

1712

NINA Rapport

Forekomst av kystflope (*Heterocladium wulfsbergii*) og andre naturverdier ved Svandalsfossen, Sauda kommune

Joachim Töpper, Siri Lie Olsen, Per Gerhard Ihlen og Hans H. Blom



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er NINAs ordinære 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 engelsk, som NINA Report.

NINA Temahefte

Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. Heftene har vanligvis en populærvitenskapelig form med vekt på illustrasjoner. NINA Temahefte kan også utgis på engelsk, som NINA Special Report.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. 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 forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler og i populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Forekomst av kystflope (*Heterocladium wulfsbergii*) og andre naturverdier ved Svandalsfossen, Sauda kommune

Joachim Töpper
Siri Lie Olsen
Per Gerhard Ihlen
Hans H. Blom

Töpper, J, Olsen, S.L., Ihlen, P.G. og Blom, H.H. 2019. Forekomst av kystflope (*Heterocladium wulfsbergii*) og andre naturverdier ved Svandalsfossen, Sauda kommune. NINA rapport 1712. Norsk institutt for naturforskning

Bergen, Oktober 2019

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3462-7

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Magni Olsen Kyrkjeeide

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Per Arild Aarrestad (sign.)

OPPDRAUGSGIVER

Statens Vegvesen

OPPDRAUGSGIVERS REFERANSE

MINE-Nr. 17/214560

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Unni W W Høivik

FORSIDEBILDE

Fosserøyk og fosse-eng ved det nedre fossefallet i Svandalsfossen. © Siri Lie Olsen

NØKKEWORD

kystflope, *Heterocladium wulfsbergii*, kystskeimose, *Platyhypnidium lusitanicum*, fossesprøytsone, fosse-eng, fossebergvegg, fossebergknaus, rødlistet art, rødlistet naturtype, Svandalsfossen

KEY WORDS

Wulfsberg's Tamarisk-Moss, *Heterocladium wulfsbergii*, Portuguese Feather-Moss, *Platyhypnidium lusitanicum*, waterfall spray zone, redlisted species, redlisted habitat type, Svandalsfossen, Norway

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo
Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer
Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Töpper, J, Olsen, S.L., Ihlen, P.G. & Blom, H.H. 2019. Forekomst av kystflope (*Heterocladium wulfsbergii*) og andre naturverdier ved Svandalsfossen, Sauda kommune. NINA rapport 1712. Norsk institutt for naturforskning

Svandalsfossen, som er en velkjent og hyppig besøkt turistattraksjon i Sauda kommune, påvirker ved høy vannføring trafikksikkerheten på fylkesvei 520 gjennom fossesprut som hindrer sikt. På grunn av den tidvis utfordrende trafikksituasjonen vurderes det nå tiltak for å begrense fossesprut på veien, enten ved å (1) sprengte vekk en fjellnabbe i fossen for å redusere fossesprut og/eller endre dens retning, eller (2) installere en vegg ved veien på sørsiden av fossen for å fysisk skjerme veien mot fossesprut. Samtidig er det registrert betydelige naturverdier ved Svandalsfossen: den rødlistede mosen kystflope (*Heterocladium wulfsbergii*) og en fossesprøytzone (E05) med A-verdi (svært viktig) etter DN håndbok 13, som i dag omfatter de rødlistede naturtypene fosseberg og fosse-eng. Derfor undersøkte vi utbredelsen av kystflope og rødlistede naturtyper ved Svandalsfossen og vurderte konsekvensene de ulike inngrepsalternativene vil ha for naturverdiene. Kystflope ble funnet langs store deler av fossen, og det ble i tillegg oppdaget en annen rødlistet mose-art kystskeimose (*Platyhypnidium lusitanicum*), men begge forekom i områder som i liten grad vil påvirkes av de foreslåtte inngrepene. De rødlistede naturtypene fosseberg og fosse-eng fant vi derimot i tilknytning til inngrepsområdet. Disse naturtypene er helt avhengige av høy fuktighet og det forventes at en reduksjon i fosserøyk/-sprut vil ha tydelig negativ innvirkning på dem. Derfor frarådes det å sprengte vekk fjellmateriale i fossen og dermed redusere fosse- røyk/-sprut. Installasjon av en vegg endrer ikke tilførsel av fuktighet for naturverdiene ved Svandalsfossen og vil dermed ha langt mindre negativ innvirkning, særlig hvis den bygges av gjennomsiktig materiale som ikke skygger ut vegetasjonen.

Joachim Töpper (joachim.topper@nina.no), Norsk Institutt for Naturforskning (NINA), Thormøhlensgate 55, N-5008 Bergen.

Siri Lie Olsen (siri.olsen@nina.no), Norsk Institutt for Naturforskning (NINA), Gaustadalléen 21, N-0349 Oslo.

Per Gerhard Ihlen (Per.Ihlen@asplanviak.no), Asplan Viak AS, Fabrikkgaten 3, Postboks 2304 Solheimsviken, 5824 Bergen.

Hans H. Blom (Hans.Blom@nibio.no), Norsk Institutt for Bioøkonomi (NIBIO), Thormøhlensgate 55, N-5008 Bergen.

Abstract

Töpper, J, Olsen, S.L., Ihlen, P.G. & Blom, H.H. 2019. Presence of Wulfsberg's Tamarisk-Moss (*Heterocladium wulfsbergii*) and other natural values at Svandalsfossen, Sauda municipality. NINA Report 1712. Norwegian Institute for Nature Research.

