

1444

NINA Rapport

Kan sik være smittebærer for *Gyrodactylus salaris* i Drammensregionen?

Tor Atle Mo
Gunnbjørn Bremset
Jon Museth



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 annet språk når det er hensiktsmessig..

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Kan sik være smittebærer for *Gyrodactylus salaris* i Drammensregionen?

Tor Atle Mo
Gunnbjørn Bremset
Jon Museth

Mo, T. A., Bremset, G. & Museth, J. 2017. Kan sik være smittebærer for *Gyrodactylus salaris* i Drammensregionen? - NINA Rapport 1444. 12 s.

Oslo, desember 2017

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3175-6

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Norunn S. Myklebust

KVALITETSSIKRET AV

Kjetil Olstad

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Kjetil Hindar (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet

OPPDRAKSGIVERS REFERANSE

M-920|2017

KONTAKTPERSON HOS OPPDRAGSGIVER

Anne Kristin Jøranlid

FORSIDEBILDE

Drammenselva nedstrøms Hellefoss. Fotograf: Tor Atle Mo

NØKKELOORD

- Drammenselva
- Drammensfjorden
- sik
- *Coregonus lavaretus*
- *Gyrodactylus salaris*
- kartlegging
- spredning
- transportvert

KEY WORDS

- Drammen River
- Drammen Fjord
- whitefish
- *Coregonus lavaretus*
- *Gyrodactylus salaris*
- survey
- spread
- paratenic host

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

Thormøhlensgate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Mo, T. A., Bremset, G. & Museth, J. 2017. Kan sik være smittebærer for *Gyrodactylus salaris* i Drammensregionen? – NINA Rapport 1444. 12 s.

Femti sik (*Coregonus lavaretus*) ble fanget i Drammenselva og Drammensfjorden og undersøkt for forekomst av *Gyrodactylus salaris*. To av 13 sik som ble fanget i Drammenselva, var smittet med ett *G. salaris*-individ hver. På samme elvestrekning var laksungene smittet med store antall *G. salaris*. Det høye smittepresset forklarer trolig infeksjonen på sik som sannsynligvis bare har en kort varighet, på lik linje med andre tilfeldige verter. Alle 37 sik som ble fanget i Drammensfjorden var usmittede. Resultatene indikerer at sik som oppholder seg i Drammensfjorden neppe vil fungere som et refugium for parasitten under kjemiske utryddelsestiltak mot *G. salaris* i Drammensregionen. Resultatene gir heller ikke grunnlag for å mistenke at sik forårsaket spredningen av *G. salaris* til Sandeelva fra elvene innerst i Drammensfjorden.

Tor Atle Mo, Norsk institutt for naturforskning - Oslo, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo, E-post: Tor.Mo@nina.no

Gunnbjørn Bremset, Norsk institutt for naturforskning - Trondheim, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim, E-post: Gunnbjorn.Bremset@nina.no

Jon Museth, Norsk institutt for naturforskning - Lillehammer, Vormstuguvegen 40, 2624 Lillehammer, E-post: Jon.Museth@nina.no

Abstract

Mo, T. A., Bremset, G. & Museth, J. 2017. Can whitefish be a carrier for *Gyrodactylus salaris* in the Drammen region? – NINA Report 1444. 12 pp.

Fifty whitefish (*Coregonus lavaretus*) were caught in the Drammen River and the Drammen Fjord and examined for the presence of *Gyrodactylus salaris*. Two out of 13 whitefish caught in Drammen River were infected with one *G. salaris* each. In the same part of the river, salmon parr were heavily infected with *G. salaris*. A high infection pressure probably explains the infestation on whitefish, which likely would last for only a short period as on other random fish hosts. All 37 whitefish caught in Drammen Fjord were uninfected. The results indicate that whitefish that resides in Drammen Fjord will hardly act as a refuge for the parasite during chemical eradication measures against *G. salaris* in the Drammen region. The results neither give reason for suspicion that whitefish caused the spread of *G. salaris* to Sande River from the rivers draining to the inner part of the Drammen Fjord.

Tor Atle Mo, Norwegian Institute for Nature Research - Oslo, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo, Norway, E-mail: Tor.Mo@nina.no

Gunnbjørn Bremset, Norwegian Institute for Nature Research - Trondheim, Box 5685 Torgarden, 7485 Trondheim, Norway. E-mail: Gunnbjorn.Bremset@nina.no

Jon Museth, Norwegian Institute for Nature Research - Lillehammer, Vormstuguvegen 40, 2624 Lillehammer, Norway, E-mail: Jon.Museth@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
2 Materiale og metoder	8
2.1 Områdebeskrivelse	8
2.1.1 Drammensvassdraget	8
2.1.2 Drammensfjorden	8
2.2 Fangst av sik med elfiskebåt	8
2.3 Undersøkelse av sik	9
2.4 Artsbestemmelse av <i>Gyrodactylus</i> -individer	9
3 Resultater	10
4 Diskusjon	11
5 Referanser	12

Forord

I slutten av september 2017 ble det gjennomført et elektrisk fiske med båt i Drammenselva og i elvemunninger og langs strender i Drammensfjorden ut til Svelvik. Dette fisket var en del av gjennomføringen av to ulike prosjekter, begge finansiert av Miljødirektoratet: «Metodeutvikling for kartlegging av fiskesamfunn i store elver» og «Forekomst av lakseunger i elvemunninger i Drammen». Sistnevnte prosjekt er en del av arbeidet som gjennomføres for å se på mulighetene for å bekjempe *Gyrodactylus salaris* i Drammensregionen. Resultatene av disse to undersøkelsene vil bli rapportert i egne rapporter.

I forbindelse med elektrisk båtfiske i Drammenselva og Drammensfjorden ble det fanget sik på flere steder i elva og langs strender i fjorden. Disse fiskene ble konservert og senere undersøkt med hensyn på forekomst av *G. salaris*. Her rapporteres resultatene fra denne undersøkelsen.

Vi takker Miljødirektoratet for finansiering av undersøkelsen og Trygve Poppe for hjelp under deler av feltarbeidet.

Oslo, desember 2017
Tor Atle Mo
Prosjektleder

1 Innledning

I 1987 ble lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* påvist på laksunger (*Salmo salar*) i Drammenselva og Lierelva (Buskerud), og i 2003 ble parasitten påvist på laksunger i Sandeelva (Vestfold). Laksunger i Sandeelva hadde da blitt overvåket i flere år uten påvisning av *G. salaris*. Spredning til Sandeelva skjedde mest sannsynlig som en følge av at smittet fisk hadde vandret fra Drammenselva eller Lierelva gjennom Drammensfjorden, indre Breiangen og Sandebukta, en sjøavstand på nesten 40 km, på et tidspunkt da saltholdigheten i sjøoverflaten var tilstrekkelig lav til at parasitten kunne overleve. Det er imidlertid ikke kjent hvilken fiskeart som forårsaket denne spredningen. Selv om det er mest naturlig å anta at spredningen skjedde med vandring hos laks, kan en annen laksefisk, f.eks. sik (*Coregonus lavaretus*), ha vært smittebærer.

I elvene rundt Drammenselva har sik anadrome bestander (Sandlund 1987). Sik fanges med sportsfiskeredskap langs kysten sør for utløpet av Drammensfjorden ved Svelvik, og den forekommer i Sandebukta (Hesthagen mfl. 2017). Selv om verken Gjessing (1969) eller Sandaas mfl. (2014) påviste sik i sine undersøkelser av fiskesamfunnet i Sandeelva, antar Hesthagen mfl. (2017) at arten forekommer her. Høsten 2016 ble det tatt miljøDNA-prøver langt nede i Sandeelva og analysene viser at sik utgjør en betydelig del av fiskesamfunnet i den nedre delen av Sandeelva (NINA, upubliserte data). Disse observasjonene og funnene kan bety at sik vandrer i fjordområdene mellom Sandeelva og elvene innerst i Drammensfjorden, og følgelig kan vandrende sik ha bidratt til spredningen av *G. salaris* til Sandeelva.

Norske myndigheter ønsker å utrydde introduserte og dødelige varianter av *G. salaris* fra smittede lakseelver (Anon. 2014). Drammenselva, Lierelva og Sandeelva inngår i en smitteregion som omtales som Drammensregionen (Anon. 2014). Denne regionen har blitt vurdert som den vanskeligste med hensyn til utryddelse av parasitten. I 2015 oppnevnte Miljødirektoratet en arbeidsgruppe som fikk i hovedoppgave å vurdere om det er mulig å utrydde *G. salaris* fra Drammensregion, og denne arbeidsgruppen har stilt en rekke spørsmål som det ikke har vært mulig å besvare med gjeldende kunnskap. Ett av disse har vært om anadrom sik i Drammensregionen kan være langtids smittebærer for *G. salaris*. I så fall kan sik fungere som et refugium for parasitten i Drammensfjorden og vanskeliggjøre et eventuelt utryddelsestiltak.

