

NANOMAT – nanoteknologi og nye materialer

nanovitenskap og integrasjon

Handlingsplan 2007-2008



1. Sammendrag

Visjon

Norge skal være en ledende forskningsnasjon på utvalgte områder innen nanovitenskap, nanoteknologi og nye materialer. NANOMAT skal legge grunnlaget for et nytt kunnskapsbasert og forskningsintensivt næringsliv, og gi en bærekraftig fornyelse av etablert norsk industri.

Kompetanseoppbygging og infrastrukturtiltak har vært prioritert i NANOMATs første programperiode 2002–2006. 81 % av bevilgningene er gått til forskerdrevne prosjekter og 19 % til innovasjonsdrevne prosjekter. Det er i samsvar med vilkårene for finansieringen av NANOMAT. En 50/50-fordeling i 2010 mellom forskerdrevne og innovasjonsdrevne prosjekter krever en ytterligere økning i bevilgningene fra Fondsmidlene og fra Nærings- og handelsdepartementet (NHD).

Ny programplan for NANOMAT er laget for perioden 2007–2016. I denne handlingsplanen pekes det på hva NANOMAT i perioden 2007–2008 vil satse på:

- Tematiske områder (prioritert rekkefølge): Energi og miljø, IKT inklusive mikrosystemer. Hvis nok midler er tilgjengelige i programmet, vil et mindre antall prosjekter innenfor helse og bioteknologi, samt hav og mat, kunne settes i gang.
- Kompetanseområder og verktøyplattformer (prioritert rekkefølge): Nye, funksjonelle og nanostrukturerte materialer; bionanovitenskap og bionanoteknologi; etiske, juridiske og samfunnsmessige aspekter inklusive helse, miljø, sikkerhet og risiko; infrastruktur og koordinering av verktøyplattformer med avansert vitenskapelig utstyr innen nanovitenskap og nanoteknologi (nanoVT).

I dag er det en kunnskapskløft mellom resultater oppnådd i laboratorieskala og bruk av nanoVT i industrielle produkter. For å bygge bro kreves forskning på tilhørende prosesser, modellering og metoder samt etablering av anvendelsessentre og engineering. NANOMAT bør i 2008 kunne finansiere minst ett anvendelsessenter, gjerne i samarbeid med andre programmer i Forskningsrådet.

Internasjonalt samarbeid skal i løpet av 2007–2008 styrkes, slik at minst åtte samarbeidsprosjekter med utenlandsk deltakelse og finansiering får støtte gjennom NANOMAT. Prioriterte landområder er EU, Nord-Amerika, Japan, og i løpet av 2008 også Kina.

For å kunne gjennomføre planer og foreslåtte tiltak i denne programplanen, kreves langsiktighet og større bevilgninger til NANOMAT. Det er derfor viktig å øke de årlige budsjettene til NANOMAT i perioden 2007–2008. NANOMATs årlige budsjett bør i 2008 være minst 110 millioner kroner.

NANOMAT vil i perioden 2007–2008 videreføre en målrettet kommunikasjon med følgende mål:

1. Å øke NANOMATs budsjett fra 68 millioner kroner i 2007 til 110 millioner kroner i 2008
2. Å involvere norsk næringsliv sterkere i forskning på nanoteknologi og nye materialer
3. Å bidra til å legge til rette for økt samarbeid internt i nasjonale konsortier
4. Å øke kunnskapen om forskning og innovasjon på disse feltene hos allmennheten, med særlig fokus på barn

2. Visjon og mål

Visjon

Norge skal være en ledende forskningsnasjon på utvalgte områder innen nanovitenskap, nanoteknologi og nye materialer. NANOMAT skal legge grunnlaget for et nytt kunnskapsbasert og forskningsintensivt næringsliv, og gi en bærekraftig fornyelse av etablert norsk industri.