Svandalsfossen waterfall, which is a well-known and frequently visited tourist attraction in the municipality of Sauda, affects the traffic safety at the adjacent county road 520 at high water flow through waterfall spray that prevents visibility. Due to the sometimes challenging traffic situation, measures are being considered to limit water splashes onto the road, either by (1) blasting away a mountain bump in the waterfall to reduce water splashes and/or changing its direction, or (2) installing a wall by the road on the south side of the waterfall to physically shield the road from splash/spray. At the same time, significant natural values have been registered at Svandalsfossen: the red-listed moss *Heterocladium wulfsbergii* (Wulfsberg's Tamarisk-Moss) and a waterfall spray zone (E05) with A-value (very important) according to DN Handbook 13, which includes the red-listed habitat types 'fosseberg' and 'fosse-eng'. We investigated the occurrence of *Heterocladium wulfsbergii* and red-listed habitat types at the Svandalsfossen waterfall and assessed the consequences of the different suggested measures on the natural values. *Heterocladium wulfsbergii* was found along large parts of the falls, together with another red-listed moss, *Platyhypnidium lusitanicum* (Portuguese Feather-Moss), but neither occurred in the area where the measures are considered or will have an impact. However, blasting away rock material in the waterfall (measure 1) will have a negative impact on the red-listed habitat types 'fosseberg' and 'fosse-eng', which are situated in close connection with the intervention area. These habitats are completely dependent on high humidity from waterfall spray/-splash, and it is therefore not advisable to blast away rock material in the waterfall to reduce waterfall spray/-splash. Installation of a wall, on the other hand, does not change the supply of moisture for the natural values at Svandalsfossen and will thus have far less negative effect, especially if it is built of transparent material that does not shade the vegetation.

Joachim Töpper (joachim.topper@nina.no), Norwegian Institute for Nature Research (NINA), Thormøhlensgate 55, N-5008 Bergen.

Siri Lie Olsen (siri.olsen@nina.no), Norwegian Institute for Nature Research (NINA), Gaustadalléen 21, N-0349 Oslo.

Per Gerhard Ihlen (Per.Ihlen@asplanviak.no), Asplan Viak AS, Fabrikkgaten 3, Postboks 2304 Solheimsviken, 5824 Bergen.

Hans H. Blom (Hans.Blom@nibio.no), Norwegian Institute of Bioeconomy Research (NIBIO) (NIBIO), Thormøhlensgate 55, N-5008 Bergen.

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
2 Metode	8
3 Resultater	11
4 Diskusjon	14
5 Konklusjon	16
6 Referanser	17

Forord

Statens Vegvesen har over tid jobbet med å finne potensielle løsninger på utfordringene med Svandalsfossen og fylkesvei 520 i Sauda kommune i perioder med mye regn. Eventuelle inngrep i eller ved fossen kan ha stor påvirkning på naturverdiene i området. Det er derfor ønskelig med skånsomme løsninger, særlig i en tid der arealbruksendringer er hovedårsaken til tap av biologisk mangfold. Siden det ble dokumentert betydelige naturverdier ved Svandalsfossen i forbindelse med en naturkartlegging i regi av Fylkesmannen i Rogaland i 2007/08, fikk Norsk institutt for naturforskning (NINA) oppdraget med å kartlegge forekomsten av den rødlistede mose-arten kystflope ved Svandalsfossen og vurdere hvordan potensielle tiltak for fylkesveien vil påvirke dens populasjon.

NINA-forskere Siri Lie Olsen og Joachim Töpper gjennomførte feltbefaring og innsamling av materiale, og Per Gerhard Ihlen (Asplan Viak) og Hans H. Blom (Norsk institutt for bioøkonomi) artsbestemte innsamlet materiale på laboratoriet.

Kontaktperson hos oppdragsgiver Statens Vegvesen var Unni Høivik, som vi hadde god kommunikasjon og samarbeid med underveis i prosjektet.

Vi takker både samarbeidspartnere og oppdragsgiver for godt samarbeid gjennom prosjektperioden.

Bergen, 08.10.2019

Joachim Töpper
Prosjektleder

1 Innledning

Svandalsfossen i Sauda kommune er en velkjent og hyppig besøkt turistattraksjon. Fossen er lett tilgjengelig fra fylkesvei 520 og er en av hovedattraksjonene langs Nasjonal turistveg Ryfylke. Området er tilrettelagt for besøkende med parkeringsplasser, informasjonsskilt, trapper og utsiktsplatå som gjør det mulig å oppleve fossen på nært hold. I tillegg er det dokumentert betydelige naturverdier ved Svandalsfossen. I forbindelse med en kartlegging av naturtyper og artsmangfold i regi av Fylkesmannen i Rogaland i 2007/08 ble det registrert både den rødlistede mosen kystflope (*Heterocladium wulfsbergii*) og en fossesprøytzone (E05) med A-verdi (svært viktig) etter DN håndbok 13 (Jordal & Johnsen 2008).

Vannføringen i Svandalsfossen varierer og kan i perioder med mye nedbør bli så stor at fossesprut hindrer sikten og fører til glatt veibane på fylkesveien, noe som medfører perio-
devis stenging av veien av hensyn til trafikksikkerheten (**Figur 1**). På grunn av den tidvis utfordrende trafikksituasjonen og kostnadene det medfører, vurderes det nå tiltak for å begrense fossesprut på veien. Ifølge Statens Vegvesen vil slike tiltak enten innebære å (1) sprengte vekk en fjellnabbe i fossen for å redusere fossesprut og/eller endre dens retning, eller (2) installere en vegg ved veien på sørsiden av fossen for å fysisk skjerme veien mot fossesprut.