I tilknytning til elektrisk fiske med båt i Drammenselva og Drammensfjorden høsten 2017, ble det fanget sik på flere steder i elva og langs strender i fjorden. Disse fiskene ble konserveret og senere undersøkt med hensyn på forekomst av *G. salaris*. Her rapporteres resultatene fra denne undersøkelsen.

2 Materiale og metoder

2.1 Områdebeskrivelse

2.1.1 Drammensvassdraget

Drammensvassdraget er et av Norges største vassdrag med hensyn til vannføring. I vassdraget inngår også mange av Østlandets store innsjøer. Det totale nedbørfeltet er på 17 113 km². Midelvannføring ved utløpet til Drammensfjorden er 314 m³/s. Normalt er det snøsmelteflommen i mai og juni som gir høyest vannføring, men det er mange eksempler på flommer generert kun av regn i løpet av sommer og høstmånedene. Normalt inntreffer imidlertid lavvannsperiodene i løpet av sensommer og vinter.

På den *G. salaris*-smittede strekningen av Drammenselva beskrives vassdraget best som en bred flod med lav strømhastighet. Noen korte strykstrekninger finnes umiddelbart nedstrøms elvekraftverkene. Her finner vi de viktigste gyte- og oppvekstområdene for laksefisk – og også de mest populære fiskeplassene. På strekningen fra Embretsfoss-Hellefoss går elva uten øyer eller sideløp i et definert dalføre med i all hovedsak bratt sideterreng. På strekningen fra Hokksund til Drammen vider terrenget seg ut, og elva blir bredere. Elva danner også forgreininger, sideløp og kroksjøer, og det finnes noen større øyer og grusører på denne strekningen. Fra Hellefoss er det mindre enn en meter fall ut til Drammensfjorden, noe som betyr at det er tidevannspåvirkning helt opp til Hokksund.

På den *G. salaris*-smittede strekningen av Drammenselva er det registrert 19 arter ferskvannsfisk (Hesthagen mfl. 2017). På hele strekningen er laks, ørret og sik vanlig forekommende, selv om laksebestanden er betydelig redusert som følge av parasittangrepene.

2.1.2 Drammensfjorden

Drammensfjorden er en terskelfjord med et smalt utløp ved Svelvik, nesten 20 km fra munningene av Drammenselva og Lierelva. Den betydelige tilførselen av ferskvann fra Drammenselva og innsnevringen ved utløpet av Drammensfjorden gjør at fjorden har et overflatelag med lav saltholdighet. Saltholdigheten i og tykkelsen på dette overflatelaget påvirkes av mange faktorer, men først og fremst av vannføringen i Drammenselva. Ved flomperioder både vår og høst kan overflatesaltholdigheten i Drammensfjorden være nær 0 PSU helt til Svelvik. I Drammensfjorden er det påvist 18 arter ferskvannsfisk (Hesthagen mfl. 2017). Av disse er sik vanlig forekommende både langs strendene og ute «i de frie vannmassene».

2.2 Fangst av sik med elfiskebåt

Ved hjelp av en 18 fots spesialbygget elfiskebåt (Museth mfl. 2013) brukes elektrisk strøm til å fange fisk. Under fisket fungerer båtenes skrog som katode og vaiere, som henger fra justerbare svingarmer i baugen, fungerer som anoder. Når strømmen slås på oppstår et elektrisk felt rundt hver anode som til dels overlapper avhengig av vinklingen på svingarmene. Strømbedøvet fisk blir fanget med håv og overføres til et akvarium sentralt plassert i elfiskebåten. En av NINAs elfiskebåter (bilde 1) ble brukt til å fange fisk langs strender i Drammensfjorden og langs elvebredder i Drammenselva i perioden 25.-28. september 2017. Alle laksunger og sik ble konservert samlet per elfisket strekning, i én-liters flasker med 96 % etanol.



Bilde 1. Fremre del av elfiskebåten som ble brukt til innsamlingen av siki. Foran har båten en platting med et solid gjerde for personer som håver strømbedøvet fisk. I bakgrunnen sees Strømsløpet som utgjør det sørlige utløpet av Drammenselva til Drammensfjorden.

2.3 Undersøkelse av sik

Alle spritkonserverte sik ble overført til en kar med vann og svart bunn. Fiskene ble senket ned i vannet ved hjelp av pinsetter for å redusere lysreflekser i fiskehuden. Den mørke bunnen øker kontrasten mot underlaget slik at *Gyrodactylus*-individer blir lettere å oppdage på fiskehuden (Mo 1987). Hele sikens ytre overflate (kropp, finner, hode og gjeller) ble undersøkt under en stereolupe med zoom ved 15-20 gangers forstørrelse.

2.4 Artsbestemmelse av *Gyrodactylus*-individer

Malmberg (1957) beskrev både *G. salaris* fra laks og *G. lavareti* fra sik. I en kommentar skriver han at de to artene er morfologisk ganske like. Begge artsbeskrivelsene ble basert på bare ett individ og kvaliteten på tegningene gjør det vanskelig å se en klar forskjell. Ergens (1983) rebeskrev både *G. salaris* og *G. lavareti* og i hans tegninger kommer de morfologiske forskjellene mellom de to *Gyrodactylus*-artene klart fram. De to store, sentral krokene hos *G. lavareti* er lengre og smalere enn hos *G. salaris*, og hos *G. lavareti* er de små marginale krokene mer «høyreiste» enn hos *G. salaris*. I tillegg har en av forfatterne lang erfaring med morfologisk identifikasjon av *G. salaris* fra laksefisk i norske vassdrag (Mo 1991a, b, c).

3 Resultater

Totalt ble det fanget 50 sik i lengdeintervallet 77-205 mm. Tolv sik ble fanget i Drammenselva mellom Hellefoss og Hokksund, omtrent 18 km fra utløpet til Drammensfjorden, 1 sik ble fanget ved jernbanebrua over Strømsøløpet nær utløpet av Drammenselva, og 37 sik ble fanget langs strender i Drammensfjorden, særlig på strekningen mellom Drammenselvas nordre utløp og Lierelva. På hver av to sik, henholdsvis 101 og 106 mm, fanget i Drammenselva mellom Hellefoss og Hokksund, ble det påvist ett *Gyrodactylus*-individ, mens 48 sik var usmittede (**tabell 1**).

Begge *Gyrodactylus*-individene ble artsbestemt til *G. salaris* basert på morfologiske karakterer.

Tabell 1. Resultater fra undersøkelse av sik (*Coregonus lavaretus*) fra Drammenselva og Drammensfjorden med hensyn på *Gyrodactylus salaris*.

Dato	Lokalitet i elv/fjord	# sik	Lengde i mm	# sik med
				<i>G. salaris</i>
27.09.17	Drammenselva Hellefoss-Sølfastøya	12	77-205	2
26.09.17	Drammenselva vestre utløp	1	100	0
25.09.17	Drammensfjorden fra Lierelva-Hyggenvika	8	82-108	0
28.09.17	Drammensfjorden Drammenselva-Lierelva	20	77-107	0
26.09.17	Drammensfjorden ved NORGIPS	5	81-108	0
28.09.17	Drammensfjorden nordvest for Svelvik	4	81-101	0

4 Diskusjon

Gyrodactylus salaris ble påvist på sik fanget i Drammenselva mellom Hellefoss og Hokksund. To sik var smittet med ett *G. salaris*-individ hver. På samme elvestrekning var laksungene smittet med store antall *G. salaris*. Epizootien *G. salaris* forårsaker i norske elver resulterer i et høyt smittepress og det er ikke uvanlig å finne *G. salaris* på andre fiskearter enn laks. På disse andre fiskeartene vil smitten som regel ha kort varighet. I og med at det bare ble funnet ett *G. salaris*-individ per sik, kan det indikere lav eller ingen reproduksjon og at sik bare fungerer som en korttidsvert.

G. salaris ble ikke påvist på 37 sik fanget i Drammensfjorden. Dette kan ha sammenheng med at vannet langs strendene i Drammensfjorden har en viss saltholdighet som påvirker *G. salaris* negativt. Dette er imidlertid neppe forklaringen fordi *G. salaris* ble påvist på laksunger fanget samtidig i de samme strandområdene. Det er mest nærliggende å anta at sik er en dårlig eller uegnet vert for *G. salaris*.

Etter et smitteforsøk med *G. salaris* og sik, mente Soleng & Bakke (2001) at manglende mottakelighet for *G. salaris* trolig er medfødt hos sik. I smitteforsøket hadde Soleng & Bakke (2001) brukt innlandssik og påpekte at anadrom sik kunne ha annen mottakelighet. I et tidligere forsøk viste det seg at røye fra en anadrom bestand er mer mottakelig for *G. salaris* enn røye fra en innsjø (Bakke mfl. 1996). Resultatene fra Drammenselva og Drammensfjorden kan indikere at anadrom sik er like uimottakelig for *G. salaris* som innlandssik.

Resultatene fra denne undersøkelsen indikerer at sik som oppholder seg i Drammensfjorden neppe vil fungere som et refugium for parasitten under kjemiske utryddelsestiltak mot *G. salaris* i Drammensregionen. Resultatene gir heller ikke grunnlag for å mistenke at sik forårsaket spredningen av *G. salaris* til Sandeelva.

5 Referanser

- Anon. (2014). Handlingsplan mot lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* for perioden 2014-2016. Miljødirektoratet og Mattilsynet. 114 s.
- Bakke, T.A., P.A. Jansen, & P.D. Harris. 1996. Differences in susceptibility of anadromous and resident stocks of Arctic charr to infections of *Gyrodactylus salaris* under experimental conditions. *Journal of Fish Biology* **48**:341-351.
- Ergens, R. 1983. *Gyrodactylus* from Eurasian freshwater Salmonidae and Thymallidae. *Folia Parasitologica* **30**:15-26.
- Gjessing, E.T. 1969. En undersøkelse av Sandevassdraget 1967-1968. *NIVA Rapport*, O-49/67. 66 s.
- Hesthagen, T., Sandlund, O.T., Lo, H., Florø-Larsen, B. & Wist, A.N. 2017. Utredning av bevaringstiltak for fisk i Drammensregionen. *VI Rapport 16 – 2017 / NINA Kortrapport 57*. 28 s.
- Malmberg, G. 1957. Om förekomsten av *Gyrodactylus* på svenska fiskar. *Skrifter utgivna av Södra Sveriges Fiskeriförening, Årsskrift 1956*: 19-76.
- Mo, T.A. 1987. Undersøkelser av fisk for å påvise ektoparasitter i slekten *Gyrodactylus*. *Gyrodactylusundersøkelsene ved Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo*. 20 s.
- Mo, T.A. 1991a. Seasonal variations of opisthaptor hard parts of *Gyrodactylus salaris* Malmberg, 1957 (Monogenea: Gyrodactylidae) on parr of Atlantic salmon *Salmo salar* L. in the River Batnfjordselva, Norway. *Systematic Parasitology* **19**: 231-240.
- Mo, T.A. 1991b. Variations of opisthaptor hard parts of *Gyrodactylus salaris* Malmberg, 1957 (Monogenea: Gyrodactylidae) on parr of Atlantic salmon *Salmo salar* L. in laboratory experiments. *Systematic Parasitology* **20**: 11-19.
- Mo, T.A. 1991c. Variations of opisthaptor hard parts of *Gyrodactylus salaris* Malmberg, 1957 (Monogenea: Gyrodactylidae) on rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) in a fish farm, with comments on the spreading of the parasite in south-eastern Norway. *Systematic Parasitology* **20**: 1-9.
- Museth, J., Johnsen, S.I., Kraabøl, M., Dokk, J.G & Skurdal, J. 2013. Overvåking av store vassdrag etter vannforskriften. *Vann* 2013 (2): 205-216.
- Sandaas, K., Enerud, J. & Ryggetangen, V. 2014. Fisk i Sandeelva. Enkel undersøkelse av fiskesamfunnet i nedre del. Sande kommune, Vestfold 2014. 8 s.
- Sandlund, O.T. 1987. Sik. I: Borgstrøm, R. & Hansen, L. P. (red.): *Fisk i ferskvann – økologi og ressursforvaltning*: 87-96. Landbruksforlaget, Oslo.
- Soleng, A., & T.A. Bakke. 2001. The susceptibility of whitefish (*Coregonus lavaretus* L.) to experimental infections with the monogenean *Gyrodactylus salaris* Malmberg, 1957. *Bulletin of the Scandinavian Society for Parasitology* **11**: 32-36.

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er ein uavhengig stiftelse som forskar på natur og samspelet natur–samfunn.

NINA vart etablert i 1988. Hovudkontoret er i Trondheim, med avdelingskontor i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driv NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskingsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.

NINA driv både med forskning og utgreiing, miljøovervaking, rådgjeving og evaluering. Instituttet har stor breidde i kompetanse og erfaring, med både naturvitarar og samfunnsvitarar i staben. Vi har kunnskap om artane, naturtypene, menneska sin bruk av naturen og korleis dei store drivkreftene i naturen verkar.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-3175-6

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovudkontor

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