

Programplan for synkrotron- og nøytronforskning i Norge

Programperiode 2011-2020

1. Sammendrag

Synkrotron- og nøytronstråling er sentrale kilder for å studere egenskaper til myke og kondenserte materialer på atomær skala. Norge har utenom JEEP II reaktoren ved IFE, ingen nasjonale anlegg av denne typen og derfor har fagmiljøene behov for internasjonalt samarbeid for å få tilgang til aktuelle anlegg.

Medlemskap i European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) og den sveitsisk-norsk strålelinjen (SNBL) ved ESRF gir norske forskere tilgang til på *state-of-the-art* instrumentering innen synkrotronstråling. European Spallation Source (ESS), som Norge deltar i, er derimot i en planleggingsfase og anlegget er forventet å stå ferdig til drift i ca. 2020. I perioden fram til ESS står ferdig vil aktiviteten rundt JEEP II være meget sentral i arbeidet med å bygge nasjonal kompetanse og sterke fagmiljøer utover det som allerede er etablert ved IFE.

Nøytron- og synkrotronfasiliteter kan sees på som generiske metodeplattformer som finner sin anvendelse innen et bredt spekter av fagområder. Det er derfor av nasjonal interesse at det etableres, opprettholdes og videreutvikles faglig kompetanse og metodeutvikling innen anvendelse av nøytron- og synkrotronstråling.

Dette kan bl.a. gjøres ved å stimulere fagmiljøene til å ivareta medlemskapene og de langsiktige investeringene i ESS og ESRF gjennom å benytte anleggene i sin egen forskning. Forskning finansiert via *følgeforskningsprogrammet* skal derfor fokuseres mot nettopp etablering og videreutvikling av nasjonal metodekompetanse innen disse områdene. De vitenskapelige problemstillingene vil derimot ofte ha klar tilhørighet inn mot et spesifikt tematisk forskningsområde, f.eks. nanoteknologi, avanserte materialer, fornybar energi eller biologi og life science. For forskningsprosjekt hvor hovedfokus ligger på anvendelse av synkrotron- og nøytronstråling mot et tematisk område, skal i hovedsak finansieringen hentes fra andre virkemidler i Forskningsrådet enn *følgeforskningsprogrammet*.

Behovene for *følgeforskning* rettet mot hhv røntgen/synkrotronforskning og nøytronforskning vil i den kommende programperioden være av noe ulik karakter. Brukermiljøet innen synkrotronforskning har pr 2010 større bredde enn fagmiljøet innen nøytronforskning, hvor behovet for økning i nasjonal kapasitet er stort. Metodeutvikling representerer imidlertid sentrale utfordringer for begge områdene. Hovedmålsettingen i programmet vil være å stimulere fagmiljøene til å benytte de faglige mulighetene som medlemskap i ESRF og SNBL gir og styrke den nasjonale *metodekompetansen* innen synkrotronbasert forskning. Innen nøytronbasert forskning vil det prioriteres å bidra til både å økt nasjonal *kapasitet* og *metodekompetanse*.

2. Bakgrunn

2.1 Strategiske perspektiver

Det er en klar kobling mellom fremskritt innen vitenskap og teknologi og tilgangen på *state-of-the-art* instrumentering og eksperimentelle teknikker. Slike teknikker inkluderer metoder som gir detaljert kunnskap om struktur og dynamikk i stoffer på atomært og molekylært nivå. Nøytron- og røntgenmetoder er helt sentrale – og komplementære – verktøy for å studere materialer. Med røntgenstråling studeres atomenes elektronsky, som gir informasjon om struktur og elektroniske egenskaper i vid forstand, mens nøytroner gir en nøyaktig bestemmelse av atomkjernens posisjon og bevegelse, samt informasjon om magnetisme på atomær skala. Nøytron- og synkrotronanlegg er storskala infrastrukturer. Norge har ikke nasjonale anlegg av denne karakter (med unntak av JEEP II) og derfor har fagmiljøene behov for internasjonalt samarbeid for å få tilgang på *state-of-the-art* instrumentering.