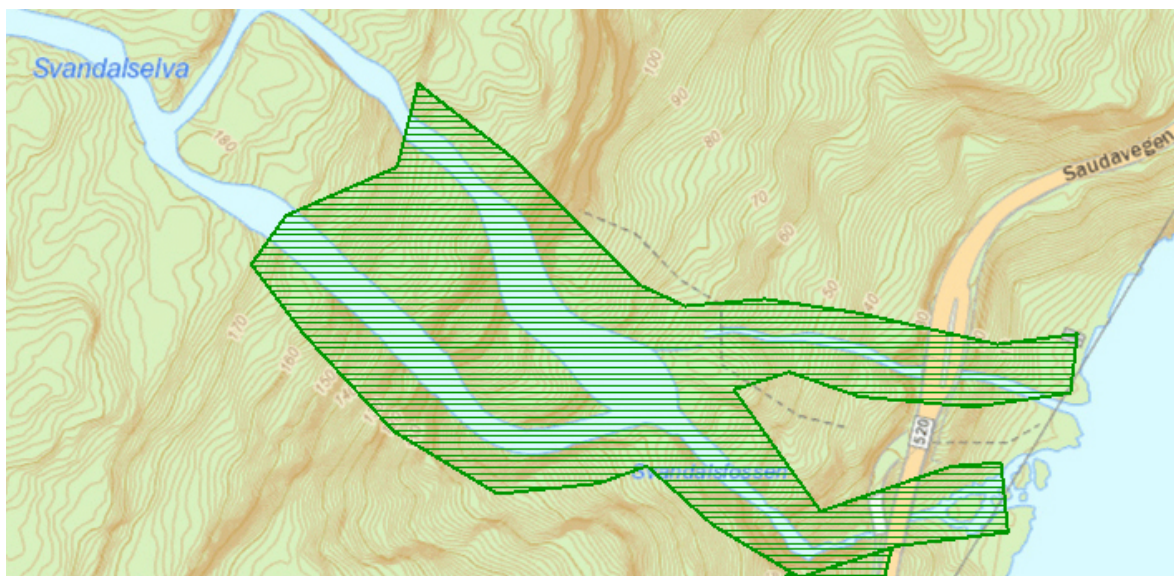
Figur 1. Fosserøyk/-sprut fra Svandalsfossen ved fylkesvei 520 den 30. august 2019 etter en uke med finvær påfulgt av to netter med regn. (Foto: Joachim Tøpper)

Vi har undersøkt forekomsten av kystflope ved Svandalsfossen og vurderer i denne rapporten hvilke konsekvenser eventuelle inngrep i fossen vil ha for den lokale populasjonen. Vi diskuterer også mulige effekter på truede naturtyper i fossesprutsonen siden dette utgjør en betydelig naturverdi ved lokaliteten, med potensial for flere sjeldne og rødlistede mose- og lavararter (jf. Vevle 1979, Løe 1999, Hassel & Holien 2006, 2008).

2 Metode

Lokalitet

Svandalsfossen er en foss med to fall og en total høydeforskjell på 180 m. Det øvre fallet fordeler seg på to fosser hvorav den søndre kan være nesten helt tørr ved lite vannføring. Den nordre er alltid vannførende med et fritt fall på 40 m. Under det øvre fallet samles vannet fra de to fossene før det igjen deler seg i to for det nedre fallet, et mindre vannløp på nord-siden og det nedre fossefallet på sørsiden. Fylkesveien krysser Svandalselva nedenfor den nedre fossen. Vårt undersøkelsesområde omfatter elvebreddene fra og med det øvre fossefallet, og ned til elvas utløp i Saudafjorden (**Figur 2**).



Figur 2. Kart over Svandalsfossen fra Naturbase. Det grønne polygonet viser naturtypen “fosse-sprøytsone” som tidligere har blitt kartlagt (Jordal & Johnsen, 2008), og representerer vårt undersøkelsesområde, med unntak av elveløpet oppstrøms den øvre fossen.

Naturverdier ved lokaliteten

Svandalselva renner hovedsakelig gjennom områder med fattig berggrunn dominert av gneis, men berggrunnen ved det nedre fossefallet er rikere og består av fylitt og glimmerskifer (jf. NGU). Dette gir opphav til en artsrik vegetasjon med innslag av nærings- og varme-krevende arter. Til sammen er det kjent 95 karplantearter og 108 mosearter herfra, deriblant den rødlistede mosen kystflope (*Heterocladium wulfsbergii* I.Hagen) registrert av Jordal & Johnsen (2008).

Kystflope har en oseanisk utbredelse og forekommer i Norge fra Møre og Romsdal til Vest-Agder (jf. Artskart). Arten var tidligere rødlistet som sårbar (VU) etter A- og C-kriteriet (henholdsvis sterk populasjonsreduksjon og begrenset populasjonsstørrelse, Kålås et al. 2010). I senere tid er kystflope funnet på flere nye lokaliteter, og den er nå rødlistet som “nær truet” (NT) etter A-kriteriet (sterk populasjonsreduksjon, Henriksen & Hilmo 2015). Den største trusselen mot arten er inngrep og endringer i vannføring i forbindelse med kraftutbygging. Kystflope vokser på steiner og berg i elver og bekker, fortrinnsvis i eller rett over vannskorpa på beskyttede steder hvor den ikke rives bort av sterk strøm eller isgang (Henriksen & Hilmo 2015, Smith 2004). Potensielt habitat for arten finnes flere steder i Svandalsfossen, både nedenfor det nedre fossefallet og lenger oppe under det øvre fallet. Under kartleggingen i 2007/2008 ble kystflope derimot bare funnet under broen nedenfor det nedre fossefallet (John Inge Johnsen, pers.med.). Funnet er ikke registrert i Artskart.

Svandalsfossen er også kartlagt som naturtypelokalitet fossesprøytsone (E05) med A-verdi (svært viktig) etter DN håndbok 13 (Jordal & Johnsen, 2008). Denne naturtypen finnes i områder med påvirkning av fosserøyk/-sprut, mest der fosser har stort fall og høy vannføring (DN 2006). Her lever særlig fuktighetskrevede arter med lav toleranse for uttørking. Se Ihlen & Eilertsen (2012) for en nærmere beskrivelse av fossesprøytsoner og mangfoldet som er knyttet til disse. Naturtypelokaliteten ved Svandalsfossen beskrives som en “større, intakt og artsrik” fossesprøytsone (Jordal & Johnsen, 2008), og naturtypeavgrensningen tilsvarer vårt undersøkelsesområde. I dagens naturtypesystem, Natur i Norge (NiN, Halvorsen et al. 2015), representeres fossesprøytsonen gjennom “fosseberg” (T1-69 til T1-76) og “fosse-eng” (T15). Disse naturtypene er betinget av fossesprøyt og er rødlistet som sårbare (VU) etter C-kriteriet (abiotisk forringelse) på grunn av redusert vannføring i forbindelse med kraftutbygging og flomsikring (Artsdatabanken 2018). Fosseberg inkluderer både fossebergvegg og fossebergknaus, mens fosseenger omfatter treløse enger i fossesprøytsonen. Beskrivelsen til Jordal & Johnsen (2008) tyder på at både fosseberg og fosseenger finnes i naturtypelokaliteten ved Svandalsfossen.