Målsetting

Kunnskapsutvikling:

- Langsiktig forskning og teknologiutvikling
- Forskning og teknologiutvikling med stort potensial for kunnskaps- og næringsvekst
 - kjennetegnes ofte av høy risiko for å mislykkes

Stimulere og bidra til industriell innovasjon og vekst i:

- Dagens industri
- Nye selskaper

De store industrilandene anser det å beherske nanoteknologi som avgjørende for sin økonomiske og teknologiske konkurransevne i det 21. århundre¹. I NANOMAT er de utvalgte områder innenfor nanoVT og nye materialer sammenfallende med prioriteringene i den norske «Nasjonale strategi for nanovitenskap og nanoteknologi»². Strategien følger opp føringene fra Forskningsmeldingen, Soria Moria-erklæringen³, foresight-studien om materialer⁴, og gjelder hele NANOMATs virkeområde:

➤ *Tematiske satsingsområder (i prioritert rekkefølge, med uprioriterte delområder):*

1. Energi og miljø
 - gasskonvertering, CO₂-fangst, petroleumsutvinning, solceller, hydrogenteknologi, batterier og energihøstere, energieffektivisering, biodrivstoff
2. IKT, inklusive mikrosystemer:
 - Nanomaterialer og nanokomponenter for elektronikk, datalagring, optikk, sensorer, aktuatorer og radiofrekvenskomponenter; integrasjon av nanomaterialer i sensorer og aktuatorer; nanostrukturering; nanofluidikk

Hvis tilgjengelige midler i 2008:

3. Helse og bioteknologi:
 - Biokompatible materialer, sensorer og diagnostikk, medisinering
4. Hav og mat:
 - Sporing av mat, smart emballasje, matovervåking, overflatebehandling som skal hindre alge- og bakterievekst

Prioriteringen av de tematiske områdene med tilhørende delområder er basert på nasjonale fortrinn innenfor ressurser, industri eller kompetanse.

¹ Teknologisk fremsyn om dansk nanovitenskap og nanoteknologi, Ministeriet for Videnskap, Teknologi og Udvikling, desember 2004.

² Nasjonal strategi for nanovitenskap og nanoteknologi. Overlevert fra arbeidsgruppe til Forskningsrådet 11.08.06

³ Politisk plattform for en flertallsregjering, utgått av Arbeiderpartiet, Sosialistisk Venstreparti og Senterpartiet, fremforhandlet på Soria Moria 26.9-13.10.05.

⁴ «Avanserte materialer Norge 2020 – Vår utfordrende nano- og materialfremtid», Forskningsrådet 2005.

- *Kompetanseområder (prioritert rekkefølge):*
 - Nye, funksjonelle og nanostrukturerte materialer
 - Bionanovitenskap og bionanoteknologi
 - Etske, juridiske og samfunnsmessige aspekter inklusive helse, miljø, sikkerhet, risiko
- *Verktøyplattformer i 2008, om en budsjetttramme på 110 millioner kroner oppnås:*
 - Relevant, konkurransedyktig og tilgjengelig verktøy for nanoVT og nye materialer knyttet til de tematiske områdene og kompetanseområdene for:
 - Syntese, manipulering og fabrikasjon
 - Karakterisering
 - Teori og modellering

Kompetanseområder og verktøyplattformer må bygges opp for å ivareta satsingen på de prioriterte tematiske områdene. Prosjekter innstilles til bevilgning basert på:

- Høy faglig kvalitet
- Riktige mål i forhold til strategisk målsetting

I dag samarbeider NANOMAT med FUGE på prosjekter innen bionanoVT, samt med FORNY innen kommersialisering av forskningsresultater. Stor økning i samarbeidet mellom NANOMAT og øvrig virksomhet i Forskningsrådet kan finne sted først når reell budsjettvekst oppnås.