I Forskningsmeldingen *Klima for forskning* (2009) understrekes betydningen av moderne infrastruktur og internasjonalisering av forskningen. Internasjonalt samarbeid om infrastruktur fremheves som et viktig tiltak for å sikre høy kvalitet i forskningen. Norge er pr. 2010 medlem av European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) gjennom NORDSYN og har gitt sin tilslutning til å bidra med 2,5 % av konstruksjonskostnadene ved European Spallation Source (ESS). ESRF er et av verdens ledende synkrotronanlegg og har vært i drift siden 1994. En oppgraderingsprosess ved anlegget er i ferd med å iverksettes ("ESRF-Upgrade"). Norge har sammen med Sveits også ansvaret for finansiering og drift av den sveitsisk-norske strålelinjen (SNBL) ved ESRF. SNBL er p.t. et "hjemmelaboratorium" for norske brukermiljøer og utgjør en meget viktig "nasjonal" ressurs. ESS er derimot i en planleggingsfase og anlegget er forventet å stå ferdig til drift i ca. 2020. Både oppgraderingen av ESRF og oppbyggingen av ESS er på ESRFIs veikart og er høyt prioriterte felles europeiske forskningsinfrastruktur-prosjekter. Etableringskostnadene ved denne typen avansert forskningsinfrastruktur er så høye at det er behov for en internasjonal dugnad for realisering.

På europeisk nivå er det også flere andre anlegg under oppbygging. Eventuelle fremtidige norske engasjement i nye strålingskilder som MAX IV eller frielektronlaseranlegget European-XFEL, avhenger av fagmiljøenes utvikling og behov.

Det er av nasjonal interesse at det etableres, opprettholdes og videreutvikles faglig kompetanse og metodeutvikling innen nøytron- og synkrotronstrålingsmetoder for å ivareta medlemskapene og de langsiktige investeringene i ESS og ESRF. Det foreliggende følgeforskningsprogrammet skal understøtte denne typen aktiviteter. Behovene for *følgeforskning* rettet mot hhv røntgen/synkrotronforskning og nøytronforskning vil i den kommende programperioden være av noe ulik karakter. Brukermiljøet innen synkrotronforskning har pr 2010 større bredde enn fagmiljøet innen nøytronforskning, hvor behovet for økning i nasjonal kapasitet er stort. Metodeutvikling representerer imidlertid sentrale utfordringer for begge områdene.

Anvendelsene av synkrotron- og nøytronstråling spenner over en rekke fagområder, som inkluderer arkeologi, biologi, kjemi, fysikk, materialer, medisin, nanoteknologi

og paleontologi så vel som andre vitenskapelige disipliner. Oppnådde og fremtidige fremganger innen de nasjonalt prioriterte områdene miljø-, klima-, hav-, matsikkerhet- og energiforskning er blant annet avhengig av, og bygger videre på resultater og gjennombrudd fra synkrotron- og nøytronbasert forskning.

Kjemiforskningen i Norge ble evaluert av en internasjonal ekspertgruppe i 2008/2009 (Hey-Hawkinsrapporten, 2009). Fagplanutvalgets generelle konklusjon etter rapporten, var at det må arbeides proaktivt mot utvikling av avansert teknologi, deltakelse i nettverk og satsinger og i forhold til tilgang til nasjonal og internasjonal infrastruktur. Tilgang til synkrotron- og nøytronanlegg er en av faktorene som vil kunne bidra til å opprettholde forskning på høyt nivå også i framtiden. Tilsvarende anbefalinger ble gitt av det internasjonale ekspertutvalget som evaluerte fysikkforskningen i Norge i 2009.

Forskningsrådets strategi for finansiering av følgeforskning anbefaler at valg av virkemiddel for følgeforskning skal være fleksibelt og tilpasses det enkelte fagområde og/eller infrastruktur og de eksisterende virkemidler for finansiering av relevant forskning. Nøytron- og synkrotronforskning kan sees på som generiske metodeplattformer som finner sin anvendelse innen et bredt spekter av fagområder. Med dette som utgangspunkt skal følgeforskningen fokuseres mot nettopp etablering og videreutvikling av nasjonal metodekompetanse innen synkrotron- og nøytronforskning. De vitenskapelige problemstillingene vil ofte ha klar tilhørighet innen et spesifikt forskningsområde, f.eks nanoteknologi, avanserte materialer eller biologi og life science. Da er det også naturlig at forskning hvor hovedfokus ligger på anvendelse mot en spesifikk problemstilling hovedsakelig skal finansieres av andre virkemidler i Forskningsrådet enn følgeforskningsprogrammet.