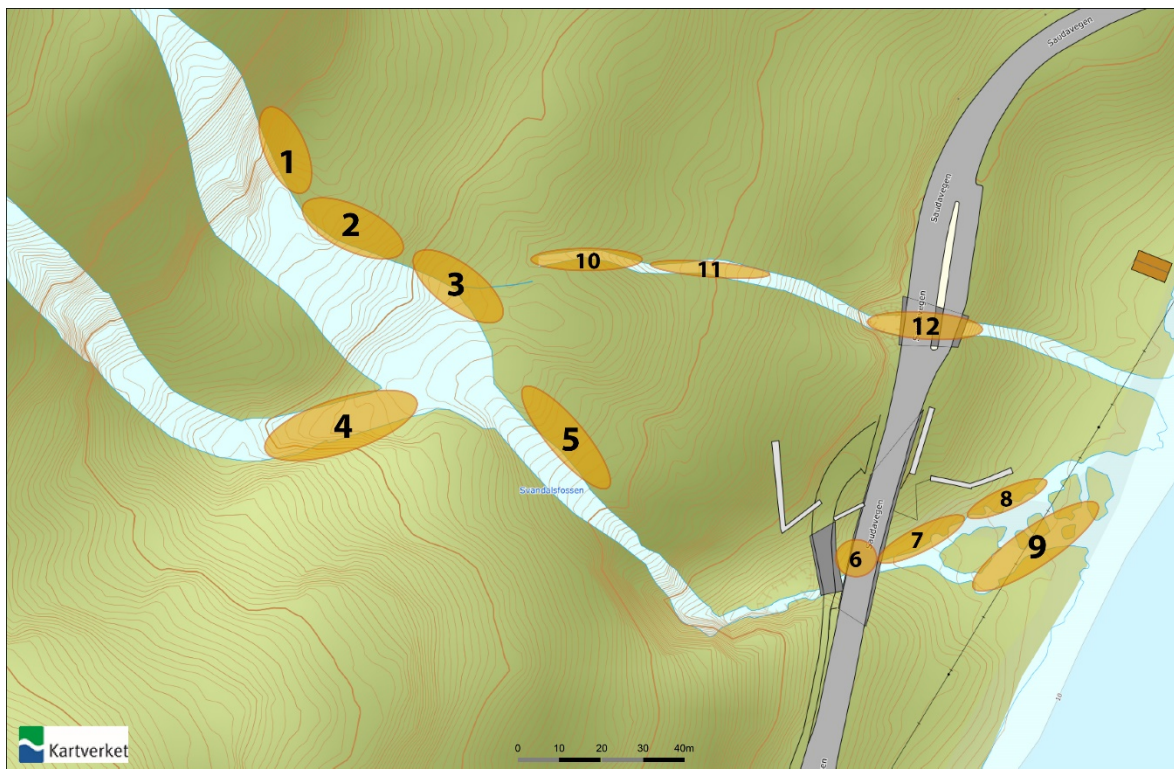
Feltarbeid

Feltarbeidet ved Svandalsfossen ble utført 28.-30. august 2019 etter en finværsperiode på omtrent en uke. Den første dagen var vannføringen relativt liten, og det sto ikke fosserøyk opp fra det nedre fossefallet (**Figur 3a**). Det innebar at en rekke potensielle kystflope-habitater var tilgjengelige for inventering. Natt til dag 2 regnet det, og vannføringen økte betraktelig slik at det sto fosserøyk opp fra det nedre fossefallet (**Figur 3b**), men mange kystflope-habitater var fremdeles tilgjengelige. Natt til dag 3 regnet det kraftig, og den siste dagen gjorde stor vannføring og fosserøyk at videre inventering av kystflope-habitater ikke var verken mulig eller tilrådelig (**Figur 3c**). Ved hjemreise på dag 3 sto fosserøyken som en sky ut i fjorden og hindret sikten på fylkesveien (jf. **Figur 1**).



Figur 3. Vannføring og fosserøykdannelse i det nederste fallet av Svandalsfossen i løpet av en sammenhengende periode på tre dager. a) 28.08.2019, b) 29.08.2019, c) 30.08.2019. Fossesprøyk/-sprut preger fossebergveggen og fosse-engen på sørsiden av fossefallet (b og c). (Foto: Siri Lie Olsen)

Vi undersøkte alle fysisk tilgjengelige steder med egnet habitat for kystflope langs begge sider av fossen og i det mindre elveløpet på nordsiden (**Figur 4**) og samlet belegg for endelig artsbestemmelse ved hjelp av mikroskop.



Figur 4. De tolv lokalitetene ved Svandalsfossen hvor mosebelegg ble samlet inn.

Inventering under broen og på sørsiden av elva mellom fossefallene (henholdsvis lokalitet 6 og 4, se **Figur 4**) måtte gjennomføres ved hjelp av tau-sikring (**Figur 5**). Det var ikke mulig å direkte undersøke selve treffsonen i den nedre fossen eller tilgrensende bergflater og -knauser på oversiden av fylkesveibroen, men kystflorens økologi tilsier at den i utgangspunktet ikke skal finnes der fordi den ikke tåler sterk strøm eller veldig variabel vannføring (Henriksen & Hilmo 2015, Smith 2004). Vi undersøkte heller ikke den nordvendte bergveggen ved det nedre fossefallet, både fordi dette ikke er egnet kystflore-habitat og fordi forsvarlig sikring var vanskelig. I tillegg til inventering av kystflore, registrerte vi rødlistede naturtyper etter NiN 2.0 i henhold til Norsk rødliste for naturtyper (Artsdatabanken 2018) i tilknytning til den nedre fossen, hvor eventuelle fysiske inngrep vil finne sted.

