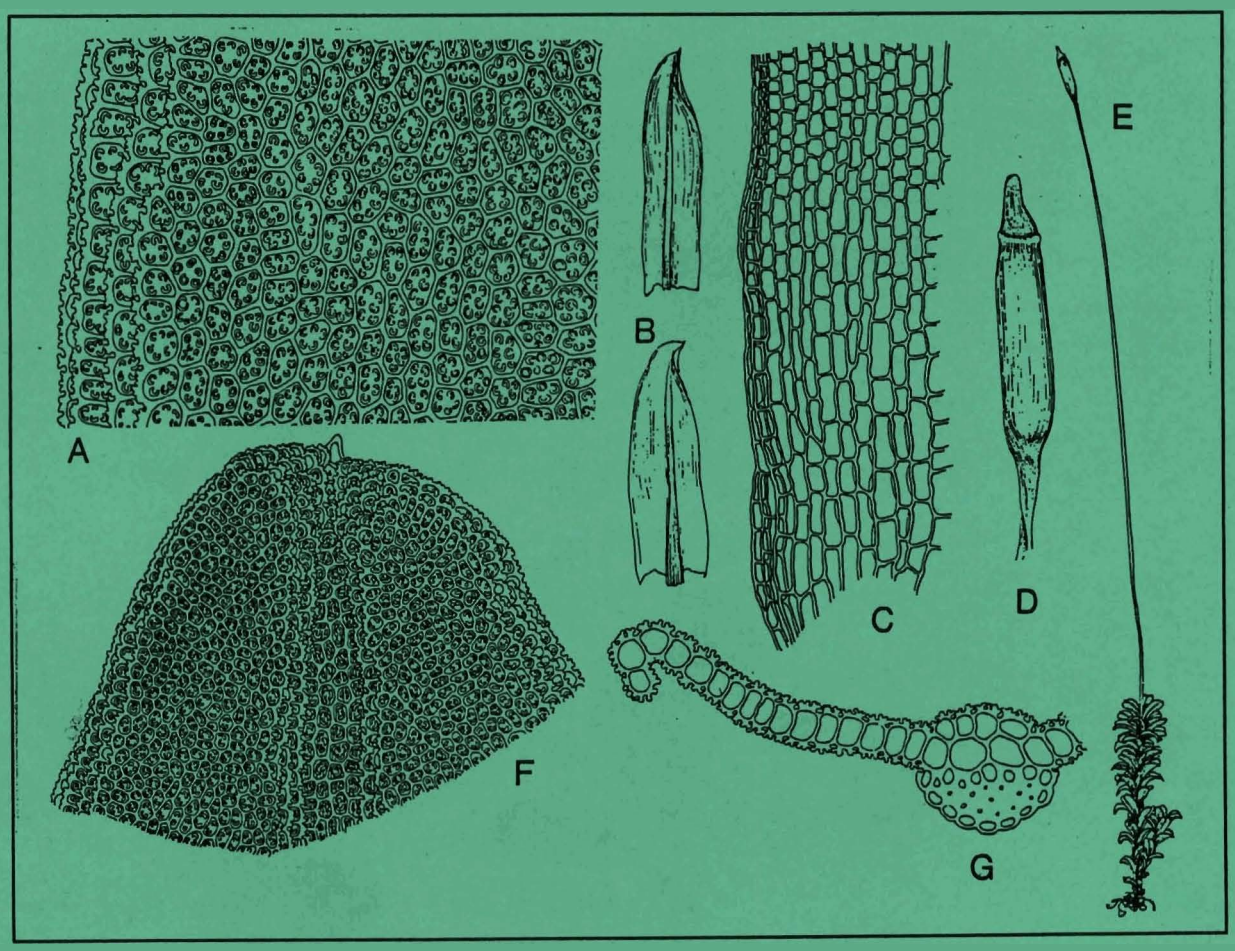
BOTANISK NOTAT 2001-3

Klostertustmose (*Tortula obtusifolia*) på ruinene av Reins kloster, Rissa

Tommy Prestø



Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Vitenskapsmuseet
Trondheim

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Vitenskapsmuseet

Botanisk notat 2001-3

Klostertustmose (*Tortula obtusifolia*) på ruinene av Reins kloster, Rissa

Tommy Prestø

Trondheim, januar 2001
Oppdragsgiver: Fortidsminneforeningen – Den trønderske Avdeling

1 Innledning

Fortidsminneforeningen eier klosterruinene på Rein. Foreninga ønsker å holde dem i best mulig stand. I den forbindelse vurderer foreninga å fjerne vegetasjon på ruinene for om mulig å forsinke nedbrytningsprosessen i ruinene. Fortidsminneforeningen har engasjert en arkeologistudent til å fjerne vegetasjonen, men ønsker å ta hensyn til forekomsten av klostertustmose (*Tortula obtusifolia* (Schwägr.) Math.) på ruinene.

Arbeidet med fjerning av vegetasjonen på ruinene var påbegynt før kartleggingen av klostertustmose, men arealet som var rensket hadde et begrenset omfang.

Målsetting
Formålet med oppdraget var å kartlegge forekomsten av klostertustmose på ruinene av Reins kloster, samt å undersøke andre potensielle voksesteder i området omkring ruinene.

2 Om klostertustmose

Klostertustmose er en av våre sjeldneste mosearter. I Skandinavia er klostertustmose kun kjent fra Reins kloster i Rissa (Størmer 1978) og fra et ukjent sted i Gudbrandsdalen (funnet i 1889, se Størmer 1978, Frisvoll & Blom 1997). Klostertustmosen er ellers kjent fra Island, Grønland, Mellom- og Sør-Europa, Kaukasus, Algerie, Marokko, Tyrkia, Sibir, Turkestan, Japan og Nord-Amerika (Nyholm 1989). Hovedmønsteret i utbredelsen er dermed temperert-montant (Frisvoll & Blom 1997).

Klostertustmosen ble oppdaget på ruinene av Reins kloster 30 juli 1974 av professor Per Størmer som var på en bryologisk reise sammen med sin kone. Han oppgir at undersøkelsene av ruinene ble belønnet med den uventete oppdagelsen av "many small cushions of *Desmatodon obtusifolius* [Syn. *Tortula obtusifolia*] with numerous ripe sporophytes" (Størmer 1978). Størmer sier videre at klostertustmosen vokste "on mortar between the stones of the walls, mostly exposed to the sun".

Klostertustmosen er oppført på den norske rødlista som "direkte trua" (DN 1999a, se også Frisvoll & Blom 1997). Den er ikke oppført på den europeiske rødlista da den er vanligere i Mellom- og Sør-Europa (ECCB 1995). Reins kloster er et freda fortidsminne, men Frisvoll & Blom (1992, 1997) regnet rensing av mur på voksestedet som den mest åpenbare trusselen mot arten og tilrådte at slik rensing ikke burde finne sted.

Artsbeskrivelse
Beskrivelsen av klostertustmose er hentet fra Nyholm (1989), men supplert med opplysninger fra Jensen (1939), Lawton (1971), Crum & Anderson (1981), Frahm & Frey (1987) og egne observasjoner.

Klostertustmosen er en relativt liten moseart. Den vokser i tette, 0,5-1 cm høge, klart grønne tuer på kalkstein (figur 1). I Nord-Amerika er den også angitt fra "concrete or mortar of walls or bridge supports" (Crum & Anderson 1981). Det er kun et par andre arter på ruinene som har liknende farge, og ingen av dem har breie blad. På Reins kloster er det derfor små forvekslingsmuligheter med andre mosearter. Artens utseende gjør det også mulig for andre enn biologer å lære den å kjenne.

Bladene er 1,5-2,2 x 0,25-0,6 millimeter. De er opprette og spredte når de er fuktige, men innrullet og noe vridde som tørre. Bladformen er lansett-tungeforma, avrundet til kortspisset i toppen (figur 2). Bladkanten er uten tenner og kantlist, men tilbakebøyd fra basis og opp mot bladspissen. Bladnerven er tynn og smal ved basis, men kraftig og tykkere ovenfor midten av bladet. Nerven stopper vanligvis nedenfor bladspissen, men kan løpe ut i en kort spiss. Lawton (1971) oppgir at nerven aldri er utløpende. Cellene i øvre del av bladet er 8-10 µm breie, avrundet kvadratiske, sterkt papilløse og ugjennomsiktige. Bladcellene lenger ned, særlig i kantene, er rektangulært avlange og mer eller mindre gjennomsiktige. Stengelen har brei sentralstreng som er lite differensiert.

Arten er sambu (autoik, hannlige og hunnlige kjønnsorganer på forskjellige steder på samme plante), men mange planter har bare hannlige eller hunnlige kjønnsorganer slik at den ofte oppfattes som særbu. Den brune sporekapselen har en gul-rød, 5-7 millimeter lang kapselstilk. Kapselen er oval eller smalt sylindrisk, opprett eller svakt bøyd og 1-2 millimeter lang. Peristomtennene er små, rødlige, noe vridde og basalmembranene er så lave at tennene ikke alltid er synlige over kapselmunningen. Sporene er 8-12 µm, glatte, grønngule og modner om sommeren.

Figur 1. Klostertustmose (*Tortula obtusifolia*) fra Reins kloster. Bildet viser ei relativt lita tue som vokser på en gammel mørteltype i en erodert del av en nyere mørteltype.

3 Områdebeskrivelse

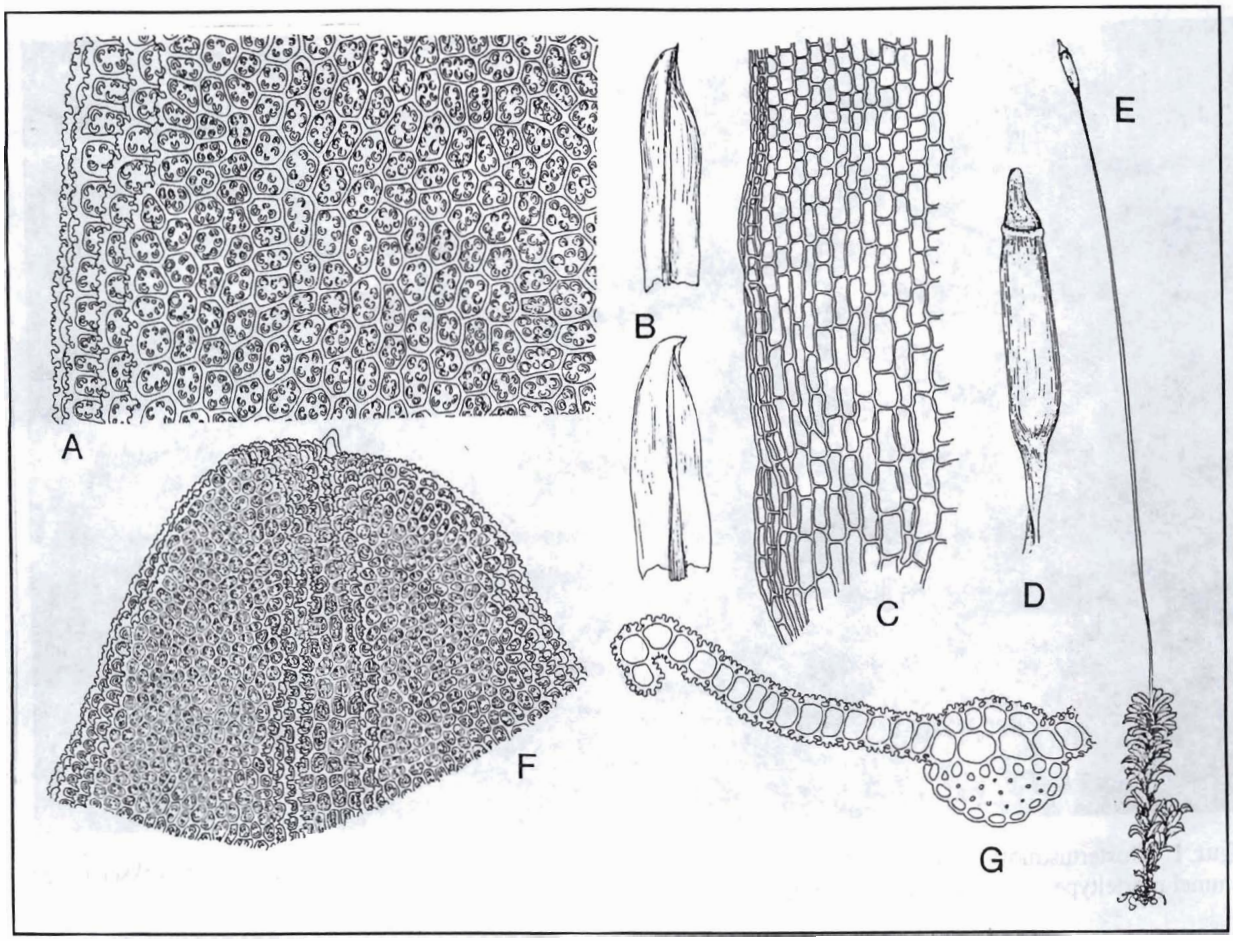
Reins kloster ligger i Rissa kommune, Sør-Trøndelag (UTM_{WGS} NR 458, 488, ca. 50 moh., kartblad 1522 II). Klosterruinene ligger midt i et av tunene tilhørende en herregård. Selve herregården ligger på en kolle ned mot innsjøen Botnen. De omkringliggende hus er delvis bygd inntil og integrert med ruinene. I 1866 ble den nåværende hovedbygningen reist. Den ble oppført på det gamle klosterets grunn, og den gamle klosterkjelleren danner en del av grunnplanet. Den forrige hovedbygningen var av ukjent alder. Midt oppe i ruinene står en stor platanlønn (*Acer pseudo-plantanus*). I ruinene finner en vegger og flater med alle mulige eksposisjoner, både under krona til platanlønnen og utenfor denne. Det finnes også store og små hulrom i ruinene. Selve kirken ble opprinnelig bygd som et likearmet kors med fire små kapeller mot øst.