2.2 Faglige perspektiver

Synkrotron- og nøytronanlegg gir tilgang til en rekke ulike eksperimentelle teknikker. Metoder basert på nøytron- og synkrotronstråling kan i mange henseende betraktes som komplementære karakteriseringsteknikker. Synkrotronstråling dekker generelt et bredt energiområde (bølgelengde-intervall), fra det infrarøde området til hard røntgenstråling, med gitt polarisasjon. Generelt er synkrotronstråling en hovedkilde for strukturbestemmelse. Utviklingen går i retningen av eksperimentstasjoner med høy intensitet/briljans¹ gjennom fokusering av strålingen ned til nanometerskala, som ved ESRF. Dette muliggjør bestemmelse av krystallstruktur for kompliserte uorganiske og biomolekylære forbindelser på nanoskala. Strålelinjer som bevarer koherensegenskapene til synkrotronkilden åpner muligheter for fasekontrastavbildning innen studier av biologiske system og av nukleasjonsfenomener. Andre anvendelsesområder er eksperimenter under ekstreme betingelser som høye trykk og temperaturer, avbildning med høy romlig oppløsning på nm-nivå, og studier av raske reaksjoner. Synkrotronstråling benyttes forøvrig for et bredt register av spektroskopiske studier. Dagens nøytronkilder, og til dels fremtidens ESS, har lavere intensitet/briljans enn røntgenstråling fra synkrotronanlegg, noe som begrenser mulighetene for ekstrem tidsoppløsning og romlig oppløsning. Imidlertid har nøytroner flere egenskaper som benyttes spesifikt. Nøytroner vekselvirker med atomkjernene, mens synkrotronstråling vekselvirker med elektronene. En konsekvens

¹ Briljans er utstrålt effekt pr. areal, romvinkel og ”energivindu”

er at nøytroner er velegnet til studier av forbindelser med lette grunnstoffer, som hydrogen, og spesielt i systemer som kombinerer lette og tunge grunnstoffer. Dette gir for eksempel nye muligheter innen studier av biologiske systemer. Nøytronspredning kan både brukes til å skille naboelementer i det periodiske systemet og forskjellige isotoper. På grunn av nøytronenes magnetiske moment er nøytronspredning en hovedmetode for studier av magnetiske strukturer. Nøytroner med energi som er sammenlignbar med atomære vibrasjoner og eksitasjoner kan komplettere spektroskopiske studier basert på synkrotronstråling.

Generiske metoder

Vekselvirkningen mellom elektromagnetisk stråling (her: røntgenfotoner), eller nøytroner, og systemet som studeres, vil gi strukturell og funksjonell informasjon om systemet. Vekselvirkningen antar ulike former avhengig av strålingskilde og system. Innen synkrotron- og nøytronforskning benyttes en rekke generiske eksperimentelle teknikker.

Hovedkategorier av metoder:

- **Diffraksjon** inntreffer når elektromagnetisk stråling eller nøytroner med bølglengde av samme størrelsesorden som typiske atomavstander i systemet som studeres, interfererer som følge av spredningsprosesser fra repeterte enheter. Ved analyse av diffraksjonsmønsteret vil *atomarrangementet* (strukturen) til systemet kunne bestemmes. Beslektet er *spredning* fra ordnede og uordnede små partikler og molekyllære enheter.
- **Spektroskopi** studerer vekselvirkningen mellom stråling og system som funksjon av bølglengde (energi). Metodene gir informasjon om systemets *energitilstander, struktur og dynamikk*.
- **Avbildning** av et system med synkrotron- eller nøytronstråler kan enten skje direkte eller indirekte. Ofte benyttes kontrastskapende teknikker (for eksempel absorpsjon- eller fasekontrast). Derigjennom vil *inhomogeniteter* (defekter, domener, faser, porer, ...) og kjemisk tilstand kunne avbildes på varierende lengdeskala.

For å kunne anvende, og eventuelt kombinere, de ulike metodene kreves avansert instrumentering (optikk, prøveceller, detektorer). I tillegg kreves sekundær instrumentering for å kunne studere system og prosesser som funksjon av tid i reelle, eventuelt ekstreme, *in situ* omgivelser (ulike temperaturer, trykk, gassblandinger, magnetiske og elektriske felt, mekanisk spenning *etc.*).