Laboratoriearbeid

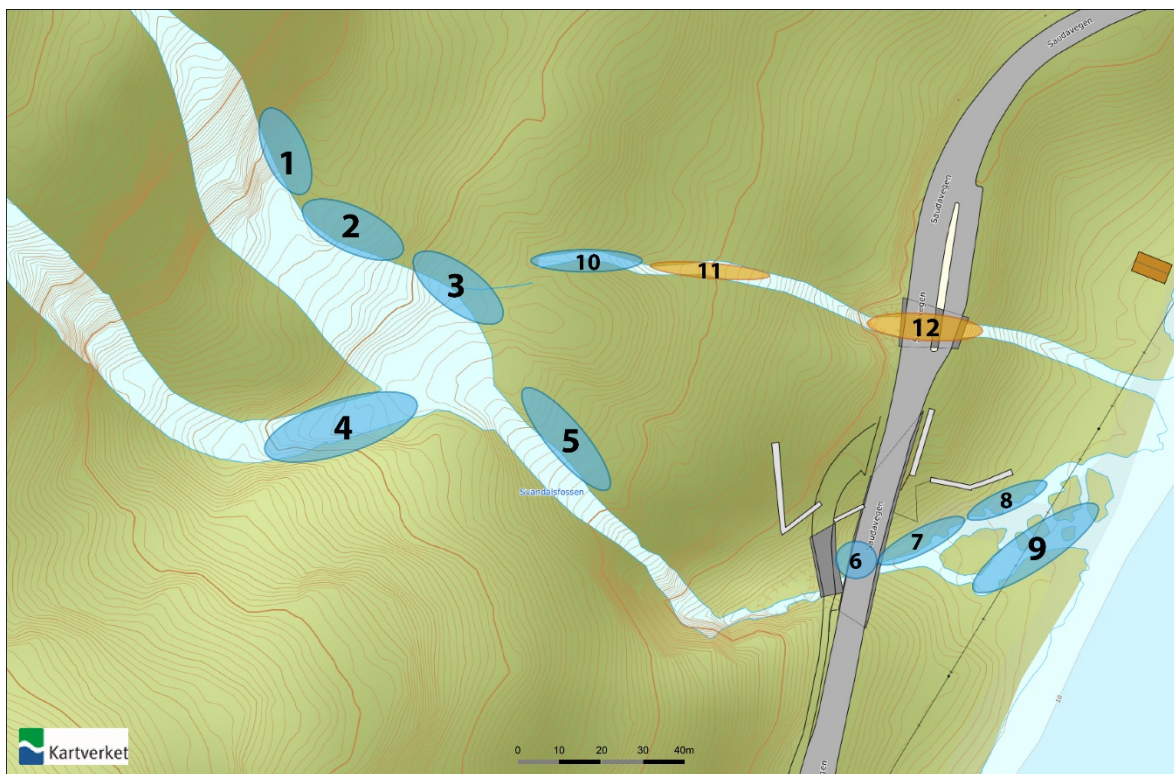
Kystflore er en trådsmaal art med veldig små blader (ca. 500 µm) og skiller lettest fra den nærstående arten trådflore (*Heterocladium heteropterum* Bruch ex. Schwägr.) på lengden på bladnerven (Smith 2004). Trådflore er tidligere registrert ved Svandalsfossen, og sikker artsbestemmelse ble derfor gjort ved hjelp av mikroskop på laboratoriet.



Figur 5. Prøvetaking ved lokalitet 6 ved hjelp av tausikring. (Foto: J. Tøpper)

3 Resultater

Kystflope ble funnet i beleggene fra 10 av 12 lokaliteter ved Svandalsfossen: på begge sider av elven mellom fossefallene, i den øvre delen av det lille elveløpet på nordsiden, på nordsiden av elven under broen og på begge sider av hovedutløpet mot fjorden (**Figur 6, Tabell 1**). Alle tuene var relativt små (**Figur 7**).



Figur 6. Forekomst av kystflope (*Heterocladium wulfsbergii*) på de tolv undersøkte lokalitetene ved Svandalsfossen. Blått indikerer forekomst (1-10), oransje indikerer fravær av arten.



Figur 7. Prøve av kystflope (*Heterocladium wulfsbergii*) tatt ved lokalitet 1. a) tue (skala i cm), b) enkelt gren, c) blader med tydelig midtnerve som er lenger enn halvparten av bladlengden. (Foto: Joachim Tøpper)

Totalt var 23 mosearter representert i beleggene (**Tabell 2**), hvorav de fleste er vanlige arter med unntak av kystflope og kystskeimose (*Platyhypnidium lusitanicum* (Schimp.) Ochyra & Bednarek-Ochyra), som også er rødlistet som sårbar (VU) etter A- og C-kriteriet (Henriksen & Hilmo 2015). Kystskeimose ikke tidligere registrert ved Svandalsfossen og ble oppdaget i beleggene fra 6 av 12 lokaliteter: på begge sider mellom fossefallene, i den øvre delen av

