moseforekomsten har ingen direkte kobling til lovverk.

4.2 Klostertustmose og vedlikehold av ruinene

En del av forvaltningen av klosterruinene som kulturminne er vedlikehold av murverket. Fra Trøndelag fylkeskommune har vi mottatt rapport over utført restaureringsarbeid av Bakken & Magnussen (Bakken & Magnussen 2008, 2020, 2021). Vi har også mottatt rapport fra Eide & Egeland AS (2011). Rapporten til Eide & Egeland AS (2011) viser til at det ved gjennomgang av Riksantikvarens arkiv finnes påfallende lite dokumentasjon når det gjelder hva som er utført av vedlikehold gjennom tidene. Vår interesse har primært vært perioden 2000-2022.

Forvaltningsmyndigheten lyser ut tilskudd til eiere av ruiner fra middelalderen. Vi antar at forvaltningsmyndigheten godkjenner tiltak for vedlikehold basert på en forvaltningsplan. Vi antar at dette også innebærer vurdering av materialvalg, kjemikalier, mekanisk utstyr etc. basert på tidligere rapporter, erfaring og befaring. Bakken & Magnussen (2008) omtaler teknikk og materialvalg ved reparasjon av ruinene ved at de viser til finmeising, rensing med trykkluft, etterkomprimering og vanning av fuger ved behov og mørteltype «NHL 3,5». Bakken & Magnussen (2021) viser til at vedlikehold i 2021 var fjerning av mose og vegetasjon i nordre korsarm slik at den i 2020 er «renset frem igjen slik ruinen fremsto i 2005». Bakken & Magnussen (2020) omtaler «tilsyn av fuger», men sier ikke noe om hva tilsyn innebærer. Blir skader i fuger stedfestet ved tilsyn eller blir de reparert fortløpende?

Rapporten fra 2020 nevner også de store trærnes betydning for mosevekst på ruinene. Vi kan bekrefte at store trær skaper skygge som gir fuktigere mikroklima og strøfall som kan tilføre næring til moser på ruinene. Vi observerte i 2022 at den store platanlønnen som vokste sentralt i ruinene nylig er fjernet. Det vil helt sikkert redusere mosevekst på murverket og samtidig endre artsutvalget; trolig reduseres mengden storvokste arter.

Bakken & Magnussen (2020) skriver at de kjenner til at en av mosetypene på ruinene er rødlista. De skriver at de har «*et klart kart over*» dette slik at mose kan fjernes «*uten å berøre den rødlista klostertustmosen*». Det eneste kartet vi kjenner til er Prestø (2001), men både våre bilder fra 2008 og bildene hos Bakken & Magnussen (2020, 2021) og Eide & Egeland (2011, s. 10) gjør at vi tviler sterkt på at det er mulig å fjerne mose uten å berøre klostertustmose. Klostertustmose vil også påvirkes negativt når den vokser på mørtel i murverk som skal erstattes eller kompletteres, samt mur som demonteres, merkes og lagres før de remonteres (eks. Eide & Egeland 2011).

Klostertustmose har ofte en karakteristisk grønnfarge som gjør det mulig å lære seg å kjenne igjen arten og ta hensyn til den ved fjerning av mose fra ruinene. Det viste og sjekket vi i 2000.

De forvaltningsrapportene vi har hatt tilgang til har ikke nok informasjon til at vi kan etablere en tidslinje for vedlikehold som kan kobles til vår nummerering av ruindeler for perioden 2000-2022. Vi vil påpeke viktigheten av at rapporter fra vedlikehold er tilgjengelige, men sikker datering av tekst og bilder.

Ut over det helt åpenbare – at fjerning av mose og annen vegetasjon og utskifting av mørtel har en direkte effekt på klostertustmose – så har vi ikke tilstrekkelig informasjon til å kunne vurdere om materialvalg, utstyrsbruk eller andre forhold ved vedlikeholdsarbeidet har stor betydning for klostertustmose i perioden 2000-2022. Prestø (2001) pekte på behov for kunnskap om de fysisk-kjemiske forholdene i ruinene generelt og spesielt kjemisk analyse av mørtelen. Vi forventet at dokumentasjon av vedlikehold ville ha mer spesifikk informasjon om utstyr, mørteltyper og kjemikalier. Endringer i utstyr og materialvalg og vedlikeholdsrutiner kan påvirke forekomsten av klostertustmose. Bytte av mørteltype kan være relevant av hensyn til bevaring av ruinene som kulturminne, men det trenger ikke være like gunstig for klostertustmose.

4.3 Overvåking og videre undersøkelser

Det er fullt mulig å overvåke forekomsten av klostertustmose på Reinsklostret både på en overordnet måte slik vi har gjort i denne rapporten og på en finere skala. Mer informasjon om vedlikeholdet kan avdekke om andelen store mosetuer og andelen sporofytter har direkte sammenheng med tid siden fugene sist ble reparert. Sammenstilling av detaljbilder viser at potensialet er stort, men det krever regelmessighet og ressurser.

Forekomsten av klostertustmose på ruinene er svært dynamisk. Vi vil sterkt anbefale at forekomsten i en periode framover registreres ca. hvert 2-3. år. Spesielt er undersøkelser i forkant av vedlikehold og etterundersøkelser av de samme murer viktige. Det kan avdekke tid for etablering på nyrestaurerte flater, veksthastighet, sporeproduksjon og andre forhold ved artens grunnleggende

biologi. En mer detaljert kartlegging og hyppigere overvåking vil gi bedre forståelse av balansen mellom vedlikehold av ruinene og bevaring av klostertustmose. Det vil gi eier og forvalter av ruinene bedre kunnskap og bedre grunnlag for å bevare forekomsten av denne sjeldne mosearten. Det vil også forbedre miljøforvaltningens forutsetninger for vurdering og bevaring av forekomsten.

Selv om mange anlegg i regionen er undersøkt uten funn av klostertustmose, så finnes det fortsatt andre aktuelle anlegg. Kalkrik berggrunn og gamle kalkbrudd i nærheten av Rein i Rissa er derimot dårlig undersøkt. Eide & Egeland (2011: 16) viser til steinprøver tatt fra ruinene som ledd i en større undersøkelse av proveniens av middelalderstein i Trøndelag. Vi har ikke sett analysesvar fra NGU, men dette kan peke mot interessante områder som bør undersøkes. Funn av arten på ruiner ved Domkirkeodden, Hamar burde følges opp.

Mulighetene for ex-situ bevaring av klostertustmose, for eksempel ved en botanisk hage er ikke undersøkt. Med mørtel som substrat, så virker det overkommelig og interessant å teste ut dette.

Genetisk undersøkelse av skudd fra et utvalg mosetuer kan avsløre om flere genotyper er til stede på Reinsklostret. Sammenlikning med genetiske analyser av materiale fra f.eks. Island, Mellom-Europa og Nord-Amerika kan kanskje gi svar på hvor bestanden i Rissa kom fra.

5 Forslag til informasjonstavle

Ved Reinsklostret er det i dag informasjonstavle for ruinene. Vi foreslår at det også etableres informasjonstavle for klostertustmose ved ruinene.

Foreløpig forslag til tekst:

- På ruinene av Reinsklostret lever klostertustmosen - en av Norges sjeldneste mosearter. Den finnes ikkje andre steder på Rein.
- Forekomsten på klosterruinene er den største og viktigste i Norge. De nærmeste forekomstene utenfor Norge er Island, Grønland, Mellom- og Sør-Europa.
- På ruinene lever den nesten utelukkende på mørtelen mellom steinene i ruinen.
- Klostertustmose er liten, plantene er 1 cm høye. Tuene er grønne, bladene er ofte skarpt grønne, noen ganger brunaktige. Ganske mange av tuene har sporehus med sporer («frø»).
- Den største trusselen mot mosen er vedlikehold av den fredete ruinen. Da mosen er svært sjelden og rødlista forventes det at eier og forvalter tar hensyn til den ved reparasjon av murverket, spesielt ved utskifting av mørtel mellom steinene og ved fjerning av mose fra ruinen. Utfordringen er å finne balansen mellom bevaring av mosen og middelalderruinen over tid.
- Informasjonstavlen bør ha bilde av klostertustmosen.

6 Referanser

Artsdatabanken 2021. Rødlista - hvem, hva, hvorfor? Norsk rødliste for arter 2021. http://www.artsdatabanken.no/rodlisteforarter2021/Rodlistahvahvemhvorfor Nedlastet 09.10.2022.

Bakken & Magnussen 2008. Utført konserveringsarbeid på Rein klosterruin 2008. 2 s.

Bakken & Magnussen 2020. Rein klosterruin 2020. Tilsyn av vestveggen og vedlikehold. Upublisert rapport. 4 s.

Bakken & Magnussen 2021. Rein klosterruin – utført arbeid 2021. Upublisert rapport. 9 s.

Bjørgan, A. Rein, kirke og kloster, gård og gods. Trondheim. 64 s. https://www.nb.no/items/d3417309fb02aba2ad4c63cf5682adba?page=51&searchText=Bj%C3%B8rgan%20Rein

Direktoratet for naturforvaltning 1999. Nasjonal rødliste for truete arter i Norge 1998. – DN-rapport 1999-3: 1-161. https://docplayer.me/8868261-Nasjonal-rodliste-for-truete-arter-i-norge-1998.html

Eide & Egeland AS. 2011. Rapport fra grubleseminar II Reins Kloster 09.05.11 ”Om ruinens sørøstre områder”. 18 s.

Flatberg, K.I., Blom, H.H., Hassel, K. & Økland, R.H. 2006. Moser Anthocerophyta, Marchantiophyta, Bryophyta – I: Kålås, J.A., Viken, Å. og Bakken, T. (red.). Norsk Rødliste 2006 – 2006 Norwegian Red List. Artsdatabanken, Norway. https://www.artsdatabanken.no/Files/17526/Norsk_r_dliste_2006

Fortidsminneforeningen 2022. Reinskloster. Storgård og klosterruin med lang og rik historie. Besøkt 01.10.2022. https://fortidsminneforeningen.no/museum/reinskloster/

Frisvoll, A.A. & Blom, H.H. 1992. Trua moser i Norge med Svalbard: raud liste. – NINA Utredning 42: 1-55. https://www.nina.no/archive/nina/PppBasePdf/utredning/042.pdf

Frisvoll, A.A. & Blom, H.H. 1997. Trua mosar i Noreg med Svalbard. Førebelse faktaark. – NTNU Vitenskapsmuseet Botanisk Notat 1997-3: 1-170. https://www.ntnu.no/documents/10476/62283/Frisvoll+%26+Blom+Botanisk+notat+1997-3.pdf/478967a0-1838-4d14-8361-7856b9a1e1d8

Hagen, I. 1929. Forarbeider til en norsk løvmosflora. XXI Pottiaceae. – DKNVS Skrifter 1928-3: 1-96.

Hassel, K., Blom, H.H., Flatberg, K.I., Halvorsen, R. & Johnsen, J.I. 2010. Moser Anthocerophyta, Marchantiophyta, Bryophyta. – I: Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S og Skjelseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge. https://www.artsdatabanken.no/Files/13972/Norsk_r_dliste_for_arter_2010_(PDF)

Hassel, K, Halvorsen, R., Blom, H.H. & Høitomt, T. 2015. Moser Anthocerophyta, Marchantiophyta, Bryophyta. – I: Henriksen S. og Hilmo O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge. https://www.artsdatabanken.no/Files/13973/Norsk_r_dliste_for_arter_2015_(PDF)

Hodgetts, N.G., Söderström, L., Blockeel, T.L., Caspari, S., Ignatov, M.S., Konstantinova, N.A.,. Lockhart, N, Papp, B., Schröck, C., Sim-Sim, M., Bell, D., Bell, N.E., Blom, H.H., Bruggeman-Nannenga, M.A., Brugués, M., Enroth, J., Flatberg, K.I., Garilleti, R., Hedenäs, L., Holyoak, D.T., Hugonnot, V., Kariyawasam, I., Köckinger, H., Kučera, J., Lara, F. & Porley. R.D. 2020. An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. - Journal of Bryology, 42:1, 1-116, https://doi.org/10.1080/03736687.2019.1694329

Hygen, A.-S. (red.) 2003. Håndbok i konservering av ruiner fra middelalderen. Riksantikvaren, Oslo. 103 s. https://ra.brage.unit.no/ra-xmlui/handle/11250/176269

Høitomt, T, Blom, H.H., Brynjulvsrud, J.G., Hassel, K. & Kyrkjeeide, M.O. 2021. Moser: Vurdering av klostertustmose *Tortula muralis* subsp. *obtusifolia* for Norge. - Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/26465

Košnar, J. & Kolář, F. 2009. A taxonomic study of selected European taxa of the *Tortula muralis* (Pottiaceae, Musci) complex: variation in morphology and ploidy level. - Preslia. 81:399–421. https://www.preslia.cz/P094Kosnar.pdf

Košnar, J. & Kučera, J. 2010. The taxonomic identity and typification of *Barbula montenegrina* Breidl. & Szyszyl. (Bryopsida, Pottiaceae). Journal of Bryology 32: 275-278. https://doi.org/10.1179/037366810X12578498136354

Myhre, T. & Jakobsen, I.U. 2021. Prioriterte arter. Store norske leksikon. https://snl.no/prioriterte_arter Lastet ned 09.10.2022.

Nyholm, E. 1989. Illustrated flora of Nordic mosses. 2. Pottiaceae – Splachnaceae – Schistostegaceae. – Nordic Bryological Society, Copenhagen and Lund.

Prestø, T. 2001. Prestø, T. Klostertustmose (*Tortula obtusifolia*) på ruinene av Reins kloster, Rissa. - NTNU Vitenskapsmuseet Botanisk Notat 2001-3: 1-11. https://www.ntnu.no/c/document_library/get_file?uuid=81c1a674-ee82-4340-b1f9-e3b6b63e1245&groupId=10476

Riksantikvaren 2014. Reins kloster fredet. https://www.riksantikvaren.no/fredninger/reins-kloster-fredet/

Riksantikvaren 2022. Veileder om konservering av middelalderruiner. Besøkt 01.10.2022. https://www.riksantikvaren.no/veileder/middelalderruiner/

Riksantikvaren & NIKU. 2009. Kalkpuss til antikvariske bygninger. Mur-betong 2-2009: 35-38. https://murbetong.no/wp-content/uploads/converted/joomdocs/902-kalkpuss.pdf

Schwägrichen, C.F. 1811. Species Muscorum Frondosorum, Supplementum Primum 1: 1-196 + pl. 1–49. https://www.biodiversitylibrary.org/page/10525#page/145/mode/1up

Trøndelag fylkeskommune 2022. Tilskudd til konservering av ruiner fra middelalderen. Lastet ned 20.07.2022. https://www.trondelagfylke.no/vare-tjenester/kulturminnevern/tilskudd/tilskudd-til-konservering-av-ruiner-fra-middelalderen/

Werner, O. & Guerra, J. 2004. Molecular phylogeography of the moss *Tortula muralis* Hedw (Pottiaceae) based on chloroplast rps4 gene sequence data. - Plant Biol. (Stuttg). 6(2):147-57. https://doi.org/10.1055/s-2004-817801

Zander, R.H. & Eckel, P.M. 2022. Flora of North America. Vol. 27. Pottiaceae 26. *Tortula* Hedwig, Sp. Musc. Frond. 122. 1801. Besøkt 22.07.2022. http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=133162

Åsen, P.A. 2015. Norske klosterplanter: levende kulturminner fra middelalderen. Portal, Kristiansand. 332 s. https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2018031548151

Åsen, P.A. 2021. Medieval Monastery Gardens in Iceland and Norway. - Religions 12: 317. https://doi.org/10.3390/rel12050317

Vedlegg 1. Undersøkte ruindeler av Reinsklostret med funn av klostertustmose 20.07.2022.

Eksposisjon er gitt for hver ruindel. Areal er gitt der det er relevant (opp til maks 3 m over bakken). For klostertustmose er oppgitt antall små tuer (<5 cm), store tuer (>5 cm) og sporofytter per ruindel.

Del	Flate	Eksposisjon	Areal (m^2)	Små	Store	Sporofytter	Kommentar
A	1	SV	3,7	66	0	6	
A	2	SØ	1,8	34	1	14	
A	3	S	2,3	66	2	19	
A	4	Ø	6	92	0	6	
A	5	S	2	19	0	1	
A	6	V	-	0	0	0	
A	7	N	2,5	15	0	1	
A	8	V	2,5	13	0	0	
A	9	S	8,8	47	1	24	
A	10	Ø	2,5	65	0	13	
A	11	N	6,3	11	0	0	
A	12	Ø	-	2	0	0	
A	13	N	3,5	2	0	0	
A	14	V	-	3	0	1	
A	15	-	-	0	0	0	A15 toppflate er undersøkt.
A	16	-	-	0	0	0	A16 toppflate er undersøkt.
A	17	-	-	0	0	0	A17 toppflate er delvis undersøkt.