Målgrupper og prosjekttyper

Målgrupper for et stort NANOMAT-program innenfor nanovitenskap, nanoteknologi, nye materialer og integrasjon av ny teknologi i produkter og prosesser er:

- Universiteter, høyskoler og institutter
- Etablert næringsliv og nystartede bedrifter

NANOMAT skal finansiere alle typer prosjekter fra forskerprosjekter via kompetanseprosjekter med brukermedvirkning til brukerstyrte innovasjonsprosjekter. Programmet skal også satse på å rekruttere og bygge opp yngre forskere. Doktorgradsutdanning vil finne sted i samråd med aktuelle universiteter og institutter. Områder som spesielt trenger rekruttering vil bli identifisert. Verktøyplattformer kan bygges opp når nok midler gjøres tilgjengelig. Finansieringen fra NANOMAT av avansert vitenskapelig utstyr i slike plattformer kan gjøres i samarbeid med Forskningsrådets finansiering av avansert vitenskapelig utstyr i Vitenskapsdivisjonen. En slik samfinansiering ble gjennomført i 2004 (Nytt pulver-nøytron-diffraktometer – PUS 2 på IFE).

Samtidig skal innovasjon, kommersialisering og verdiskaping stimuleres. Innføringen av storprosjekter fra og med 2007 vil bidra til å redusere spennet fra grunnforskning til innovasjon. Etablering av anvendelsessentre vil være et viktig verktøy for å redusere dette spennet.

Fondsmidler utgjorde høsten 2006 bare 5 % av bevilgningene til innovasjonsdrevne prosjekter i NANOMAT. I tillegg til støtten fra Forskningsrådet, har industrien per september 2006 forpliktet seg med 86 millioner kroner i penger og egeninnsats i forskning knyttet til de innovasjonsdrevne prosjektene. Hver krone fra Forskningsrådet har utløst kroner 1,40 i forskningsbidrag fra industrien for de innovasjonsdrevne prosjektene.

Et mål er å øke det industrielle bidraget til innovasjonsdrevne prosjekter til over kroner 1,80 per krone fra Forskningsrådet i løpet av 2007-2008.

3. Budsjett

Ut fra programplanen for NANOMAT 2007–2016 ønskes følgende budsjettutvikling for NANOMAT:

Tabell 1. Nødvendig budsjettutvikling for NANOMAT for å videreutvikle NANOMAT iht. nanoVT-strategien (millioner kroner)

	Reelt		Vekst-forslag	Planer							
	2006 ^a	2007 ^b		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
KD	33	33	33	42	42	45	50	50	55	50	50
FONDET	15	20	45	70	90	112	115	120	120	125	125
NHD	13	15	29	28	48	68	70	70	70	75	75
Totalt	61	68	107	140	180	225	235	240	245	250	250

^a Korrigert for "lånet" fra Fondsmidler til gaveforsterkningsordningen i 2006-tallene. Tilbakebetalingen er lagt inn i denne tabellen f.o.m. 2009

^b Foreløpig budsjett for 2007

For å estimere fremtidige frie midler i NANOMAT benyttes nullvekstbudsjettet for 2007 som utgangspunkt.

Tabell 2. Budsjettutvikling for NANOMAT med frie midler angitt (millioner kroner)

	Reelt	Planer			
	2007	2008	2009	2010	2011
Budsjett	68	68	73	73	73
Budsjettavsetninger	17	0	0	0	0
Bevilgninger og tilsagn	68	30	12	1	0
«Frie» midler	17	37	61	72	73
«Frie» midler akkumulert	17	54	115	187	260

Fordelingen mellom aktiviteter i 2007–2008:

Tabell 3. Gjennomsnittlige bevilgninger og tilsagn gitt fra og med 2003 til og med 2006 (for 2002–2008)