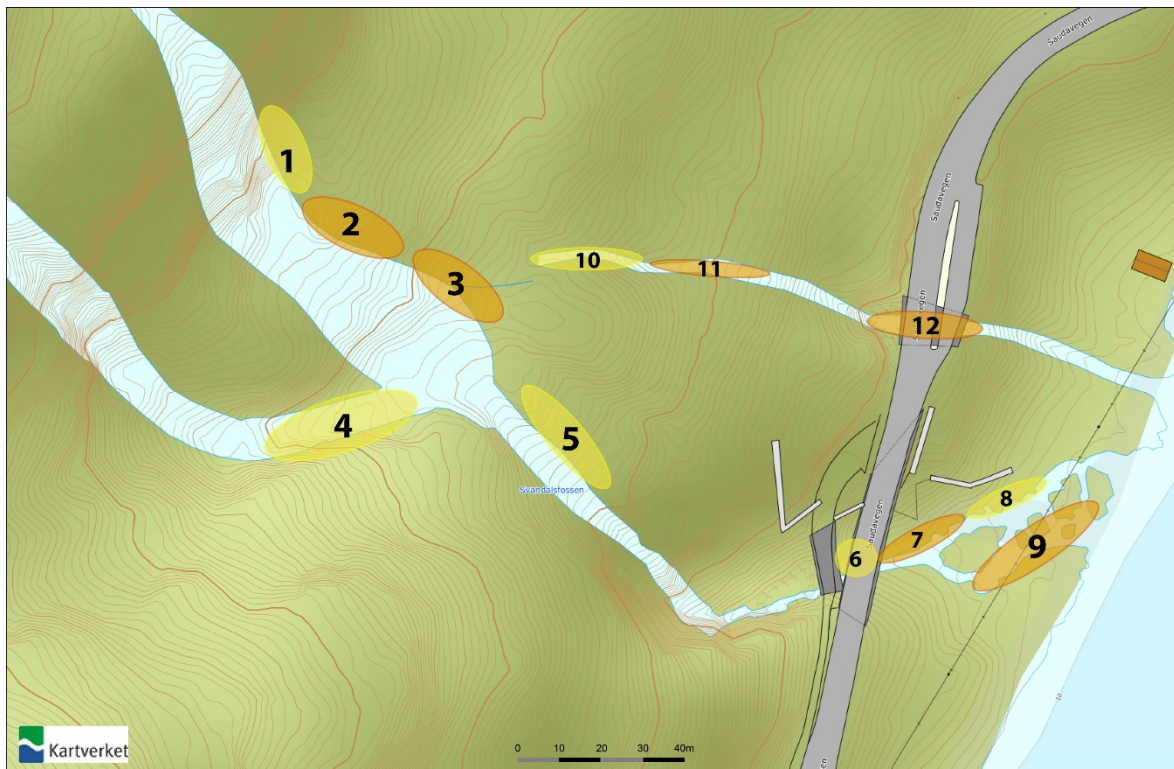
det lille elveløpet på nordsiden og på nordsiden av elva under broen og ved hovedutløpet mot fjorden (**Figur 8, Figur 9, Tabell 1**). Se forøvrig Jordal & Johnsen (2008) for en mer utfyllende artsliste for området.

Tabell 1. Oversikt over geografisk plassering av de 12 lokalitetene ved Svandalsfossen og forekomst av kystflope og kystskeimose i disse.

Lokalitet	Stedskommentar	EU89 UTM33 koord.		Kystflope	Kystskeimose
		N	Ø		
1	Innunder den øverste fossen	6641994	9590	✓	✓
2	Mellom øverste foss og rasteplass	6641960	9604	✓	
3	Overfor rasteplassen	6641950	9626	✓	
4	Innunder den øvre søndre fossen	6641916	9608	✓	✓
5	Ovenfor den nederste fossen	6641912	9660	✓	✓
6	Under broen	6641880	9727	✓	✓
7	Under plattformen	6641880	9742	✓	
8	Mellom plattformen og fjorden	6641897	9767	✓	✓
9	Søndre side av elveutløpet	6641887	9774	✓	
10	Øverst i det lille elveløpet	6641952	9668	✓	✓
11	Midterst i det lille elveløpet	6641941	9703		
12	Det lille elveløpet rett ovenfor broen	6641940	9731		

Tabell 2. Full artsliste over moseartene funnet i de 12 lokalitetene hvor belegg ble samlet.

Art / Lokalitet		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bladmoser	<i>Bryum pseudotriquetrum</i>							✓					
	<i>Bryum</i> sp.	✓						✓					
	<i>Campylopus atrovirens</i>		✓										
	<i>Fissidens osmundoides</i>				✓								
	<i>Fontinalis</i> sp.	✓					✓		✓			✓	✓
	<i>Grimmia</i> sp.							✓					
	<i>Heterocladium heteropterum</i>								✓				
	<i>Heterocladium wulfsbergii</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	<i>Hygrohypnum ochraceum</i>	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
	<i>Philonotis caespitosa</i>	✓		✓			✓						✓
	<i>Plagiomnium punctatum</i>				✓		✓						
	<i>Plagiomnium undulatum</i>				✓								
	<i>Platyhypnidium lusitanicum</i>	✓			✓	✓	✓		✓		✓		
	<i>Pohlia cruda</i>				✓								
	<i>Pterogonium gracile</i>				✓								
	<i>Racomitrium aciculare</i>	✓				✓	✓	✓	✓	✓			
	<i>Rhizomnium punctatum</i>			✓								✓	
	<i>Sciuro-hypnum plumosum</i>				✓		✓	✓	✓	✓			
	<i>Sphagnum</i> sp.	✓											
	Levermoser	<i>Anthelia julacea</i>				✓							
<i>Marsupella emarginata</i>			✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓		
<i>Scapania undulata</i>		✓			✓		✓	✓	✓		✓	✓	

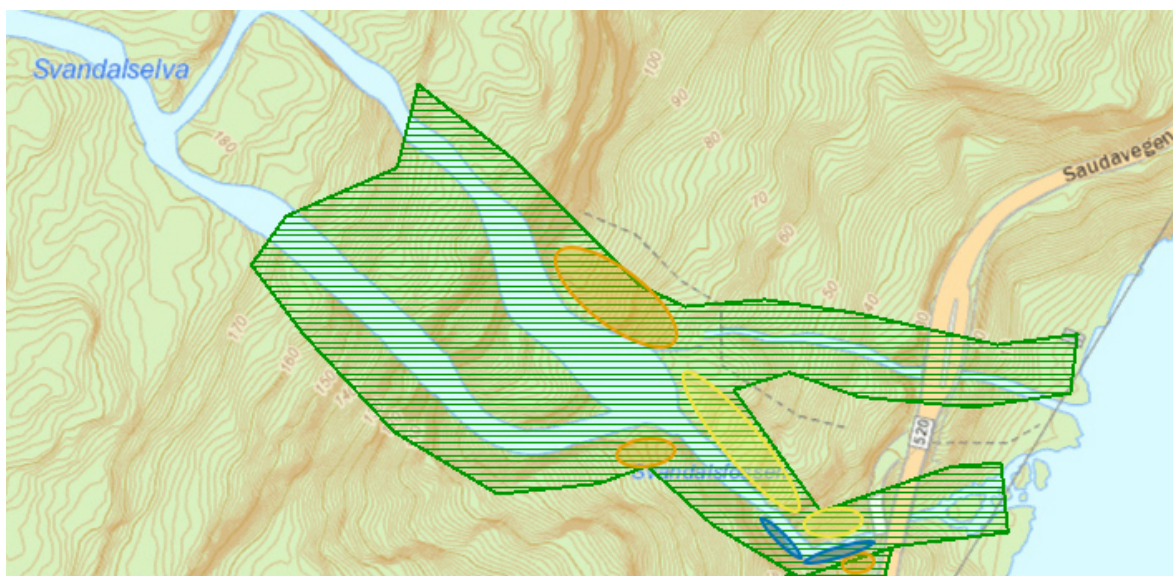


Figur 8. Forekomst av kystskeimose (*Platyhypnidium lusitanicum*) i de tolv undersøkte lokalitetene ved Svandalsfossen. Gult indikerer forekomst (1, 4-6, 8, 10), oransje indikerer fravær av arten.