Reins kloster ligger i sørboreal vegetasjonssone og klart oseanisk vegetasjonsseksjon (Moen 1998). De nærmeste meteorologiske stasjonene for måling av nedbør er Rissa (30 moh., 6 km NØ for Rein), Sliper (158 moh, 15 km NØ) og Ørland (9 moh., 20 km NV). Gjennomsnittlig årsnedbøren for siste normalperiode er her hhv. 1684, 1665 og 1048 millimeter (Førland 1993). September, oktober og desember er de våteste månedene. De tørreste månedene er mai og juni. Temperaturdata finnes kun fra Ørland. Årlig middeltemperatur siste normalperiode er her 5,8 °C (Aune 1993), med august som varmeste måned (12,9 °C). Klimaet på Rein er muligens noe tørrere enn i Rissa, og noe varmere enn på Ørland.

Kort historikk for Reins kloster

Historikken er hentet fra Coldevin (1950), Dybdahl (1970) og Henriksen (1995-99). I 1226 lå hertug Skule (Skule Bårdsson) farlig syk i Nidaros, og i den forbindelse ga han Rein til et kloster. Han lot bygge en steinkirke, innrettet et nonnekloster og ga gods til det. Årstallet for stiftelsen av klosteret er ikke kjent, men det må ha vært før 1230. Før dette har gården antagelig vært kongsgård. Ved reformasjonen hadde Rein 202 gårder under seg.

Ved reformasjonen var klosteret preget av forfall. Reins kloster hadde i en periode fru Inger til Østråt (Austråt) som verdslig forstanderinne. Hun hadde



Figur 2. Klostertustmose (*Tortula obtusifolia*). A celler over midten av bladet (x453), B blad (x25), C celler ved bladbasis, D kapsel (x20), E habituelt utseende (x7), F celler i bladspissen og G tverrsnitt av bladnerven og del av bladplata. Illustrasjonen er hentet fra Crum & Anderson (1981).

klosteret til sin død i 1555. Klosteret og dets bygninger var da i dårlig forfatning. I perioden fram til 1675 ble selve klosteret rasert. Da Vår Frue kirke i Trondheim brant i 1651 ble den bygget opp igjen med stein fra kirken på Reins kloster. Klosteret var allerede da i ruiner, og borgerne fikk kongelig tillatelse til å ta bygningsstein derfra.

Klosteret er også kjent fra litteraturen. Sigrid Undset lot Kristin Lavransdatter dø under svartedauden i Reins kloster i Rissa (Undset 1921).

4 Materiale og metoder

Feltarbeidet ble gjennomført 20. juni 2000. Alle tuer av klostertustmosen på ruinene av Reins kloster opp til tre meter over bakken ble lokalisert og talt opp, fordelt på de enkelte vegger/flater i ruinene. I alt ble ca. 269 m^2 undersøkt (tabell 1). Det ble skilt mellom små og store tuer (> 5 cm i diameter). Andelen tuer med sporeproduserende kapsler ble beregnet for flater med få forekomster og estimert for flater med mange tuer.

Av praktiske hensyn og med tanke på senere undersøkelser ble ruinenes vegger/flater nummerert. En skisse av klosterruinene er vist i figur 3. Denne skissen er ikke nøyaktig, men er laget for nummerering av ruindeler og flater.

Feltundersøkelsene ble konsentrert om kartlegging av klostertustmosen på ruinene av Reins kloster, men i tillegg ble steingjerder, murer og andre potensielle voksesteder for arten i området omkring ruinene, herregården og kirken undersøkt.

En kort undersøkelse av floraen på ruinene ble også utført. Alle påviste arter av moser og karplanter og utvalgte lav ble notert.

Nomenklatur
Navnesettingen i rapporten følger Frisvoll et al. (1995), Krog et al. (1994) og Lid & Lid (1994).

5 Resultater

Floraen på ruinene

I alt 67 arter ble påvist på ruinene (tabell 2). Blant disse var det 35 mosearter og 25 karplantearter. Lista er ikke fullstendig, spesielt ikke for lav og moser.

De mest utbredte moseartene på ruinene var trådkrypmose, raudfotmose, puteplanmose, bergrotmose, krypsilkemose, fakkelbustehette, vegnikke, lurvteppemose, en blomstermose-art og klostertustmose (*Amblystegium serpens*, *Bryoerythrophyllum recurvirostrum*, *Distichium capillaceum*, *riceum*, *Orthotrichum anomalum*, *Pohlia nutans*,

Tabell 1. Forekomst av klostertustmose på Reins kloster fordelt på de enkelte deler av ruinene A til I. På ruindelene er hver flate hvor klostertustmosen forekom nummerert. Antall tuer av klostertustmose på hver ruindel er summert, fordelt på store (> 5 cm i diameter) og små tuer. Andelen av klostertustmose-tuer med kapsler er vist. Det undersøkte areal for hver ruindel viser til de nedre tre meter av ruinene.

Ruindel	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Totalt
Flate nr.	1,2,3,4,5,7,8, 9,10,11,13	2,3	1,4,7, 8,9	2,3	1	1,2,3, 4,7	1,2,3	4	1,2	
Små tuer	191	16	136	45	14	53	96	58	9	618
Store tuer	20	0	16	11	0	5	14	3	0	69
Sum tuer	211	16	152	56	14	58	110	61	9	687
% kapsler	71	74	57	83	70	31	77	60	15	60
Areal (m^2)	42	18	76	47	16	34	21	11	5	269
Små tuer/ m^2	4,5	0,9	1,8	1,0	0,9	1,6	4,6	5,3	1,8	2,3
Store tuer/ m^2	0,5	0	0,2	0,2	0	0,1	0,7	0,3	0	0,3
Sum tuer/ m^2	5,0	0,9	2,0	1,2	0,9	1,7	5,2	5,5	1,8	2,6

Tabell 2. Floraliste for ruinene av Reins kloster. Alle artene er kvantifisert etter den tre-gradige skalaen 1 liten, 2 middels og 3 stor forekomst. Moser påvist av Størmer (1978) er merket med stjerne (*).

Vitenskapelige navn	Norsk navn	Mengde
MOSER		
Amblystegium serpens *	trådkrypmose	3
Brachythecium reflexum	sprikelundmose	1
Brachythecium sp.	lundmose-art	2
Bryoerythrophyllum recurvirostrum *	raudfotmose	3
Bryum algovicum * (1)	ribbevrangmose	2
Bryum argenteum *	sølvvrangmose	2
Bryum sp.	vrangmose-art	2
Calliergonella cuspidata	sumpbroddmose	1
Didymodon insulanus * (2)	rustkurlemose	2
Didymodon rigidulus *	grynkurlemose	2
Distichium capillaceum *	puteplanmose	3
Ditrichum cylindricum	rubust	1
Grimmia torquata	krusknausing	2
Gymnostomum aeruginosum *	bergrotmose	3
Homalothecium sericeum *	krypsilkemose	3
Hypnum cupressiforme	matteflette	2
Leptobryum pyriforme *	pæremose	2
Lophozia sp.	flikmose-art	1
Myurella julacea *	skåltrinnmose	2
Orthotrichum anomalum *	fakkelbustehette	3
Orthotrichum rupestre	faksbustehette	2
Plagiochila porelloides	berghinnemose	2

Plagiomnium cuspidatum	broddfagermose	1
Pohlia nutans	vegnikke	3
Porella cordaeana	lurvteppemose	3
Pseudoleskeella nervosa * (3)	broddtråklemose	2
Radula complanata	krinsflatmose	2
Schistidium flaccidum * (4)	ufsblomstermose	2
Schistidium sp.	blomstermose-art	3
Syntrichia ruralis	putehårstjerne	2
Tortella tortuosa	putevrimose	1
Tortula muralis *	murtustmose	2
Tortula obtusifolia * (5)	klostertustmose	3
Tortula subulata *	skruetustmose	2
Zygodon viridissimus *	køllekjølmose	2
LAV		
Caloplaca sp(p).		3
Peltigera sp(p).	årenever-art	1
Xanthoria elegans	raudberglav	3
Xanthoria parietina	vanlig messinglav	2
Xanthoria sp.	messinglav-art	1
KARPLANTER		
Acer pseudoplatanus	platanlønn	1
Aegopodium podagraria	skvallerkål	1
Agrostis capillaris	engkvein	1
Anthriscus sylvestris	hundekjeks	2
Asplenium ruta-muraria	murburkne	1
Campanula rotundifolia	blåklokke	2
Cystopteris fragilis	skjørlok	2
Dactylis glomerata	hundegras	1
Dryopteris filix-mas	ormetelg	1
Epilobium montanum	krattmjølke	1
Festuca rubra	raudsvingel	1
Fraxinus excelsior	ask	1
Galeopsis sp.	då-art	1
Pinus sp.	furu-art (frøplante)	1
Poa annua	tunrapp	1
Poa glauca	blårapp	2
Poa pratensis	engrapp	1
Ranunculus acris	engsoleie	1
Ranunculus repens	krypsoleie	2
Sagina procumbens	tunarve	2
Salix caprea	selje	1
Taraxacum sp.	løvetann-art	2
Trifolium repens	kvitkløver	1
Ulmus glabra	alm	1
Urtica dioica ssp. *dioica*	vanlig stornesle	1
ANNET		
Trentepohlia aurea	en grønnalge	2
Fungus sp.	ukjent soppart	1

(1) Størmer (1978): *Bryum angustirete*
(2) Størmer (1978): *Barbula vinealis* var. *cylindrica*
(3) Størmer (1978): *Leskeella nervosa*
(4) Størmer (1978): *Schistidium apocarpum* var. *pulvinatum*
(5) Størmer (1978): *Desmatodon obtusifolius*

Porella cordaeana, *Schistidium* sp. og *Tortula obtusifolia*).

Foruten klostertustmose var det også andre sjeldne eller uvanlige mosearter på ruinene. Verken rustkurlemose, murtustmose eller køllekjølmose (*Didymodon insulanus*, *Tortula muralis*, *Zygodon viridissimus*) er kjent fra mer enn ca. ti lokaliteter i Trøndelag. Ribbevrangmose (*Bryum algovicum*) og fakkelbustehette (*Orthotrichum anomalum*) er heller ikke spesielt vanlige arter. Et pussig poeng er at de to siste artene er kjent fra hhv. klosterruinene på Tautra og Steinvikholm.

Blant karplantene på ruinene var blårapp (*Poa glauca*) den mest interessante arten. Blårapp er utbredt på berg og i rasmark i fjellet, men går ned i låglandet i Trøndelag. Ved Vitenskapsmuseets herbarium i Trondheim er det ikke materiale fra Rissa.

Det er ellers verdt å merke seg at ruinene huser trær som platanlønn, ask, selje og alm (*Acer pseudoplantanus*, *Fraxinus excelsior*, *Salix caprea*, *Ulmus glabra*). I tillegg ble det påvist en frøplante av en furu-art (*Pinus* sp.). Dertil kommer ytterligere arter hvis røtter potensielt har stor sprengkraft; for eksempel hundekjeks (*Anthriscus sylvestris*) og løvetann (*Taraxacum* sp.).

Bestanden av klostertustmose
Klostertustmosen ble funnet på nesten alle de større murflatene i ruinene. I alt ble 687 tuer av klostertustmose registrert (tabell 1). Dette var 69 store (> 5 cm i diameter) og 618 små tuer.

De største forekomstene ble registrert på de nordvestre deler av ruinene (ruindel A, figur 3), men også den høge muren mot låven i sør (del C) og den vestvendte muren i nord (del G) hadde store forekomster. Den lave muren sør for flaggstanga (del B), den vestvendte (del E) og den lille, nordvendte (del I) muren inn mot våningshuset hadde de minste forekomstene (tabell 1). Artens hovedforekomst er på de nedre 1,5 m av murene, men et par steder ble den også funnet i 4 meters høgde. Dette betyr at arten har en større bestand på ruinene enn det som framkommer gjennom denne undersøkelsen.

Tettheten av klostertustmose var størst på ruindelene A, G og H (tabell 1, figur 3), mens den var lavest på delene B og E.

Andelen av tuer med kapsler var størst på den sterkt soleksponerte del D, men også på delene A, B, E og H var det mye kapsler. Delene F og I hadde lavest andel kapsler (tabell 1).

Alle forekomstene av klostertustmose var på fugemassen mellom steinene i ruinene. Noen få steder ble den funnet på skadde steiner i ruinene, men dette virket litt tilfeldig. Arten vokser altså ikke direkte på steinflatene. Den unngår også toppflatene av ruinene. Mosene som vokste der var andre arter. Det har blitt utført reparasjoner på ruinene gjentatte ganger. Til dette er det brukt ulike typer fugemasse. Klostertustmosen vokste nærmest utelukkende på en av fugemassetypene (den eldste, mest opprinnelige fugemassen?).

6 Diskusjon

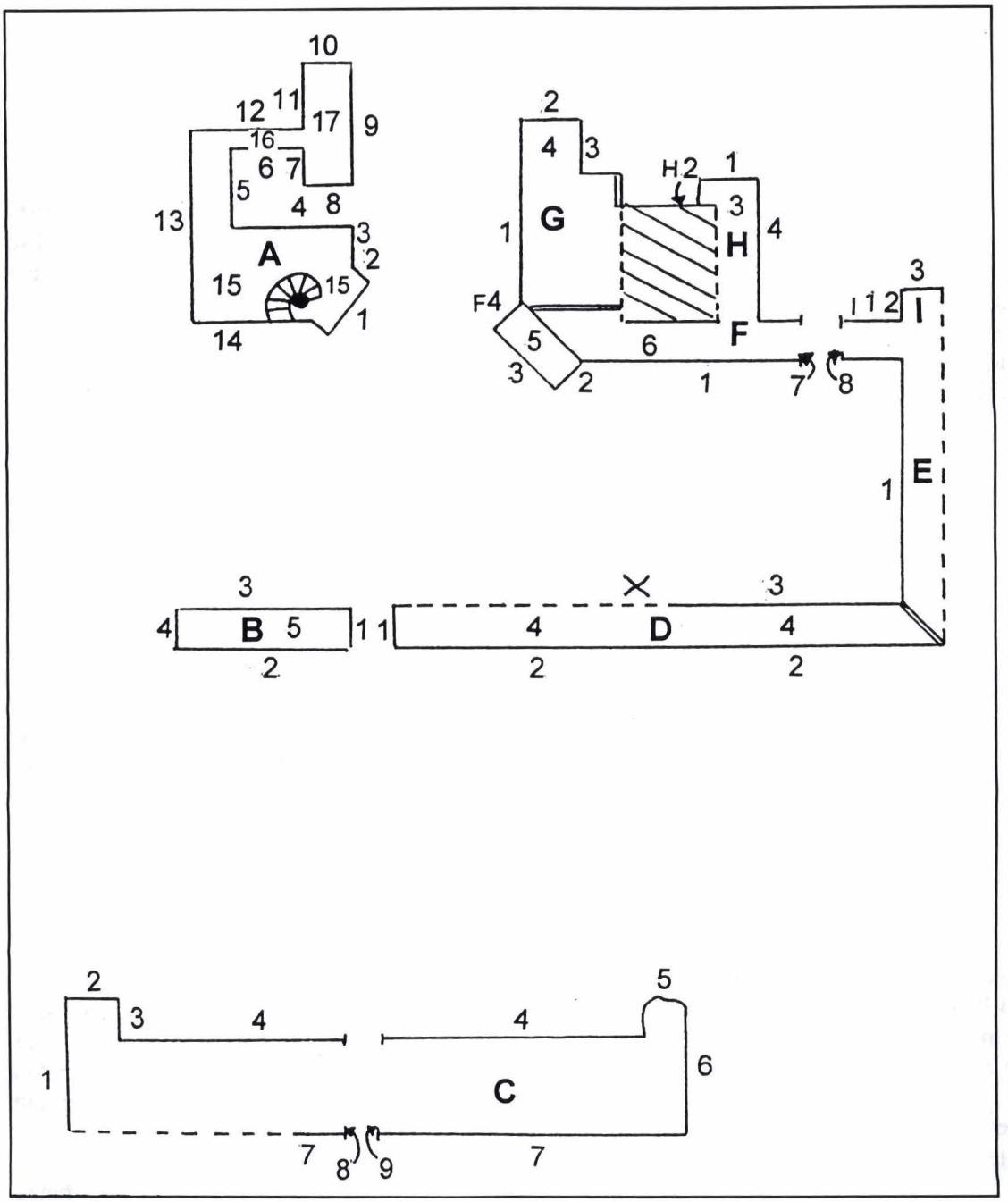
6.1 Klostertustmosens biologi og utbredelse