Anvendelsesområder

Synkrotron- og nøytronbaserte teknikker benyttes for et bredt spekter av vitenskapelige problemstillinger og anvendelsesområdene utvides stadig. I hjemmelaboratoriene benyttes røntgenstråling rutinemessig for ikke-destruktiv karakterisering av materialer i vid forstand på makroskopisk, mesoskopisk og atomært nivå. Forskningsfronten beveger seg mot økt forståelse for hvordan materialer oppfører seg fra atomært og nanometernivå via mikrostruktur til makroskopisk nivå. Dette gjenspeiles gjennom økt behov og bruk for avanserte analytiske teknikker, hvorav mange vil være synkrotron- og nøytronbaserte, ofte i kombinasjon med teoretisk modellering.

Materialvitenskap, fysikk og kjemi

Kunnskap om atomær oppbygging av stoffer danner basis for materialvitenskap, fysikk og kjemi. Utvikling av nye materialer og optimalisering av kjemiske prosesser avhenger av detaljert innsikt i strukturen på mikroskopisk nivå, hvordan sammensetning og vekselvirkning i systemet utvikler seg spontant eller under påvirkning av ytre faktorer som temperatur, trykk, konsentrasjon med mer. Synkrotron- og nøytronbaserte teknikker klarlegger struktur og endringer over et vidt spektrum av lengde- og tidsskalaer. Det gir basis for forbedring av prosesser og materialer i teknologiske anvendelser. Synkrotroneksperimenter benyttes for å forstå fundamentale kjemiske prosesser som katalytiske reaksjoner og korrosjonsprosesser, til kartlegging av nærorden og elektroniske tilstander, men også for studier av dynamiske prosesser i for eksempel væsker, proteinsystemer og myke materialer. Teknikkene kan kombineres med å utnytte tidsstrukturen i synkrotronstrålingen, polarisasjonsegenskapene og mulighetene for å benytte stråler fokusert til nanometerskala. Aktuelle fenomen for nøytronstudier inkluderer dynamikk i magnetiske systemer og kollektive atomvibrasjoner. En ny tidsalder for studier av dynamiske prosesser er på vei med oppbyggingen av frielektronlasere i Europa og resten av verden.

Nanovitenskap og nanoteknologi

Nanovitenskap og nanoteknologi gir i dag muligheter for å skape materialer med skreddersydde kjemiske og fysiske egenskaper. De genererte systemene må karakteriseres på nanoskala nivå siden struktur, dynamiske, elektroniske, magnetiske og andre funksjonelle egenskaper henger sammen. Bruk av nøytroner, men især synkrotronbaserte metoder som diffraksjon, spredning, avbildning og spektroskopi representerer viktige verktøy i denne sammenheng og antall eksperimentstasjoner med fokusering av strålingen til nanometerskala er sterkt økende. Problemstillingene omfatter for eksempel nanopartikler, nanostrukturer på overflater og grenseflater, nanokompositter knyttet til myke materialer og biologiske systemer, og klasesystemer (klustere).

Life science

Feltet "Life sciences", eller "læren om de levende ting" dekker flere områder som tidligere ble definert bl.a. under medisin, kjemi, biologi, bioteknologi, biokjemi og molekylærbiologi. Synkrotronbaserte teknikker muliggjør strukturbestemmelse av biologiske systemer på ulike nivå. Tradisjonelt sett har diffraksjonsteknikker vært de mest anvendte metodene for å bestemme den 3-dimensjonale strukturen av biologiske makromolekyler på atomært nivå. I denne sammenheng har tilgang til synkrotronstråling vært helt sentral for den teknologiske utviklingen. Diffraksjon-, sprednings-, spektroskopi- og avbildningsteknikker gir ulik informasjon om biologisk materiale på atomært, mikroskopisk og makroskopisk nivå, og dagens forskning går mer og mer i retning av kombinasjon av disse metodene. De teknologiske utfordringene er små prøve-volum og ikke-homogene prøver. Det stilles derfor store krav til intensitet, til mulighet for å variere energien i et bredt område og mulighet for fokusering av strålekilden. Synkrotronstråling, sammen med nøytronbaserte teknikker, vil i framtida spille en enda mer sentral rolle i å fremskaffe strukturdata som vil øke vår forståelse av hvordan komponentene i levende celler virker sammen. Kunnskap om dette samspillet vil gjøre at man vil få økt forståelse for prosessene som regulerer en celled utvikling, liv og død. Slik kunnskap er essensiell

for medisinsk forskning og utvikling. Videre bidrar kjennskap til biologiske makromolekyleres struktur og funksjon til en bredere bakgrunn for å kunne designe eller re-designe molekyler med unike egenskaper som kan anvendes på en rekke områder: Sykdomsbekjempelse, farmasøytisk og bioteknologisk industri, til medisinsk diagnostikk, til mat produksjon og mat industri, til design av nye energi-kilder og til bekjempelse av miljøforurensinger. Det forventes derfor at planmessig bruk av synkrotron- og nøytron kilder vil være enda mer påkrevd i framtiden.

Anvendelse innen "nye" fagområder

Et tydelig utviklingstrekk er at synkrotron- og nøytronbaserte teknikker gjør inntog i stadig nye fagområder. Eksempelvis kan synkrotrontechnikker innen miljøvitenskap benyttes til å studere komplekser av forurensende ioner/partikler i vannløsning, vekselvirkning mellom tungmetaller, biofilmer og planter, samt nanometer aerosolpartikler fra atmosfæren. Innen fornybar energi er kunnskap om materialer, nanostrukturer og overflater sentrale problemstillinger. Således utgjør nøytron- og synkrotronbaserte teknikker sentral metodikk som kunnskapsbasis for utvikling av ny teknologi (sol, batteri, hydrogen, brenselceller, med mer). Ved hjelp av ikke-destruktive avbildningsteknikker er det innen paleontologi nå blitt mulig å synliggjøre morfologi og oppbygging av fossiler. Avbildning ved hjelp av synkrotronstråling har generelt sett utviklet seg raskt de senere årene og gir muligheter for avbildning som gjengir tredimensjonal struktur av ulike objekter med stor nøyaktighet. Et annet område der synkrotronstråling vil få større betydning i årene framover er innenfor arkeologi og kulturarv. Metodikken kan frembringe skjult informasjon om historiske objekter uten at objektene ødelegges, også som basis for konservering og restaurering.

3. Mål for programmet

Programmet har følgende målsettinger

a. Hovedmål

- i. De norske fagmiljøene skal stimuleres til å benytte de faglige mulighetene som medlemskap i ESRF og SNBL gir.
- ii. Den nasjonale metodekompetansen innen synkrotronbaserte teknikker skal styrkes.
- iii. Kompetanseoppbygging innen nøytronbasert forskning for fremtidig utnyttelse av medlemskap i ESS skal vektlegges.
- iv. Det skal bygges nasjonal kapasitet og metodekompetanse innen nøytronbasert forskning.

b. Delmål

Programmet skal

- i. Bidra til rekruttering innen relevante fagområder.
- ii. Bidra med reisestøtte for å oppnå hovedmålsettingene
- iii. Stimulere til internasjonalt forskningssamarbeid gjennom finansiering av utenlandsopphold for stipendiater og forskere.
- iv. Bidra til finansiering av forskning av høy internasjonal kvalitet.
- v. Ha et ansvar for å skape nasjonale møteplasser
- vi. Finansiere norsk representasjon i styrende organer i ESRF, SNBL og ESS.
- vii. Vurdere finansiering av tiltak for å stimulere til økt nasjonal industriell utnyttelse av medlemskap ved ESRF, SNBL og ESS.

4. Prioritering av forskningsoppgaver

a. Tematiske prioriteringer

Programmet vil prioritere oppbygging av nasjonal kapasitet og metodekompetanse innen synkrotron og nøytronforskning. Anvendelsene av denne kompetansen vil komme til nytte innen mange ulike fagområder. Programmet vil derfor ikke fremme noen tematisk prioriteringer, men kun basere seg på finansiering av prosjekter med høy vitenskapelig kvalitet.

b. Strategiske prioriteringer

i. Synkrotronbaserte oppgaver

Det skal prioriteres å satse på videreutvikling av norsk kompetanse innen synkrotronbasert forskning/metodeutvikling.

Videre skal programmet stimulere til tverrfaglig samarbeid for å utvide anvendelsen av synkrotronforskning utover de områdene som tradisjonelt har stått sterkt innen norsk synkrotronbasert forskning.

ii. Nøytronbaserte oppgaver

Programmet skal bygge nasjonal kompetanse og sterke fagmiljøer primært med utgangspunkt i den tilgjengelige infrastruktur og ekspertise som allerede er etablert ved JEEP II og IFE.

Det skal legges vekt på metodeutvikling.

Programmet skal bidra til nasjonal koordinering og arbeidsdeling.

En langsiktig ambisjon er å bidra til at det etableres nasjonal næringsrettet kompetanse innen komponentutvikling (optikk, sensorer o.a.) som kan komme til anvendelse ved ESS.

iii. Programmet vil prioritere prosjekttypene forskerstyrte prosjekter og forprosjekter, men andre prosjekttyper kan benyttes når programstyret finner dette hensiktsmessig.

5. Internasjonalt samarbeid

ESRF er, og ESS vil bli, fremragende storskala forskningsinfrastrukturer finansiert via internasjonalt samarbeid. Denne type anlegg tiltrekker seg de beste forskerne fra mange land. En effekt er at det der skapes viktige og dynamiske arenaer for *state-of-the-art* instrumentering og metodeutvikling. Gjennom norsk medlemskap får norske forskere tilgang til disse internasjonale fagmiljøene og kan selvsagt dra stor nytte av det. Tilgang på stråletid ved disse anleggene oppnås videre i internasjonal konkurranse og dette sikrer høy vitenskapelig kvalitet på de prosjekter som gjennomføres.

6. Kommunikasjon og formidling

Resultater fra forskningsprosjektene finansiert av programmet skal publiseres i anerkjente tidsskrift og presenteres på nasjonale og internasjonale møter på vanlig måte. Resultater vil for øvrig bli presentert på seminarer, kollokvier etc. som en del av forskningsgruppenes vanlige formidlingstiltak. Programmet vil videreføre nasjonal statistikk for all synkrotronbasert forskning og etablere tilsvarende for nøytronbasert forskning.

Programmet vil opprette et eget nettsted hvor relevant informasjon knyttet til programmet og norsk synkrotron- og nøytronforskning vil bli publisert.

Programmet vil ha et fokus på å gjøre omfanget og nytten av norsk synkrotron- og nøytronforskning forskning allment kjent for å:

- rekruttere forskere til fagfeltet, inkludert stipendiater
- formidle synkrotron- og nøytronbaserte forskningsresultater blant norske forskere gjennom sine brukermøter
- gjøre norsk industri mer oppmerksom på mulighetene som er tilgjengelig ved bruk av synkrotronstråling og relaterte teknikker
- formidle synkrotron- og nøytronbaserte forskningsresultater for et allment publikum samt synliggjøre nytten av norsk medlemskap i ESRF og ESS
- øke finansieringen av synkrotron- og nøytronbaserte forskning gjennom andre virkemidler i Forskningsrådet.

7. Budsjett

Programmet bør som et minimum ha en budsjettramme som sikrer finansiering av 3 forskerprosjekter innen hvert av områdene synkrotron og nøytronforskning. Forskerprosjektene skal inkludere rekrutteringsstillinger. Videre er det sentralt å opprettholde en generell finansiering av reisemidler til fagmiljøer for å sikre optimal utnyttelse av tilgjengelig infrastruktur. I tillegg vil programmet ha finansielt ansvar for norske representanters deltagelse i styrende organer knyttet til medlemskap i ESRF, SNBL og ESS. På bakgrunn av disse prioriteringene er det behov for en budsjettramme på minimum 10 mill. kr pr år fra 2011. Det anbefales videre en opptrappingsplan i takt med økende nasjonalt behov for metode og kompetanse utvikling. Dersom dette følgeforskningsprogrammet skal prioritere finansiering av aktiviteter knyttet til økt industriell utnyttelse av ESRF, SNBL og ESS må dette sees i lys av budsjett som stilles til disposisjon fra naturlige finansieringskilder.

8. Forholdet til andre relaterte virkemidler i Forskningsrådet

Forskning finansiert i dette følgeforskningsprogrammet skal fokuseres mot etablering og videreutvikling av nasjonal metodekompetanse innen synkrotron- og nøytronforskning. De vitenskapelige problemstillingene vil ofte ha klar tilhørighet innen et spesifikt forskningsområde, f.eks nanoteknologi, avanserte materialer eller biologi og life science. Da er det også naturlig at forskning hvor hovedfokus ligger på anvendelse mot en spesifikk problemstilling, finansieres av andre virkemidler enn følgeforskningsprogrammet.

9. Organisering

Programstyret består av anerkjente forskere innen relevante felter og har bevilgningsfullmakt. Alle søknader til programmet vurderes av to eller flere internasjonale fageksperter.

Programmet skal midtveis evalueres etter 5-6 år.