Figur 9. Prøve av kystskeimose (*Platyhypnidium lusitanicum*) tatt ved lokalitet 1. a) tue (skala i cm), b) enkelt gren, c) blader. (Foto: Joachim Töpfer)

De rødlistede naturtypene fosseberg og fosse-eng ble funnet flere steder ved Svandalsfossen, inkludert ved det nedre fossefallet, hvor naturtyper ble kartlagt i større detalj (**Figur 10**). Fosseberg, i form av fossebergknauser, finnes på nordsiden av den nedre fossen helt ned til fylkesveibroen. På sørsiden finnes en tydelig fossebergvegg og på oversiden av denne bergveggen, ned mot veien, ligger en liten, men velutviklet fosse-eng (se **Figur 3** og forsidebildet). Ytterligere fosse-enger og fosseberg finnes i tilknytning til det øvre fossefallet.



Figur 10. Kart over Svandalsfossen fra Naturbase. Det grønne polygonet viser naturtypen “fosse-sprøytzone” som tidligere ble kartlagt (Jordal & Johnsen, 2008). Ellipsene viser plassering av naturtyper i fossesprøytsonen iht. NiN 2.0: oransje viser fosse-enger, blått viser fossebergvegg og gult viser områder med fossebergknaus. Naturtypepolygonene er ikke nøyaktig avgrenset. Ved den øvre fossen finnes også fossebergvegger og -knauser som ikke inngikk i kartleggingen.

4 Diskusjon

Naturverdier

Populasjonen av kystflope ved Svandalsfossen viste seg å være betraktelig større og spredt over et større område enn antatt ved tidligere kartlegging (Jordal & Johnsen 2008). Arten ble nå funnet i egnede habitater en rekke steder langs elva, og populasjonen virker livskraftig. Det at arten tidligere ikke ble registrert flere steder, kan skyldes at tuene var relativt små, med en lengde på opptil 5 cm, mens arten ellers gjerne kan danne større matter (Smith 2004). Hvilke habitater som til enhver tid er tilgjengelig for inventering, er dessuten svært avhengig av vannføringen. Naturtypekartleggingen i 2007/08 (Jordal & Johnsen 2008) fokuserte på tilstedeværelse av arter og naturtyper og hadde ikke til hensikt å vurdere artenes utbredelse og mengde på de ulike lokalitetene. Tidligere funn er derfor ikke sammenlignbart med vår kartlegging av kystflope, og det er ikke grunnlag for å anta en økning i kystflope-populasjonen ved Svandalsfossen. Generelt er kystflope-populasjonene på Vestlandet i nedgang, noe som også er bakgrunnen for artens rødlistestatus (NT, Henriksen & Hilmo 2015).

Kystskeimose har en lignende økologi som kystflope (Atherton et al. 2010), og det er ikke uvanlig å finne disse artene sammen. Det at kystskeimose bare ble funnet i halvparten av beleggene kan derimot tyde på at den lokale kystskeimose-populasjonen er mindre og dermed mer sårbar enn kystflokken. Dette gjenspeiler også artens høyere rødlistekategori (VU, Henriksen & Hilmo 2015). Merk imidlertid at kystskeimose ikke ble ettersøkt systematisk og kan finnes flere steder enn der den ble registrert.

De rødlistede naturtypene fosseberg og fosse-eng ble funnet i tilknytning til den nedre fossen. Begge er betinget av fosserøyk/-sprut, og kvaliteten på habitatene vil reduseres ved redusert fosserøyk/-sprut. Vi har ikke kartlagt arter i disse habitatene, men en rekke rødlistearter er knyttet til disse naturtypene (Ihlen & Eilertsen 2012, Gaarder et al. 2017). Også Jordal & Johnsen (2008) beskriver verdiene knyttet til naturtypene i området og legger vekt

på at dette er en stor, intakt fossesprøytsone og at dette, sammen med funn av kystflope, gjør Svandalsfossen til et svært viktig område for biologisk mangfold.

Inngrep og konsekvenser

De foreslåtte inngrepene i Svandalsfossen vil påvirke arter og naturtyper på flere måter. Sprenging av en fjellnabbe i det nedre fossefallet vil fjerne substratet for eventuelle arter som vokser i selve fossen, samt endre intensitet og/eller retning på fosserøyk/-sprut og dermed ha negativ innvirkning på arter og naturtyper som er avhengige av høy fuktighet (jf. Odland et al. 1991). Bygging av en skjermende vegg vil ha mindre negative effekter på artene, men kan skygge for nærliggende vegetasjon dersom den bygges av ugjennomskinnelige materialer.

Både kystflope og kystskeimose vokser på stein i elva og er derfor i utgangspunktet mer følsomme for endringer i vannføring enn de er avhengige av fosserøyk. Inngrepene som er foreslått skal redusere fosserøyk/-sprut men har ikke til hensikt å endre vannføringen i Svandalsfossen. Dessuten vil inngrepene i hovedsak påvirke habitater der kystflope og kystskeimose i utgangspunktet ikke forekommer. De foreslåtte tiltakene vil derfor trolig påvirke populasjonene av disse mose-artene i liten grad. Vi tar imidlertid forbehold om at eventuelle moser som vokser i fossens treffsone ikke er kartlagt.