	Mill. kr	%
<i>Tematiske områder</i>		
Energi og miljø	15	26
IKT inkl. mikrosystemer	15	24
Helse og bioteknologi	1	2
Hav og mat	1	2
<i>Sum tematisk</i>	<i>32</i>	<i>54</i>
<i>Kompetanseområder</i>		
Nye, funksjonelle og nanostrukturerte materialer	11	18
Fundamentale fysiske og kjemiske fenomener og prosesser på nm-nivå	7	11
Grenseflate- og overflatevitenskap og katalyse	1	2
Bionanovitenskap og bionanoteknologi	1	2
Etiske, juridiske og samfunnsmessige aspekter, HMS og risiko	1	2
<i>Sum kompetanse</i>	<i>21</i>	<i>35</i>
<i>Verktøy og infrastruktur</i>		
Utstyr	4	7
Infrastruktur (koordineringstiltak)	2	4
<i>Sum verktøy og infrastruktur</i>	<i>7</i>	<i>11</i>
<i>Totalt</i>	<i>60</i>	<i>100</i>

Tabell 3. Estimat av bevilgninger og tilsagn fra 2007–2008 (for 2007–2011)

	Mill. kr.
<i>Tematiske områder</i>	
Energi og miljø	40–60
IKT inkl. mikrosystemer	10–15
Helse og bioteknologi	0–10
Hav og mat	0–10
<i>Sum tematisk</i>	<i>50–95</i>
<i>Kompetanseområder</i>	
Nye, funksjonelle og nanostrukturerte materialer	50–70
Fundamentale fysiske og kjemiske fenomener og prosesser på nm-nivå	0–10
Grenseflate- og overflatevitenskap og katalyse	0–10
Bionanovitenskap og bionanoteknologi	20–30
Etiske, juridiske og samfunnsmessige aspekter, HMS og risiko	2–5
<i>Sum kompetanse</i>	<i>70–120</i>
<i>Verktøy og infrastruktur (budsjetvekst fra 2008 avgjør nivå)</i>	
Utstyr	
Infrastruktur (koordineringstiltak)	
<i>Sum verktøy og infrastruktur</i>	<i>0–10</i>
<i>Integrasjon</i>	<i>0–10</i>
<i>Totalt</i>	<i>120–200</i>

4. Fremdrift og resultatmål

Gjeldende hovedutfordringer:

- Å øke NANOMATs budsjett fra 68 millioner kroner i 2007 til 110 millioner kroner i 2008.
- Å involvere norsk næringsliv sterkere i forskning på nanoteknologi og nye materialer.
- Å bidra til å legge til rette for økt samarbeid internt i nasjonale konsortier.
- Å øke kunnskapen om forskning og innovasjon på disse feltene hos allmennheten, med særlig fokus på barn.
- Å bidra til å rekruttere og bygge opp yngre forskere innen nanoVT.
- Å implementere den nye programplanen i NANOMAT, gjeldende for 2007–2016. Behandle og fatte vedtak om prosjektsøknader innkommet i november 2006.
- Å bygge verktøyplattformer og infrastruktur fra 2008. Dette forutsetter at ressursene økes.
- Å sikre en fortsatt økning i deltakelsen fra næringslivet i NANOMAT-finansierte prosjekter og øke næringslivets finansiering av disse. NANOMAT må finansiere flere brukerstyrte innovasjonsprosjekter (BIP), kompetanseprosjekter med brukermedvirkning (KMB) og forprosjekter. I dag utgjør disse totalt 20 % av NANOMATs bevilgninger.
- Å øke finansiering av internasjonale samarbeidsprosjekter med EU, spesielt gjennom MATERA, prosjektsamarbeid med NSF i USA og andre land som f.eks. Japan.

Strategi

Kunnskapskløften mellom resultater oppnådd i labskala og bruk i det endelige produktet, krever forskning på tilhørende prosesser og metoder. *Storprosjekter* er et viktig verktøy i NANOMAT for å redusere denne kunnskapskløften. Økt innovasjon kan skje i samarbeid med andre programmer som BIA, FORNY og relevante Sentre for Forskningsdrevet Innovasjon.

Resultatmål

Forskningsrådets rapporteringssystem gir en årlig oppdatering av resultatene fra prosjektene finansiert av NANOMAT. For perioden 2007–2008 har NANOMAT følgende resultatmål:

Tabell 3 Resultatmål for NANOMAT 2007–2008

Resultatmål (Suksesskriterier)	Resultatindikatorer	Antall per år 2007–2008
Høy vitenskapelig kvalitet <ul style="list-style-type: none"> • Frembringe FoU-resultater og teknologiplattformer • Utvikle fagmiljøer som er internasjonalt synlige og ledende innen sitt område 	• <i>Publikasjoner i vitenskapelige tidsskrifter m/referee</i>	60
	• <i>Publikasjoner i andre vitenskapelige og faglige tidsskrifter, publikasjoner på internasjonale konferanser m/referee</i>	90
	• <i>Internasjonale priser og andre utmerkelser</i>	1–3
Styrke forskerrekruttering <ul style="list-style-type: none"> • Utvikling av personell med høy kompetanse innen programmets faglige temaområde 	• <i>Antall avlagte doktorgrader finansiert av programmet</i>	5–10
	• <i>Antall doktorgradsstipendiater finansiert av programmet</i>	12
	• <i>Antall postdoktorer finansiert av programmet</i>	12
Koblinger på tvers av og forskningstyper, fag og sektorer <ul style="list-style-type: none"> • Utløse potensialet i et styrket samspill mellom grunnforskning, anvendt forskning og innovasjon • Fremme tverrfaglighet • Nasjonal ledelse og koordinering av forskningen innen programmets tema 	• <i>Andel av tverrfaglige prosjekter der forskere fra ulike disipliner deltar</i>	5–8
	• <i>Eksempler på prosjektaktivitet der grunnforskning, anvendt forskning og innovasjonsaktiviteter er samspilte</i>	<i>Storprosjekter innføres fra november 2006 som et nytt virkemiddel i NANOMAT for å styrke samspill mellom grunnforskning, anvendt forskning og innovasjon</i>
	• <i>Innhold i prosjektporteføljen om etikk, miljø, samfunnsmessige problemstillinger, HMS og risiko</i>	<i>2–4 % av samlede bevilgninger og tilsagn bør gå til denne type prosjekter</i>

Resultatmål (Suksesskriterier)	Resultatindikatorer	Antall per år 2007–2008
Bidra til innovasjon <ul style="list-style-type: none"> • Bygge opp fagmiljøer med kompetanse som er relevant for næringslivet • Kommersialisering av resultater • Utløse potensialet som ligger i et samspill mellom grunnforskning og innovasjon, oppnå synergi og få til et samarbeid med det øvrige virkemiddelapparatet innen innovasjon. 	• <i>Nye bedrifter etablert på grunnlag av forskningsresultater fra programmet</i>	1–2
	• <i>Antall patenter/patentsøknader</i>	3–10
	• <i>Inngåtte lisenskontrakter</i>	1–3
	• <i>Nye og /eller forbedrede produkter</i>	1–3
	• <i>Nye og /eller forbedrede prosesser</i>	1–3
	• <i>Nye og /eller forbedrede tjenester</i>	1–3
	• <i>Antall nye bedrifter som deltar aktivt i prosjektene</i>	15
	• <i>Samarbeid med Innovasjon Norge (følger opp forskningsprosjekter finansiert av Forskningsrådet med å støtte innovasjonsaktiviteter)</i>	Minst ett prosjekt
Bidra til ny innsikt av samfunnsmessig betydning <ul style="list-style-type: none"> • Bidrag til kunnskapsutvikling for politikktutforming • Bidra til å løse samfunnsmessige problemer 	• <i>Eksempler på at programmet har betydd noe for offentlig forvaltning når det gjelder å møte samfunns- og miljøutfordringer</i>	Programmet har i 2004–2005 initierte rapporten «Nanoteknologier og nye materialer: Helse, miljø, etikk og samfunn. Nasjonale forsknings- og kompetansebehov». NANOMAT vil bidra til at dette arbeidet tas videre i Forskningsrådet og i den offentlige debatt