A	18	V	-	63	0	6	Uklart hva som ble gjort med trappa i 2000. Kan ev. ha blitt undersøkt som del av A15 - toppflate, men usikkert.
B	1	S	-	2	0	0	
B	2	V	10,5	51	0	27	Nesten alle vokser der husveggen skygger mest for muren.
B	3	Ø	7,5	21	0	9	
B	4	N	-	0	0	0	
B	5	-	-	0	0	0	B5 toppflate er undersøkt.
C	1	N	7,5	21	2	17	Toppflate av C er ikke undersøkt.
C	2	Ø	-	0	0	0	
C	3	S	-	0	0	0	
C	4a	Ø	39	65	3	38	Vi delte C4 i to av praktiske årsaker og fordi arealet er nokså stort. C4a er i vest.

C	4b	Ø	-	91	0	60	C4b er i øst. C5 er ikke opprettholdt som egen flate, men inkludert i C4b.
C	5	-	-	-	-	-	
C	6	S	-	4	0	4	
C	7	V	22,5	50	0	23	
C	8	-	3,6	3	0	1	
C	9	-	3,6	5	0	2	
D	1	N	-	1	0	0	
D	2	V	20,25	69	0	34	Ingen funnet vest for "knekken" i muren (denne delen mangler på foto).
D	3	Ø	27	38	1	21	
D	4	-	-	0	0	0	D4 toppflate, vestre deler er undersøkt.
E	1	N	16	26	0	12	Toppflate av E ikke undersøkt.
F	1	V	21	107	0	29	
F	2	SV	2,5	18	0	0	

F	3	NV	5	52	1	1	Foto av ruindel og av utsnitt (stein) som ev. kan følges over tid.
F	4	NØ	-	23	0	0	
F	5	-	-	0	0	0	F5 toppflate er undersøkt.
F	6	-	-	-	-	-	F6 toppflate er ikke undersøkt.
F	7	-	2,5	9	0	0	
F	8	-	2,5	2	0	1	
G	1	N	13,5	112	4	58	Vi kan ikke utelukke at G1 har forekomster 3+ m over bakken.
G	2	Ø	4,5	11	0	0	
G	3	S	3	0	0	0	
G	4	-	-	-	-	-	G4 toppflate er ikke undersøkt.
H	1	Ø	-	4	0	0	
H	2	-	-	0	0	0	
H	3	-	-	-	-	-	H3 toppflate er ikke undersøkt
H	4	S	10,5	70	0	2	

I	1	Ø	3	7	0	0	Toppflate av I er ikke undersøkt.
I	2	N	2,0	0	0	0	
I	3	Ø	-	0	0	0	

Vedlegg 2. Bilder av undersøkte ruindeler 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate A1. 20.07.2022



Reinsklostret. Flate A2. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate A3. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate A4. 20.07.2022



Reinsklostret. Flate A5. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate A6. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate A7. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate A8. 20.07.2022



Reinsklostret. Flate A9. 20.07.2022



Reinsklostret. Flate A10. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate A11. 20.07.2022.



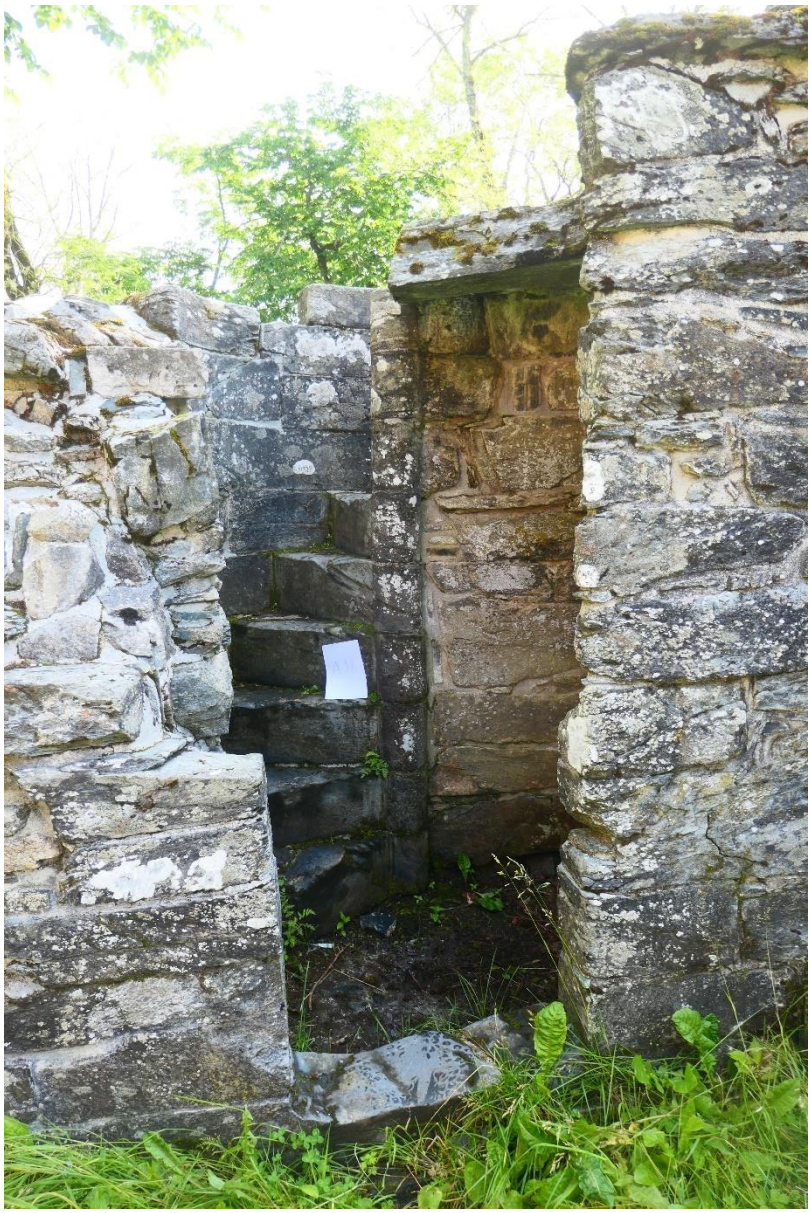
Reinsklostret. Flate A12. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate A13. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate A14. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate A18. 20.07.2022.





Reinsklostret. Flate B1. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate B2. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate B3. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate B4. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate C1. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate C2. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate C3. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate C4a. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate C4b (inkl. tidligere C5). 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate C6.. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate C7. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate C8. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate C9. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate D1. 20.7.2022.



Reinsklostret. Flate D2. 20.07.2022.



tReinsklostret. Utnistt flate D2. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate D2. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate E1. 20.07,2022.



Reinsklostret. Flate F1. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate F2. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate F3. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate F4. 20.07.2022.



Reinsklostret. Utsnitt flate F3. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate F7. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate F8. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate G1. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate G2. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate G3. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate H1. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate H2. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate H4. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate I1. 20.07.2022.



Reinsklostret. Flate I2. 20.07.2022.

NTNU Vitenskapsmuseet er en enhet ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, NTNU.

NTNU Vitenskapsmuseet skal utvikle og formidle kunnskap om natur og kultur, samt sikre, bevare og gjøre de vitenskapelige samlingene tilgjengelige for forskning, forvaltning og formidling.

Institutt for naturhistorie driver forskning innenfor biogeografi, biosystematikk og økologi med vekt på bevaringsbiologi. Instituttet påtar seg forsknings- og utredningsoppgaver innen miljøproblematikk for ulike offentlige myndigheter innen stat, fylker, fylkeskommuner, kommuner og fra private bedrifter. Dette kan være forskningsoppgaver innen våre fagfelt, konsekvensutredninger ved planlagte naturinngrep, for- og etterundersøkelser ved naturinngrep, fauna- og florakartlegging, biologisk overvåking og oppgaver innen biologisk mangfold.

ISBN 978-82-8322-326-2
ISSN 1894-0064

© NTNU Vitenskapsmuseet
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

www.ntnu.no/museum

NTNU
Vitenskapsmuseet