Forekomst av både kystflope og kystskeimose flere steder i elva, både ovenfor og nedenfor den nedre fossen, indikerer at begge artene har potensial for re-kolonisering etter inngrep. Funn av kun små tuer av kystflope kan imidlertid tyde på at forholdene i Svandalsfossen ikke er optimale for artene, noe som kan gjøre potensielle effekter av et inngrep mer negative enn ved optimale forhold, selv om populasjonen i utgangspunktet virker livskraftig.

De rødlistede naturtypene fosseberg og fosse-eng forekom begge i tilknytning til den nedre fossen hvor en eventuell sprenging vil foregå. Disse naturtypene er betinget av fosserøyk/-sprut, og alle inngrep som reduserer dette, utgjør en trussel. Det betyr at sprenging av en fjellnabbe i det nedre fossefallet vil ha store negative konsekvenser for to rødlistede naturtyper og artene som lever der. Kombinasjonen av fossesprut og kalkrik berggrunn gir stort potensiale for rødlistede arter (Gaarder et al. 2017), særlig på den nordvendte fossebergveggen mellom fylkesveibroen og den nedre fossen. Disse områdene bør undersøkes nærmere for å få en oversikt over naturtypene ved lokaliteten og eventuelle rødlistede arter. Naturtypene er rødlistet uavhengig av artsinventaret og bør uansett ivaretas. Siden disse naturtypene i utgangspunktet er betinget av fosserøyk/-sprut, vil det ikke være mulig å gjøre avbøtende tiltak som kan veie opp reduksjonen i fosserøyk/-sprut.

Bygging av en skjermende vegg ved fylkesveien vil ikke ha negativ innvirkning på artene som vokser i og ved fossen, men kan, avhengig av utforming og størrelse, skygge for fosseengen sør for det nedre fossefallet. Dersom en slik vegg bygges, er det viktig å minimere eventuelle skyggeeffekter, helst gjennom bruk av gjennomsiktig materiale.

Dersom tiltak skal gjennomføres i og ved Svandalsfossen, må det også tas hensyn til rødlistede arter og naturtyper i anleggsfasen.

5 Konklusjon

Sprenging av en fjellnabbe i Svandalsfossen frarådes med tanke på de store naturverdiene i området. Dette tiltaket har som formål å redusere fosserøyk/-sprut og/eller endre dens retning og vil trolig ha en sterk negativ effekt på de omkringliggende rødlistede naturtypene. De rødlistede mosene kystflope og kystskeimose vil trolig i liten grad bli påvirket, mens ytterligere kartlegging er nødvendig for å få oversikt over eventuelle andre rødlistearter knyttet til fosseberg og fosse-enger. Fysisk skjerming av veien ved hjelp av en vegg innebærer færre negative effekter på naturmangfoldet, særlig hvis det benyttes gjennomiktig materiale.

6 Referanser

- Artsdatabanken. 2018. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Hentet 1.9.2019 fra <https://www.artsdatabanken.no/rodlisefornaturtyper>.
- Artskart.artsdatabanken.no 20.09.2019. Funndata fra: BioFokus, Rådgivende Biologer AS, John Bjarne Jordal, Norsk Natur Informasjon, Norsk botanisk forening, Naturhistorisk Museum - UiO, NTNU Vitenskapsmuseet.
- Atherton, I., Bosanquet, S. & Lawley, M. (eds). Mosses and Liverworts of Britain and Ireland, a field guide. British Bryological Society, UK.
- DN 2006. Kartlegging av naturtyper. Verdsetting av biologisk mangfold. - DN-håndbok 13, 2. utgave. Oppdatert 2007. Direktoratet for Naturforvaltning.
- Gaarder, G., Høitomt, T. & Klepsland, J.T. 2017. Kartlegging av naturtyper , moser og lav langs små vassdrag i Norge. Rapport nr. 50-2017, Norges vassdrags- og energidirektorat.
- Halvorsen, R., Bryn, A., Erikstad, L. & Lindgaard, A. 2015. Natur i Norge - NiN. Versjon 2.0.0. Artsdatabanken, Trondheim.
- Hassel, K. & Holien, H. 2006. Biologisk kartlegging av fossesprutsoner i kommunene Leksvik, Verdal og Verran i Nord-Trøndelag. NTNU Vitenskapsmuseet Rapport Botanisk serie 2006-1.
- Hassel, K. & Holien, H. 2008. Biologisk kartlegging av fossesprutsoner i kommunene Namsos, Namdalseid og Steinkjer i Nord-Trøndelag. NTNU Vitenskapsmuseet Rapport Botanisk serie 2008-4.
- Henriksen S. & Hilmo O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge.
- Ihlen, P.G. & Eilertsen, L. 2012. Framlegg til faggrunnlag for fossesprøytsoner i Norge. Rapport 1557, Rådgivende Biologer AS.
- Jordal, B.J. & Johnsen J.I. 2008. Miljørapport nr. 1 - 2008. Supplerande kartlegging av naturtyper i Rogaland i 2007. Fylkesmannen i Rogaland, miljøvernavdelinga.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjelseth, S. (red.). 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Løe, G. W. 1999. Population studies of three rare hepatic species in the genus *Herbertus* S. F. Gray. Thesis in botany, NTNU, Trondheim, unpubl.
- Norges geologiske undersøkning (NGU). Hentet 18.9.2019 fra <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/>.
- Odland, A., Birks, H.H., Botnen, A., Vevle, O. 1991. Vegetation change in the spray zone of a waterfall following river regulation in Aurland, Western Norway. River Research and Applications Vol 6(3), s: 147-162, <https://doi.org/10.1002/rrr.3450060302>.
- Smith, A.J.E. 2004. The moss flora of Britain and Ireland, Second edition. Cambridge University Press. Cambridge. UK.
- Vevle, O. 1979. Plant communities of extreme habitats in the spray zone of some waterfalls in Aurlandsvassdraget, Sogn, Western Norway, and their extinction. I: Wilmanns, O. & Tüxen, R. (eds.): Werden und Vergehen von Pflanzengesellschaften. s. 529-560.

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.

NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.

NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-3462-7

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger