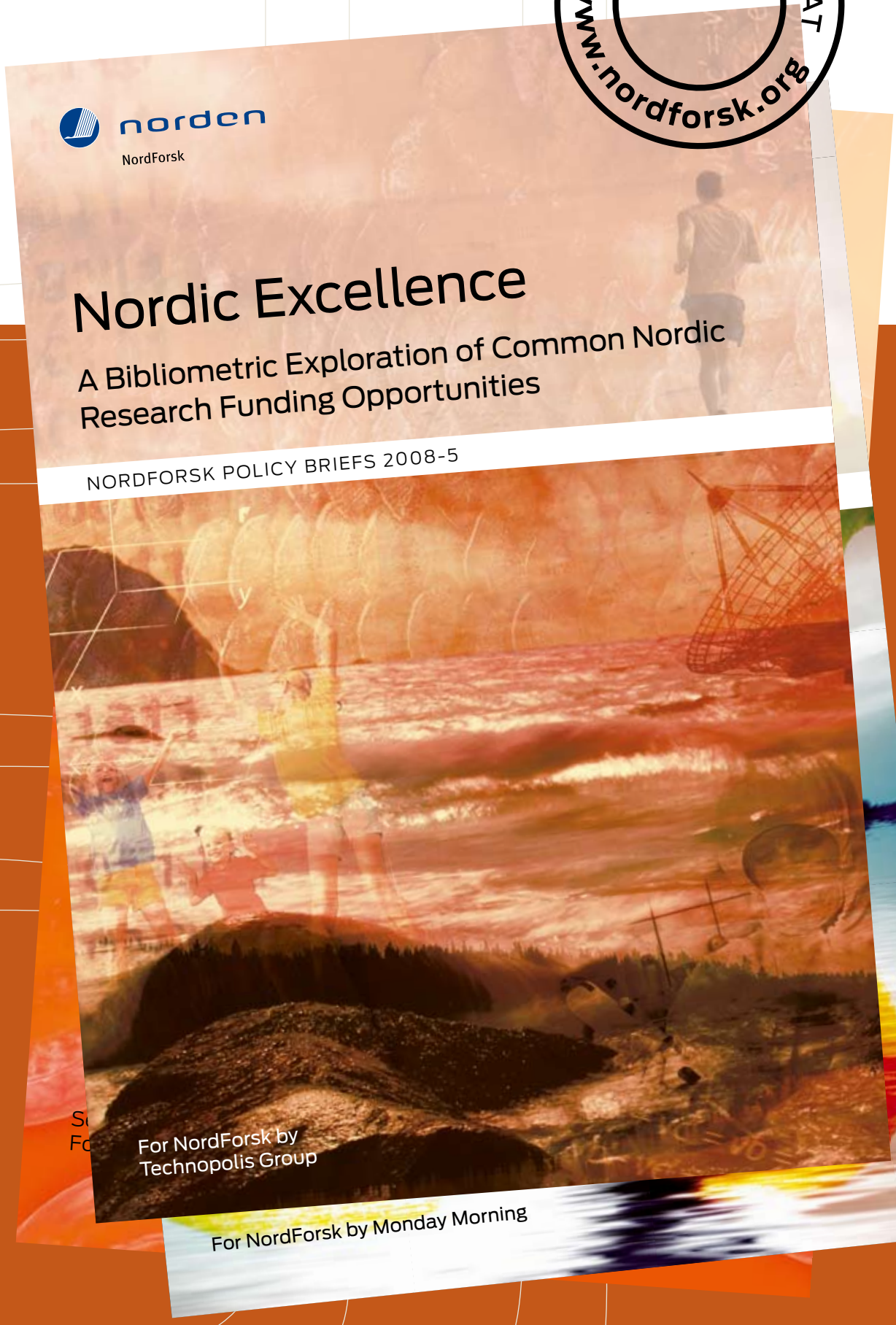
MAIN CONCLUSIONS FROM THE NORDFORSK POLICY BRIEF:



NordForsk

Nordic Excellence

A Bibliometric Exploration of Common Nordic Research Funding Opportunities

Yann Cadiou
Erik Arnold
Marie-Louise Eriksson
Barbara Good

Technopolis Group
2008

Sammanfattning av rapporten

Yann Cadiou, Erik Arnold, Marie-Louise Eriksson, Barbara Good (2008)

NordForsk

NordForsk är ett nordiskt forskningsråd under Nordiska ministerrådet som är ansvarigt för nordiskt samarbete inom forskning och forskarutbildning. NordForsk samordnar viktiga forskningsprioriteringar som har identifierats som lämpliga för en gemensam nordisk satsning och koncentrerar sina satsningar på områden där nordiska länder har en internationellt stark position. NordForsk har tre roller: samordning, finansiering och policyrådgivning. NordForsks mission är att befästa och vidareutveckla Norden som en av världens mest dynamiska regioner för forskning och innovation och därigenom förstärka de nordiska ländernas internationella konkurrenskraft samt befolkningens levnadsvillkor i regionen.

Studien

Målsättningen med studien är att identifiera sådana excellenta forskningsområden i Norden som har potential att ytterligare förstärkas genom användningen av gränsöverskridande finansieringsinstrument. Studien förser NordForsk med «strategisk kunskap» för verkställande av NordForsks vision.

Vi har identifierat såväl breda forskningsfält som mera specifika ämnesområden inom vilka nordisk forskning är stark. Därefter har vi föreslagit finansieringsprioriteringar. Vår studie baserar sig på bibliometriska analyser av publikationer under perioden 2001–04. Vi har kontrollerat att våra resultat inte motsägs av andra bibliometriska studier om Norden och att de är i samsvar med den erfarenhet som flertalet av de nordiska forskningsråden har. Bibliometriska studier har dock en del välkända begränsningar, speciellt gäller det bibliometriska indikatorer utanför det engelska språket inom samhällsvetenskap och humaniora. Bibliometri är också tillbakablickande och förmår inte att identifiera nyanser i utvecklingen av ett nytt forskningsfält. För att vara ett användbart bidrag till policyutvecklingen måste rapporten därför kompletteras med ytterligare kunskap och bedömningar. Rapporten ska ses som ett bidrag till debatten, snarare än ett definitivt policyuttalande.

Nordisk forskningsprestation mätt utifrån bibliometriska metoder

De nordiska länderna representerade 3.45 % av världens vetenskapliga produktion mellan 1999–2001, och 3.27 % mellan 2002–04. År 2004 stod Sverige för 1.38 %, medan Danmark och Finland vardera hade 0.71 %, Norge hade 0.44 % och Island 0.13 % av det totala antalet vetenskapliga publikationer på världsnivå. Med undantag av Island har de nordiska ländernas andelar minskat under perioden. Detta är inte förvånande eftersom antalet publicerande forskare i världen ökat.

På de åtta stora forskningsfält som har goda bibliometriska data är de nordiska publiceringsmönstren starkt orienterade mot biovetenskaperna. Medicin har flest publikationer. Samlat är de nordiska länderna mest specialiserade inom biologi; tillämpad biologi-ekologi; geovetenskap; rymdvetenskap och medicin. Specialiseringen ökar inom de tre första fälten, medan den minskar inom medicin. Faktum är att de nordiska ländernas världsandel av publikationer minskar snabbast inom medicin och kemi. Aggregerade publikationsdata kan inte avslöja eventuella enskilda nordiska exempel på briljans. Men dessa forskningsfält förefaller rätt mogna och de nordiska prestationerna verkar ha stagnerat.

NordForsk bad oss identifiera de 10 starkaste ämnesområdena inom nordisk vetenskap från en förteckning över 170 ämneskategorier. Gallringen skedde genom att ämnesområdena rankades nationellt utgående från världsandel av publikationer. Därefter introducerade vi ett andra kriterium dvs att antalet publikationer måste överstiga 50 per år. Detta är inte endast ett konventionellt kriterium för att garantera kvaliteten på den bibliometriska analysen, utan även en metod för att utesluta mindre ämnesområden från analysen. (Island utgör här ett undantag, eftersom det totala antalet publikationer där är lågt.) Då ämnesområden med få publiceringar hade uteslutits, kunde vi se vilka de 20 största ämnesområdena i varje land var.

Genom en fyrstegsmodell var det möjligt att

identifiera de tio starkaste ämnesområdena för den nordiska regionen i sin helhet:

- **Första steget:** ... filtrera ut ämnesområden med färre än tre nordiska länder: NordForsk ser samverkan som finansierbar om åtminstone tre av fem nordiska länder är inkluderade
- **Andra steget:** ... för att hitta de discipliner där Norden presterar bäst rankas disciplinerna baserat på genomslagsfaktorer – ett kriterium för att forskningen är framstående
- **Tredje steget:** ... ranka discipliner som passerat genom filtret, utgående från deras totala världsandel av publikationer, vilket är en indikator för kritisk massa
- **Fjärde steget:** ... kalkylera genomsnittet av dessa rankningar och identifiera de 10 högst rankade

Denna metod identifierar de tio största ämnesområden som är rimligt starka i åtminstone tre nordiska länder och har en god total kvalitet på forskningen och har en kritisk massa av forskare, vilket mätts med bibliometriska indikatorer. Vi har behandlat kvalitet och kritisk massa som lika viktiga indikatorer, istället för att ge den ena större vikt än den andra. Metoden är på vissa punkter rätt godtycklig (varför 10 fält, exempelvis, och inte 9 eller 11?), men dess fördel är dess enkelhet och den introducerar inte mer godtycklighet än nödvändigt. De 10 ämnesområden som identifierades är:

- fiskeri
- obstetrik och gynekologi
- anestesiologi
- marin- och färskvattenbiologi
- ekologi
- idrottsvetenskap
- odontologi, oral kirurgi och medicin
- reumatologi
- offentlig-, miljö- och arbetshälsa
- miljövetenskap

Policyslutsatser

NordForsks målsättning är inte att upprätthålla den nordiska vetenskapens allmänna välfärd utan att investera i nordisk styrka. I rapporten har vi därför anlagt något av en investerares perspektiv med syftet att allokera resurser till utvalda områden med existerande eller sannolik styrka. Framtiden är naturligtvis oviss, vilket innebär att då NordForsk förverkligar sin övergripande finansieringsstrategi borde man använda en blandning av en toppstyrd finansieringsmetod som utgår ifrån strategisk kunskap, samt bottenstyrda instrument som tillåter områden med existerande eller framväxande styrka att uppdagas.

Utgående från vår analys har vi identifierat tre alternativa toppstyrda finansieringsstrategier:

1. Enbart finansiera det bästa, med fokus på områden med existerande eller växande styrka
2. Satsa på lovande områden i sina begynnelsestadier, genom att leta efter positioner där de nordiska länderna kanske inte är starkast, men redan är någorlunda starka och där signaler visar på förbättringar och det därför finns möjligheter att främja utvecklingen
3. Förstärka etablerade områden som stagnerat

Valmöjlighet 1 återspeglar klart NordForsks målsättning. Om de relevanta ämnesområdena i alternativ 3 tenderar att vara stora och etablerade innebär att de skulle behöva en mycket stor insats för att återetableras. Dels finns det troligen starka interna orsaker till stagnation inom dessa ämnesområden, och dels har NordForsk begränsade medel. Därför framstår denna valmöjlighet som oattraktiv och reflekterar endast i mindre grad NordForsks målsättning. Valmöjlighet 2 är mer förenlig med målsättningen, men medför också mer osäkra investeringar än valmöjlighet 1. Vi menar att en livskraftig strategi kombinerar valmöjlighet 1 med utvalda investeringar enligt valmöjlighet 2, där sådana antas ge hög återbäring.

Vår analys av aggregerade övergripande forskningsfält pekar på att de största nordiska finansieringsmöjligheterna finns inom:

- **Tillämpad biologi** och **geovetenskap** samt **rymdforskning** – regionen har inom dessa områden starka och växande andelar av publikationer, specialiseringen ökar och en ökad finansiering borde ha gott «inflytande» (det vill säga varje ytterligare publikation skapar en förhållandevis stor ökning av den nordiska andelen av världspublikationer)

- **Biologi** – Norden har starka och växande andelar av världspublikationer och den nordiska specialiseringen ökar, även om det tillgängliga «inflytandet» är lågt
- **Matematik** – Nordens position är blygsam, men håller på att stärkas och finansieringsinflytandet är högt

Alla tio ämnesområden är intressanta och potentiella investeringsområden eftersom de har passerat igenom en rigorös urvalsprocess. Vi har också undersökt närmare deras prestationer och nätverkskaraktär och jämfört dem med varandra. Förutom idén om ”finansieringsinflytande” har vi tagit hänsyn till eventuellt redan existerande nätverksrelationer mellan forskarna som en nordisk finansiering kan bygga vidare på.