Det er kjent at gamle ruiner, andre kulturminner og kirkegårder kan ha forekomster av sjeldne moser og lav (for eksempel ECCB 1995, Röller 1995, Arup et al. 1997). Klosterruiner inngår i naturtypen som kalles "erstatningsbiotoper" hos DN (1999b). En erstatningsbiotop med forekomst av rødlistearter prioriteres som en **svært viktig** lokalitet for biologisk mangfold (DN 1999b).

Det ble lett etter klostertustmosen på tørrmurer, grunnmurer, steintrapper, murtrapper, flaggstangfundament og annet i området. For ordens skyld ble også enkelte av de største asketrærne i området sjekket. Klostertustmosen ble ikke funnet på noen av disse enhetene. Det ser ut til at arten kun vokser på selve ruinene.

Det er interessant at arten mangler helt på fundamentet for flaggstanga som står rett ved siden av ruinene. På flaggstangfoten er moseveksten omfattende. Dette fundamentet er relativt gammelt og substratet burde kunne passe arten. Kanskje er arten her utkonkurrert av andre arter? Murene til våningshuset som står rett inntil ruinene er i utgangspunktet baserike, men arten mangler også her.

Det er påfallende at klostertustmose mangler i alle de andre store kalkområdene i Skandinavia, for eksempel Oslofjorden, Dovre, Inntrøndelag, Indre Troms, Gotland osv. Mosefloraen i disse områdene er relativt godt undersøkt. Situasjonen i dag er altså at forekomsten på ruinene av Reins kloster fortsatt er den eneste kjente i Skandinavia.



Figur 3. Skisse av klosterruinene på Rein. De enkelte ruindelene er nummerert fra A til I. På hver ruindel er de fleste flatene nummerert. Stiplete linjer er brukt der ruinene grenser til bygninger. Doble linjer skiller ruindelene D til I. Flatene C8, C9, F7 og F8 er bueganger. H2 er et hulrom. I del A er det rester av ei vindeltrapp. Et kryss ved ruindel D viser plasseringen av platanlønn. De fleste flatene er undersøkt opp til tre meters høgde, men enkelte er lavere. Skissen er ikke nøyaktig målt.

Den må fortsatt regnes som direkte trua i Norge (Frisvoll & Blom 1997, DN 1999a).

Bestanden av klostertustmose på ruinene av Reins kloster er så vidt stor at den nok er livskraftig, men for å være sikker på dette bør en sårbarhetsanalyse utføres (Kindvall 1998). Forekomsten på klosterruiner, et freda fortidsminne, er så spesiell at en bør vurdere å utarbeide en egen forvaltningsplan og et eget overvåkingsprogram for arten. Klostertustmose forsvinner dersom ikke forholdene ligger til rette for den på ruinene.

Den karakteristiske grønnfargen til klostertustmosen gjør det mulig for mange å kjenne igjen arten. I løpet av feltarbeidet ble den demonstrert for

arkeologen som er satt til å fjerne vegetasjonen på ruinene. Hun vil kunne gjennomføre en slik rensking og samtidig ta hensyn til klostertustmosen.

Formering og dannelse av nye tuer
På klosterruinene var andelen av tuer med kapsler relativt høg. Kapslene sitter på toppen av den grønne moseplanten. I kapslene dannes det sporer. Det er ikke kjent om klostertustmosen på Reins kloster produserer levedyktige sporer. Eventuelle modne sporer kan fraktes gjennom lufta til andre egnete voksesteder på ruinene, eller andre steder i området.

Den andre måten klostertustmosen kan formere seg på er ved ukjønnet formering. Dette skjer ved at deler av skuddene faller av og blir fraktet til nye voksesteder. Dette er en utbredt formeringsmåte hos moser, og den er nok viktig også på klosterruinene. Om spredningen av slike fragmenter skjer med vind, eller om insekter eller andre dyr fungerer som vektorer er ikke kjent.

6.2 Fjerning av moser og annen vegetasjon

Restaurering av ruiner er et omfattende tema (Strunge Andersen 1991). En oversikt over betydningen av den biologiske nedbrytningen av ruiner og andre kulturminner finnes hos Koestler & Vedral (1991).

Det er ulike oppfatninger av mosenes betydning for nedbrytning av ruiner. For noen ruiner er det vist at solstråling er den viktigste faktoren ved nedbrytning (Monte 1991). Garciarowe & Saizjimenez (1991) mener moser bidrar sterkt til nedbrytning av ruiner o.a. De understreker også faren for at moser letter etableringen av karplanter, hvis røtter kan gjøre enda større skade. Åberg et al. (1999) påpeker betydningen av veisalt, lokaltrafikk, langtransportert luftforurensning og meteorologiske forhold for nedbrytning av kulturminner.

Fjerning av vegetasjon fra bergkunst i sollys er en parallell til klosterruinene. Man er nå svært forsiktige med å fjerne moser og lav fra bergkunst. Trolig blir helleristninger bedre bevart under et lag med mose, godt beskyttet mot vind, snø og rennende vatn (Bjerke 2000). Mest sannsynlig er det en fordel at det vokser moser eller lav i bergsprekker (I. Bruteig pers. medd.). Blir mosene fjerna, kan det havne frø fra karplanter der, og mange av disse kan greie seg med svært lite jord. Og når karplanter etablerer seg, kan man virkelig snakke om sprengkraft. På ruinene av Reins kloster ble det observert en rekke ulike karplanter, til dels høgt oppe og på toppen av ruinene. Blant de med "lange, sterke røtter" var blant annet løvetann, selje og platanlønn, men også graset blårapp, som vokste i kraftige tuer, kan nok gjøre stor skade.

Det er opplagt at den store platanlønnen som står midt blant ruinene i stor grad bidrar med strøfall (blader, kvist, barkbiter m.m.) som faller ned på ruinene og sikkert også i sprekkene i ruinene. På den måten skaper strøfallet grobunn for både moser og karplanter. Platanlønnen skaper også skygge over ruinene. I hvilken grad dette er til fordel for ruinene må en vurdere, men skyggevirkningen bedrer i hvert fall levekårene til mosene fordi ruinene i mindre grad tørker ut. Dette kan en enkelt se ved å sammenlikne ruinene i skyggen av platanlønnen med for eksempel den høge muren mot låven i sør. Spørsmålet blir da om ikke platanlønnen alene gjør større skade enn mosevegetasjonen på ruinene som helhet, men her kommer da klart det estetiske aspektet også inn.

Mosene er dyktige til å holde på vatn. Det kan hende at frostsprengning akselereres ved gjentatt tining og frysing av fuktige moser, men det er ikke sikkert. Det kan være at porer i fugemassen er "tetta" igjen av mosenes rhizoider (rothår, moser har **ikke** røtter). Rhizoidene kan kanskje hindre vatnet i å komme inn. Dersom dette er tilfelle, kan fjerning av mosene føre til at porene i fugemassen åpnes og fylles med vatn. Dette vatnet kan fryse, og det vil fryse oftere fordi mosene (som har isolerende effekt) er fjernet.

På ruinene av Reins kloster er det lite lav, men særlig på de solrike flatene vokser det en del. Laven vokser direkte på steinene og i liten grad på fugemassen. Det er vist at lavsyrene som laven produserer kan angripe stein, men denne effekten er uansett begrenset til et svært tynt sjikt umiddelbart under laven (Wilson 1995, Dobson 1996, se også Seaward et al. 1989). Dersom det oppstår små sprekker som en følge av denne prosessen, vil de sannsynligvis bli infiltrert av lavens rhiziner ("rot-liknende" hår på undersida). Dette kan forsterke skadene laven påfører steinen. For lav har det blitt argumentert med at skadene lavsyrene påfører steinene er mindre enn den generelle forvitringen fra vind, regn og frost som ville skjedd om laven ikke var tilstede. Dersom dette stemmer, kan lav faktisk beskytte ruiner fra forvitring. Laven kan også bidra ved å holde løse mineralkorn sammen (Tratebas & Chapman 1996).

Det er ikke uten videre gitt at fjerning av mose er det beste for bevaring av ruinene. Fortidsminneforeningen bør vurdere de faglige argumentene for rensking av mosene på Reins kloster nøye.

Redusert biologisk mangfold
Det er opplagt at ruinenes biologiske mangfold blir forringet ved fjerning av mose og annen vegetasjon fra ruinene. "The British Lichen Society" (interesseorganisasjon for lav) har fått brei aksept for at kirkegårder er viktige naturområder som virker som refugier ("fristeder") for sjeldne og sårbare arter med spesifikke miljøkrav (Dobson 1996). Skjøtsel av trær, gravsteiner, murer osv. på en del kirkegårder i England gjennomføres nå i samråd med biologer slik at det biologiske mangfoldet kan bevares. Som en kuriositet kan det også nevnes at det i England nå gjennomføres egne prosjekt for å få nye bygninger til å se eldst mulig ut. I den sammenhengen har moser og lav en viktig patineringseffekt.

En undersøkelse blant de besøkende vil nok avdekke at det er delte meninger om moser og lav er pent å se på en ruin, eller ikke. Den estetiske verdien av ruinene med og uten mose bør vurderes nøye og veies opp mot hensynet til bevaring av ruinene.

6.3 Forslag til oppfølging av undersøkelsene

Selv om klostertustmosen kun vokser på ruinene og eieren er klar over forekomsten, er det flere faktorer som redusere bestanden. Fjerning av mosevegetasjon fra ruinene er den mest åpenbare. Dersom den som fjerner vegetasjon fra ruinene ikke er oppmerksom nok, kan deler av bestanden bli fjernet. Det er en viss konkurranse fra andre mosearter, for eksempel vegnikke (*Pohlia nutans*). Dersom klostertustmosen er konkurransesvak, kan fjerning av andre moser som vokser på samme type fugemasse potensielt være positivt for bestanden, men betydningen av konkurranse og positiv effekt ved fjerning av andre moser kan kun avdekkes gjennom forskning og overvåking.
Erosjon av ruinene utgjør en trussel mot klostertustmosen da habitatet dens ødelegges. Dersom Reins kloster utvikles videre som turistattraksjon, for eksempel med klostertustmose i markedsføringen, kan erosjonen av ruinene bli større og en kan trekke til seg personer som vil gjøre innsamlinger av arten.

Aktuelle tema for forskning
Potensielle voksesteder for arten i tilgrensende naturlige og menneskeskapte habitat bør inventeres. Klostertustmosen bør ettersøkes i naturlig vegetasjon, for eksempel i kalkområdene i nærheten av Rissa sentrum. Dessuten vil det være interessant å undersøke ruinene til Tautra kloster og Munkeby kloster. Kanskje burde også andre gamle bygninger og anlegg vært undersøkt, for eksempel Steinviksholm, Austrått, Vår Frue kirke, herregården på Storfosna og Holla i Hemne. Grunnlaget for slike undersøkelser er lagt gjennom at en nå kjenner arten godt.

De kjemiske forholdene i ruinene og de ulike typene fugemasse bør undersøkes. Det er ikke tatt prøver av fugemassetypen klostertustmosen vokser på. En kjemisk analyse av mørtelen bør vurderes. Resultater fra en undersøkelse av fugemassen kan ha stor betydning for valg av potensielle voksesteder som kan inventeres.

Det er mulig at klostertustmosen kan konkurreres ut av andre arter. Dette kan undersøkes gjennom eksperimentell fjerning av andre moser fra utvalgte deler av ruinene.

Forekomsten av klostertustmose er bundet til ruinene. Ruinene kan i verste fall bli helt ødelagt. Da vil det være av betydning å ha testet ut mulighetene for ex-situ dyrking av arten, for eksempel ved en botanisk hage.

Et avgjørende punkt for klostertustmosen sitt potensiale i Norge vil være evnen til kjønna formering. Det er kun gjennom kjønna formering at arten kan videretutvikle sitt genetiske materiale. I denne sammenhengen vil det være interessant å teste sporenes spireevne gjennom utsåing av sporer samlet inn på ulike tidspunkt. Klostertustmosen har en sørlig utbredelse i Europa, og det er grunn til å tro at sporeproduksjon er avhengig av spesielt varme sesonger. Kanskje er levedyktige sporer helt fraværende i Rissa?

Genetisk undersøkelse av utvalgte skudd bør vurderes da det kan avsløre om flere genotyper er til stede. Dersom en får muligheter til å gjennomføre genetiske analyser på materiale fra andre områder (eks. Island, Mellom-Europa) kan en kanskje gi svar på hvor bestanden i Rissa har kommet fra.

7 Litteratur

Arup, U., Ekman, S., Kärnefelt, I. & Mattson, J.-E. (red.) 1997. Skyddsvärda lavar i sydvästra Sverige. – SBT-förlaget, Lund.

Aune, B. 1993. Temperaturnormaler normalperiode 1961-1990. – Det norske meteorologiske institutt Rapport Klima 02-93: 1-63.

Bjerke, J.W. 2000. Moser og lav – en trussel for helleristningene på Tennes i Balsfjord (Troms). – Polarflokken 24: 11-16.

Coldevin, A. 1950. Norske storgårder II. Delvis på grunnlag av Wladimir Moe: Norske storgårde. – Aschehoug & co. Oslo.

Crum, H. & Anderson, L.E. 1981. Mosses of eastern North America. 1. – Columbia University Press, New York.

DN, Direktoratet for naturforvaltning 1999a. Nasjonal rødliste for truete arter i Norge 1998. – DN-rapport 1999-3: 1-161.

DN, Direktoratet for naturforvaltning 1999b. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. – DN-håndbok 13: 1-238.

Dobson, F.S. 1996. Lichens on man-made surfaces. Encouragement and removal. http://www.argonet.co.uk/users/jmgray/mmade.htm

Dybdahl, A. 1970. Reins kloster - kirkelig godskompleks og verdslig len : med en oversikt over bosetning og eiendomsforhold i Rissa i tiden før 1661. – Fosen historielag Skrifter 1: 1-121.

ECCB 1995. Red Data Book of European Bryophytes. – European Committee for Conservation of Bryophytes, Trondheim. 291 s.

Frahm, J.-P. & Frey, W. 1987. Moosflora. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

Frisvoll, A.A. & Blom, H.H. 1992. Trua moser i Norge med Svalbard: raud liste. – NINA Utredning 42: 1-55.

Frisvoll, A.A. & Blom, H.H. 1997. Trua mosar i Noreg med Svalbard. Førebelse faktaark. – NTNU Vitensk.mus. Botanisk Notat 1997-3: 1-170.

Frisvoll, A.A., Elvebakk, A., Flatberg, K.I., & Økland, R.H. 1995. Sjekkliste over norske mosar. Vitskapleg og norsk namneverk. – NINA Temahefte 4: 1-104.

Førland, E.J. 1993. Nedbørnormaler, normalperiode 1961-90. – Det norske meteorologiske institutt Rapport Klima 39-93:1-63.

Garciarowe, J. & Saizjimenez, C. 1991. Lichens and bryophytes as agents of deterioration of building-materials in Spanish cathedrals. – International biodeterioration 28: 151-163.

Hallingbäck, T. 1995. Ekologisk katalog över lavar. – ArtDatabanken, SLU, Uppsala.

Henriksen, P. (red.) 1995-99. Aschehoug og Gyldendals store norske leksikon. 3. utg. – Kunnskapsforlaget, Oslo.

Jensen, C. 1939. Skandinaviens bladmossflora. – Munksgaard, København.

Kindvall, O. 1998. Introduktion til sårbarhetsanalyser. – ArtDatabanken Rapporterar 2: 1-88.

Koestler, R.J. & Vedral, J. 1991. Biodeterioration of cultural property – a bibliography. – International biodeterioration 28: 229-340.

Krog, H., Østhagen, H. & Tønsberg, T. 1994. Lavflora. Norske busk- og bladlav. 2. utgave. – Universitetsforlaget, Oslo.

Lawton, E. 1971. Moss flora of the Pacific northwest. – Hattori Botanical Laboratory, Miyazaki.

Lid, J. & Lid, D.T. 1994. Norsk flora. 6. utg. ved R. Elven. – Det Norske Samlaget, Oslo.

Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. – Statens kartverk, Hønefoss.

Monte, M. 1991. Multivariate-analysis applied to the conservation of monuments - lichens on the roman aqueduct Aniovetus in S-Gregorio. – International biodeterioration 28: 133-150.

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

Röller, O. 1995. The moss flora of the former district Hude. – Drosera 95: 155-162.

Seaward, M.R.D., Giacobini, C., Giuliani, M.R. & Roccardi, A. 1989. The role of lichens in the biodeterioration of ancient monuments with particular reference to central Italy. – International biodeterioration 25: 49-55.

Strunge Andersen, L. 1991. Ruinrestaurering: nordisk seminar 9-12 april 1991. – Skov- og Naturstyrelsen, Hørsholm. 67 s.

Størmer, P. 1978. *Desmatodon obtusifolius* in Norway. – Norw. J. Bot. 25: 297-303.

Tratebas, A.M. & Chapman, F. 1996. Ethical and conservation issues in removing lichens from petroglyphs. – Rock Art Research 13: 129-133.

Undset, S. 1921. Kristin Lavransdatter. – Aschehoug, Kristiania.

Wilson, M.J. 1995. Interactions between lichens and rocks; a review. – Cryptogamic Botany 5: 299-305.

Åberg, G., Stray, H. & Dahlin, E. 1999. Impact of pollution at a Stone Age rock art site in Oslo, Norway, studied using lead and strontium isotopes. – Journal of Archaeological Science 26: 1483-1488.