Resultatmål (Suksesskriterier)	Resultatindikatorer	Antall per år 2007–2008
Styrke internasjonalt samarbeid <ul style="list-style-type: none"> • Være et brohode for et utvidet samspill med ledende internasjonale fagmiljøer innen feltet • Aktivt samarbeide med de beste fagmiljøene internasjonalt innen feltet • Ca. 25 % av prosjektene har internasjonalt samarbeid 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Prosent av prosjektene som samarbeider med internasjonale forskningsmiljøer i EU, USA, Canada, Japan, Brasil og andre land Forskningsrådet prioriterer</i> 	30
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Antall vitenskapelige publikasjoner i samarbeid med utenlandske forskere</i> 	25
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Volum av finansiering fra NANOMAT til internasjonalt samarbeid i prosjekter</i> 	<i>Ca. 30 millioner kroner</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Antall stipendiater/forskere på lengre forskningsopphold i utenlandske forskningsmiljøer</i> 	8
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Antall utenlandske gjesteforskere, postdoktorer og doktorgradsstipendiater knyttet til prosjekter</i> 	<i>Mer enn 20</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Andre former for internasjonalt samspill som medlemskap i internasjonale fagkomiteer og organisert samarbeid med ledende internasjonale fagmiljøer</i> 	<i>Minst to av prosjektlederne i NANOMAT skal lede internasjonale faggrupper innen samme tema</i>

Resultatmål (Suksesskriterier)	Resultatindikatorer	Antall per år 2007–2008
<p>Vektlegge kommunikasjon med programmets målgrupper</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relevant og aktuell informasjon • Effektiv formidling av resultater <ul style="list-style-type: none"> • Resultater tatt i bruk • Synlighet • Oppslag i medier og bidrag til offentlig debatt 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Informasjons- og formidlingstiltak rettet mot relevante målgrupper inklusive finansierende departementer</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ha en nær kontakt med våre kunder og relevante departementer</i> • <i>Gjennomføre til sammen fem formidlingstiltak i samarbeid med Norsk Industri, Polyteknisk forening eller Vitenskapsakademiet (i forbindelse med Kavli-prisen innen nanovitenskap)</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Fornøyde brukere</i> 	<i>I forbindelse med evalueringen av NANOMAT i 2007 gjennomføre en brukerundersøkelse</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Profilering på programsider</i> 	<i>Ha oppdaterte programsider på norsk og engelsk der våre brukere raskt kan få siste nytt fra programmet</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gjennomførte formidlingstiltak</i> <ul style="list-style-type: none"> – åpne seminarer og workshops – foredrag på faglige møter – møter med finansiører og brukere – bøker, rapporter, audiovisuelle produkter – undervisningsmaterieell 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gjennomføre minst en større konferanse per år rettet mot forskningsinstitusjonene, industrien og aktuelle departementer som Kunnskapsdepartementet og Nærings- og handelsdepartementet</i> • <i>Delta med minst fem inviterte presentasjoner på deres møter og konferanser</i> • <i>Ha oppdaterte brosjyrer og informasjonsmateriale</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Synlig anvending i næringsliv og forvaltning</i> 	<i>Profilere hvilke gevinster som kan oppnås ved bruk av nanovitenskap, nanoteknologi og nye materialer</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Allmennrettede tiltak, spesielt rettet mot barn og unge for å øke interessen for nanovitenskap og nanoteknologi (nanoVT)</i> • <i>Tiltak rettet mot realfagene for å sikre en langsiktig rekruttering til fagområdene</i> • <i>Nyheter, intervjuer, kronikker, debattinnlegg</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Delta årlig på Forskningsdagene</i> • <i>Ha flere artikler og tiltak på Forskning.no</i> • <i>Ha 5–10 nyheter, intervjuer, kronikker og debattinnlegg i aviser, radio og tv</i> • <i>Etablere samarbeid med Vitenskapsakademiet for å oppnå positive effekter av Kavli-prisen i nanovitenskap (utdeles i 2008)</i>