Utgående från vår analys kan vi föreslå och motivera prioriteringsområden bland de 10 högst rangerade ämnen. Vi kunde undersöka utsträckningen av nätverk bland nordiska forskare inom ämnesområden (genom att undersöka antalet gemensamma publikationer) och därmed beakta möjligheter för NordForsk att bygga vidare på existerande nordiska nätverk.

- **Fiskeri** är den starkaste kandidaten. Norden har en stark och växande position, finansieringsinflytandet skulle vara stort och det finns redan ett nätverk av sammankopplade nordiska institutioner att bygga vidare på
- **Ekologi** är ett mindre tydligt fall. Fastän ämnesområdet är starkt, börjar det visa tecken på stagnation. Ämnesområdet har starka samarbetsnätverk som erbjuder en god bas för vidare samverkan
- **Idrottsvetenskap** är ett ganska ungt ämnesområde, inom vilket Norden håller på att bygga upp en styrka och redan har etablerat små men sammankopplade nätverk
- **Marin- och färskvattenbiologi** är ett växande fält med väletablerade nordiska nätverk som även kunde vara ett attraktivt investeringsalternativ

Rådande status för bibliometriska data gör det omöjligt att i denna studie meningsfullt konkludera om finansieringsprioriteringar inom humaniora och samhällsvetenskap. För tillfället innebär det att våra policyrekommendationer är att finansiera dessa genom bottenstyrda instrument eller att aktivera koordineringen mellan de nationella forskningsråden för att prioritera mellan ämnesområdena.

Målet med studien har varit att skapa ett grundlag för en nordisk diskussion kring prioriteringar för samverkan i forskardriven forskning via NordForsk och de nationella forskningsråden i Norden. Såsom vi har indikerat är en bibliometrisk studie i sig inget grundlag för att göra sådana prioriteringar. Men vi menar att den är ett mycket användbart bidrag till diskussionen om gemensamma prioriteringar hos nordiska finansiärer, eftersom den tillhandahåller ett antal hypoteser om potentiellt attraktiva områden för finansiering. Följande steg kunde nu vara:

- Att initiera en öppen diskussion om möjligheterna för riktade utlysningar för gemensamma nordiska forskningsaktiviteter inom de ämnesområden (och möjligtvis även inom de övergripande forskningsfälten) som identifierats i rapporten
- Att i diskussionen inkludera (a) forskningsrådens och andra intressenters uppfattningar om utvecklingsområden som på grund av bristfälligheten i våra bibliometriska indikatorer inte är medtagna i denna rapport och (b) motförslag om prioriteringar inom «hård» vetenskap. – Dessa förslag och motförslag ska dock stödjas med belägg
- Att bjuda in till förslag på alternativa instrument till NCoE modellen, vilken annars kommer att bli det naturliga sättet att förverkliga nordiskt forskningssamarbete inom de identifierade ämnesområdena
- Att i samråd med nationella forskningsråd identifiera sätt för att säkra att riktade utlysningar kommer att samfinansieras (om nödvändigt) nationellt, i enlighet med de regler som de nationella råden följer

LADDA NED ELLER BESTÄLL NORDFORSK POLICY BRIEFS FRÅN WWW.NORDFORSK.ORG

Conclusions from the Report

Yann Cadiou, Erik Arnold, Marie-Louise Eriksson, Barbara Good (2008)

NordForsk

NordForsk is a Nordic research board operating under the Nordic Council of Ministers for Education and Research; responsible for Nordic collaboration in research and research training. NordForsk coordinates important research priorities that have been identified as suitable for joint Nordic efforts, concentrating its efforts on research areas where the Nordic countries have an international position of strength. NordForsk has three roles: coordination, financing and policy advice. The mission of NordForsk is to strengthen and further develop the Nordic region as one of the most dynamic regions in the world for research and innovation and, thereby, enhance the international competitiveness of the Nordic countries and the living conditions of the populations in the region.

The Study

The study aims to provide 'strategic intelligence' about areas of research excellence in the Nordic area, where it might be possible to add value through the use of cross-border funding instruments. In line with the NordForsk vision, we have identified areas of Nordic research strength, first at the level of fields of science and then at a much more specific, subfield level and suggested funding priorities. The study is based on bibliometric analysis of publications in the period 2001–04. We have checked that our findings are not contradicted by other bibliometric work in the Nordic area and that the bibliometric analysis accords with the knowledge of most of the Nordic research councils. However, the reliance on bibliometrics does involve a number of well-known limitations, notably the poverty of bibliometric indicators outside the English language and the 'hard' sciences. Bibliometrics is also backwards looking and poor at picking up the nuances of how scientific fields develop. The report must therefore be complemented with other knowledge and judgements, so that it can form a useful input to policymaking. It should be seen as a contribution to a debate rather than as a definitive policy statement.

Nordic Research Performance, as Measured via Bibliometrics

The Nordic countries represented 3.45% of World scientific production in 1999–2001, and 3.27% in 2002–04. Sweden had the greatest share of world scientific publications in 2004 with 1.38%. Denmark and Finland each held 0.71%, Norway had 0.44% and Iceland 0.13%. With the exception of Iceland, the overall world share of each of the Nordic countries has fallen across the period. This is not surprising, since the world population of publishing scientists is growing.

At the level of the eight large fields of science for which there are good bibliometric data, the Nordic publication pattern is strongly oriented towards life sciences. Medicine is the field with the greatest number of publications. The Nordic Countries collectively are most specialised in: Fundamental Biology; Applied Biology-ecology; Earth and Space Science; and Medicine. Specialisation is growing in the first three fields but declining in Medicine. In fact, the Nordic countries are losing share of world publications fastest in medicine and in chemistry. Aggregate publication data cannot tell us whether there are individual Nordic acts of brilliance in these fields, but overall they appear rather mature and Nordic performance is stagnating.

NordForsk asked us to identify the 10 strongest sub-fields of Nordic science from a list of more than 170 subject categories. To do this, we ranked the sub-fields in each country, based on World share of publications. We then applied a second criterion: the number of publications should be greater than 50 per year, which is not only a conventional criterion for assuring the quality of bibliometric analysis but also a way to take small fields out of the analysis. (In the case of Iceland, the small overall numbers of publications means that we have had to relax the minimum number criterion, otherwise Iceland would effectively have been excluded from the analysis). Once the fields with few publications were eliminated, we could see which were the Top-20 subfields for each country.

The next step was to identify the Top-10 sub-fields for the Nordic region as a whole, using four steps:

- **First step:** ...filtered out the fields where fewer than 3 Nordic countries made it into the analysis: cooperation is regarded as viable and fundable if a minimum of 3 of the 5 Nordic states are involved
- **Second step:** ...ranked the disciplines that passed through the filter, based on impact factors, to find those where the Nordic area did best, based on this excellence criterion
- **Third step**: ...ranked disciplines passing through the filter, based on their total share of world publications – using this as an indicator of critical mass
- **Fourth step:** ...calculated the average of these rankings and identified the 10 highest rankings

The Top-10 sub-fields which were identified using this method are therefore the ones where at least three Nordic countries are reasonably strong and where the overall quality of the research is good and there is a critical mass of researchers – as measured by bibliometric indicators. Of course, there is some arbitrariness in the method (why 10 fields, for example, and not 9 or 11?). However, it has the virtue of simplicity and it does not introduce more arbitrariness than is needed. Thus, we have treated quality and critical mass as equally important rather than judging one to deserve higher weight than the other. The 10 sub-fields that emerge from this analysis are:

- Fisheries
- Obstetrics and Gynaecology
- Anaesthesiology
- Marine and Freshwater Biology
- Ecology
- Sports Sciences
- Dentistry, Oral Surgery and Medicine
- Rheumatology
- Public, Environmental and Occupational Health
- Environmental Sciences

Policy Implications

NordForsk's mission is not to maintain the overall health of Nordic science but to invest in Nordic Strength. We have therefore taken something of an investor's perspective in the report, aiming to focus resources on selected areas of established or likely strength. Of course, one cannot know or plan everything, so in implementing its overall funding strategy NordForsk should use a mixture of top-down funding approaches, guided by strategic intelligence, and bottom-up instruments that allow areas of actual or developing strength to reveal themselves.

Based on our analysis, we have identified three alternative top-down funding strategies:

1. Only fund the best, focusing on areas of established and growing strength
2. Build on promising beginnings, looking for positions where the Nordic countries may not be the strongest but are already fairly strong, where the signals are that there is improvement and therefore that there are opportunities for NordForsk to accelerate that movement
3. Reinvigorate established but stagnating areas

Option 1 is clearly in line with NordForsk's mission. Option 3 is less clearly so, given that the relevant fields tend to be large and established and that it would therefore take a lot of effort to revive them. NordForsk has rather limited means, and there are likely to be strong internal reasons for the stagnation in these fields, so this appears to be an unattractive option. Option 2 is more consistent with the mission, but also involves placing less certain investment bets than Option 1. We suggest that a viable strategy is to combine Option 1 with making selected investments under Option 2 that appear likely to have high returns.

At the level of large scientific fields, our analysis suggests that the major Nordic funding opportunities are in:

- **Applied Biology and Earth and Space Sciences**, where the region has strong and rising shares of world publications, Nordic specialisation is increasing and increased funding should have fairly good 'leverage' (in the sense that each additional publication produces a comparatively large increase in the Nordic share of world publications)

- **Fundamental Biology**, where the region also has strong and rising shares of world publications and Nordic specialisation is increasing, though the 'leverage' available is low
- **Mathematics**, where the region's position is modest but strengthening and the funding leverage available is high

All the ten sub-fields are interesting potential investments, in so far as they have passed a rather rigorous selection process. We have, however, also looked in more detail at performance and network characteristics of these 10 sub-fields, comparing them with each other. We have employed not only the idea of 'funding leverage' but also considered whether there already are network relationships in place among researchers on which Nordic funding could build.

On this basis, we can make some suggestions for where and why to prioritise among the Top-10 sub-fields. At the sub-field level we were able to explore the extent of networking among Nordic researchers (using the proxy of co-publication) and therefore to take into account the extent to which Nordic investments can build upon existing networks.

- **Fisheries** is the strongest candidate. The Nordic area has a strong and strengthening position, funding leverage would be high and there already exists a core network of interconnected Nordic institutions on which to build
- **Ecology** is less of a clear-cut case. While it is strong it also shows early signs of stagnation. It has strong collaboration networks that offer a good basis for further cooperation
- **Sports Science** is a rather young sub-field, where the Nordic area is building strength and has already established small but connected networks
- **Marine and Freshwater Biology** is a strengthening field with good established Nordic networks that could also be an attractive investment

Given the current state of the art in bibliometrics, it is not possible to say anything meaningful about funding priorities in the humanities and social sciences in this study. For the time being, at least, this means that our policy recommendation is to fund these through bottom-up instruments or to use more active coordination among the national research councils as a way to prioritise among sub-fields.

The objective of this study was to provide a basis for a Nordic discussion about priorities for cooperation in researcher-driven research via NordForsk and the Nordic research councils. As we indicate, a bibliometric study is, on its own, no basis for setting such policy priorities. However we suggest that it is very useful as a way to inform a discussion of common priorities among Nordic funders, providing a set of hypotheses about potentially attractive areas for funding. Next steps include:

- Launching an open discussion about the opportunities to direct calls for joint Nordic research activities at least in the sub-areas (and possibly also in the larger fields) identified in this report
- Including in that discussion: (a) the views of member research councils and other stakeholders on areas of opportunity excluded from this report because inadequate bibliometric indicators are available and (b) counter-proposals for the 'hard' science – but require that such proposals and counter-proposals be supported with evidence
- Inviting suggestions for alternative instruments to the NCoE model, which otherwise will be the natural way to implement Nordic research collaborations in the sub-fields identified
- Identifying, in discussion with member councils, means to ensure that directed calls will be co-funded (if necessary) at the national level, given the rules under which the national councils operate

DOWNLOAD OR ORDER NORDFORSK POLICY BRIEFS AT WWW.NORDFORSK.ORG

NordForsk Policy Briefs 5–2008

Nordic Excellence
A Bibliometric Exploration of Common Nordic
Research Funding Opportunities

NordForsk, 2008
Stensberggata 25
N–0170 Oslo
www.nordforsk.org
Org.nr. 971 274 255

Design: Millimeterpress AS
Printed by: Rolf Ottesen AS

ISSN 1504-8640

ISSN 1504-8640