

Program for miljøpåvirkning og helse (2011-2015)

Programplan

1 Sammendrag

Program for miljøpåvirkning og helse (2011-2015) skal legge til rette for innovativ forskning og nytenkning innenfor programområdet. Programmet retter oppmerksomheten mot menneskets helse i forhold til de miljøfaktorer vi eksponeres for og den betydning dette kan ha både for samfunn og individ. Innenfor programmet er miljøfaktorer avgrenset til kjemiske og biologiske kontaminanter og fysiske faktorer i utendørs luft eller innemiljø, i forbruksprodukter, samt matvarer og vann. Dette er detaljert ytterligere i programplanen. Både miljø- og helseaspekter skal være integrert i forskerprosjektene.

Det er viktig å se på miljøfaktorer som årsaksfaktorer når det gjelder sykdommer med økende forekomst, og at i enkelte livsstadier kan sårbarheten for ytre påvirkning være større enn i andre. Variasjon i genetiske egenskaper mellom individer er med på å bestemme hvordan mennesket påvirkes av eksponering i mat og miljø.

Programmet skal tilstrebe tverrfaglighet. Det er behov for mer samarbeid mellom molekylærbiologer, epidemiologer, toksikologer og andre faggrupper innenfor humanmedisin, odontologi, naturvitenskap og veterinærmedisin. For mange fagområder og forskningsmiljøer er det en forutsetning å samarbeide nasjonalt og internasjonalt. Vitenskapelig publisering er en viktig del av forskningen. Søkere vil og evne til å publisere i vitenskapelige tidsskrifter vil bli tillagt stor vekt ved vurdering av prosjektsøknader.

Program for *miljøpåvirkning og helse* skal dekke viktige kunnskapsbehov innenfor flere forvaltningsområder og må derfor omfatte mange fagdisipliner.

2 Bakgrunn

2.1 Strategiske perspektiver

Program for miljøpåvirkning og helse (2011-2015) etterfølger programmet *Miljø, gener og helse*. Programmet ønsker å bygge videre på de samme grunnelementer fra *Miljø, gener og helse*, men samtidig ta inn nødvendige endringer for å tilpasse programmet til samfunnsbehov, endringer i kunnskapsgrunnlaget og endringer i forskningsfokus nasjonalt og internasjonalt.

Programmet *Miljøpåvirkning og helse* retter oppmerksomheten mot menneskets helse i forhold til miljøfaktorer som vi eksponeres for og den betydning dette kan ha både for samfunn og individ. Innenfor dette forskningsprogrammet er miljøfaktorer avgrenset til kjemiske og biologiske kontaminanter og fysiske faktorer i utendørs luft eller innemiljø, i forbruksprodukter, samt matvarer og vann. Dette gjelder for eksempel plantevernmidler, luftforurensning, miljøgifter, metaller, nanopartikler, mikroorganismer og toksiner fra disse, samt stråling og støy.

En viktig avgrensning er knyttet til mat. Naturlige forekommende bestanddeler i mat er ikke innbefattet i programmet. Helseskadelige stoffer fra muggsopp, alger og planter samt stoffer som oppstår under bearbeiding av mat, er eksempler på relevante studieobjekter.

Mikrober som har sitt naturlige levested i miljøet og som direkte kan forårsake sykdom hos mennesker omfattes av programmet. For eksempel gjelder dette de mikrobene som kan formere seg i vann og i biofilmer på våte overflater og som forårsaker sykdom gjennom forskjellige eksponeringsveier fra vannet.

Programmet omfatter ikke forskning spesielt på arbeidsmiljø. Det er likevel mulig å inkludere miljøfaktorer som også befinner seg i arbeidslivet i prosjektene, hvis dette er med på å gi prosjektet et mer helhetlig preg. Videre vil kun deler av forskningen innenfor infeksjonsområdet og antibiotikaresistens være aktuelle for programmet, der den er knyttet til miljøfaktorer.

Forskningsprosjekter styrkes ofte ved tverrfaglighet. Det er behov for mer samarbeid mellom molekylærbiologer, epidemiologer, toksikologer eller andre faggrupper innenfor humanmedisin, odontologi, naturvitenskap og veterinærmedisin. Det er få, spredte og ofte små miljøer i Norge som arbeider med prosjekter mellom miljø og helse. Programmet ønsker å stimulere til mer samarbeid mellom miljøene. For mange fagområder og forskningsmiljøer er det en forutsetning å samarbeide nasjonalt og internasjonalt.

For å styrke publiseringen fra programmets prosjekter, vil søkers vilje og evne til å publisere i vitenskapelige tidsskrifter med peer review bli tillagt stor vekt ved vurdering av prosjektsøknader. Det legges også vekt på populærvitenskapelig formidling av forskningsresultater, og formidling av prosjekter og resultater til forvaltningen og næringsliv.

Klimautfordringene forventes å påvirke helsen for millioner av mennesker. Land som står svakest til å tilpasse seg endringene vil oppleve de mest alvorlige effektene. Også Nordområdene vil kunne få store utfordringer i forbindelse med klimatiske endringer, både når det gjelder miljøpåvirkninger og helseeffekter. Konsekvenser av endringer i temperatur vil være av betydning for alle fysiske og biologiske prosesser, deriblant endringer i mikrobeflora. Eksempelvis kan spredning, nedbryting og bioakkumulering av miljøgifter endres og kan dermed gjøre helsefarlige stoffer mer tilgjengelig. Det kan bli en økt forekomst av muggvekst og muggsoppgifter på matplanter. Dette bør studeres på makronivå, slik som i populasjonsstudier, men også på molekylært nivå der slike endringer kan ha store konsekvenser for helse, inkludert spredning av sykdom og ernæring.

2.2 Faglige perspektiver

Forskningsprogrammet *Miljøpåvirkning og helse* skal ha flere siktemål, slik som å:

- bidra til sterke forskermiljøer og kompetanseoppbygging innenfor toksikologi og miljømedisin
- belyse problemer som er spesifikt norske, for eksempel utbredelse og konsekvenser av eksponering i Norge
- bidra til god og tilgjengelig vitenskapelig kompetanse for forvaltningen
- bidra til å øke den generelle kunnskapen på området ved å utnytte nasjonale forskningsfortrinn

Næringslivet har selv et ansvar for kunnskap om helse- og miljøeffekter av egen aktivitet. Det er behov for økt forskningsinnsats fra næringslivet for utvikling av nye miljøvennlige produkter og produksjonsprosesser og for å hindre nye helseskadelige eksponeringer. "Føre-var-prinsippet" bør være et viktig styrende prinsipp i arbeidet med kjemikalier. Dette innebærer at myndighetene kan iverksette tiltak på grunnlag av at kjemikalier kan utgjøre en alvorlig trussel mot helse og miljø, selv om det vitenskapelige grunnlaget er usikkert.

Det er et stort behov for økt kunnskap innenfor området miljøpåvirkning og helse for å forebygge sykdom. En forutsetning for dette er tilgangen til sterke, internasjonale og konkurransekraftige forskningsgrupper innenfor toksikologi og miljømedisin. Norske forskningsgrupper må ha kompetanse til å kunne undersøke komplekse problemstillinger og til å etablere internasjonalt samarbeide. Både nasjonalt og internasjonalt har forskningen hittil vært for mye preget av undersøkelser i eksperimentelle modeller for studier av mekanismer og epidemiologiske studier med liten kobling mellom disse. Det er ønskelig med økt samarbeid mellom de ulike forskningsfeltene og en bredere tilnærming til problemstillingene.

Norge har et komparativt fortrinn ved å ha gode befolknings- og sykdomsregistre og satser nå på oppbygging av biobanker. Det vil gjøre biobanker og helsedata bedre tilgjengelig for forskning og gi muligheter for å studere sammenhenger mellom miljøeksponering og sykdomsrisiko samt miljøeksponering over tid. Molekylær- og genetisk epidemiologi er et nyttig redskap for å identifisere samspill mellom gener og miljøfaktorer og derigjennom avdekke mekanismer bak de helseskadende effekter.

3 Mål for programmet

Programmet skal frambringe ny forskningsbasert kunnskap om sammenhengen mellom miljø og helse. Målet er å framskaffe kunnskap som kan bidra til å redusere negative helseeffekter av kjemiske og biologiske kontaminanter og fysiske miljøfaktorer.

3.1 Delmål

Delmål 1: Tematiske satsinger og tverrfaglighet

Tverrfaglighet og samarbeid på tvers av flere fag og institusjoner er viktig. Både eksponeringsfaktorer i miljøet og helseaspekter må være integrert i forskningsprosjektene. Programstyret vil prioritere prosjekter med høy vitenskapelig kvalitet som er reelt tverrfaglige, og også forskningsprosjekter som bidrar til nettverksbygging.

I løpet av programperioden skal:

- det være gjennomført forskning og kompetanseutvikling innenfor de prioriterte forskningstemaene beskrevet i kapittel 4.1.
- det være en felles utlysning med minst ett nærliggende program i Forskningsrådet.

Delmål 2: Framtidsrettet rekruttering

Programstyret vil bidra økt rekruttering av forskere til feltet ved å prioritere gode forskerprosjekter som har rekruttering integrert.

I løpet av programperioden skal:

- rekruttering av flere postdoktorer innenfor områdene “eksponering av flere stoffer i kombinasjoner” og “eksponering for nanopartikler” prioriteres.
- rekruttering til toksikologi være styrket.
- om lag en tredel av bevilgningen benyttes til unge forskere.

Delmål 3: Internasjonalisering

For å styrke internasjonalt forskningssamarbeid, vil programstyret prioritere gode prosjekter der prosjektgjennomføringen innebærer forskerutveksling mellom norske forskermiljøer og internasjonale samarbeidsmiljøer.

I løpet av programperioden skal:

- det i forbindelse med en utlysning settes av øremerkede midler til internasjonalisering

- antall stipendiater (doktorgradsstipendiater og postdoktor) som har gjennomført et lengre forskeropphold i utlandet, fordobles i forhold til forrige programperiode.
- programmet bidra til internasjonalisering ved deltakelse i minst en internasjonal utlysning (f.eks. ERA-nett e.l.).

Delmål 4: Publisering og formidling

Forvaltningen, allmennheten, politikere, næringsliv og andre forskere er viktige målgrupper med behov for informasjon om resultatene fra programmet.

I løpet av programperioden skal:

- antall publikasjoner publisert i tidsskrifter med peer review, fordobles i forhold til forrige programperiode.
- søkere oppfordres til å publisere i Open Access.
- det årlig arrangeres et seminar for prosjektdeltakere hvor nye prosjekter og forskningsresultater presenteres.
- det hvert år utarbeides populærvitenskapelige sammendrag av alle programmets prosjekter for publisering på programmets nettside.
- programmets prosjekter som presenteres populærvitenskapelig gjennom media, opprettholdes på samme nivå som forrige programperiode.

4 Prioritering av forskningsoppgaver

4.1 Miljøpåvirkninger

Helse og miljøfarlige kjemikalier – enkeltvis og i kombinasjoner

Mennesker og miljø eksponeres ikke for kjemikaliene enkeltvis, men i kombinasjoner både som følge av produkter med mange enkelt komponenter og av mange, ulike produkter. Det har vist seg at kunnskap om effekter av enkeltkomponentene ikke alltid er tilstrekkelig for å vurdere den samlede effekten av flere stoffer. Både forskning på kombinasjonseffekter og synergieffekter av spesifikke kjemikalier og på metoder for systematisk tilnærming er ønskelig for å kunne utføre bedre risikovurderinger av helse- og miljøfarlige kjemikalier. Det er rundt 100 000 kjemikalier på det europeiske markedet. Det er særlig bekymring knyttet til tilførsel av ”nye” stoffer til miljøet og helsevirkninger. Dette gjelder bl.a. PBT-stoffer (persistente, bioakkumulerende og toksiske stoffer). REACH-reguleringen i EU stiller krav om at næringslivet må ha kunnskap om de kjemikalier de bruker. Det er fortsatt kunnskaps-hull når det gjelder helseskadelige effekter av bromerte og perfluorerte stoffer i miljøet, slik som effekter på reproduksjon, immunforsvar og utvikling av kreft. Studier knyttet til tiltak for å forebygge eksponering for nye, ukjente kontaminanter, eksempelvis eksponering for nye miljøgifter i hverdagen, inkluderes i programmet.

Mat og vann

Mat, drikkevann og kosthold har stor betydning for befolkningens helse, men det er også de viktigste tilførselsveier for helseskadelige stoffer. Eksempler på helsefarlige stoffer som er i eller som kommer i kontakt med mat og drikkevann, kan være persistente og bio-akkumulerende stoffer (PBT-stoffer, både metaller og persistente organiske stoffer), bifenol A og plastmyknere som ftalater. Eksempelvis kan bisfenol A og ftalater skade foster og reproduksjonsevnen. Mat kan også forurenses som følge av mikroorganismer som produserer toksiner. Vi ser her endringer bl.a. som følge av klimatiske forhold og mindre høstpløying med økt muggsoppvekst og muggsoppgifter på korn. Marine algetoksiner er en konstant trussel mot norsk skjellproduksjon. Bearbeiding av mat som varmebehandling og fermentering er også en kilde til helseskadelige stoffer som vi fortsatt ikke har oversikt over. Å framskaffe kunnskap om hvorvidt helseskadelige organismer forekommer, er næringens

ansvar og ligger til Matprogrammet.

Legionellene er typiske eksempler på mikroorganismer som kan spres fra miljøet og gi sykdom hos mennesker. De oppformerer i forskjellige vannmiljøer, gjerne menneskeskapte miljøer hvor vannet har en gunstig temperatur for legionellavekst, og de kan utgjøre en helsetrussel dersom de spres via aerosoler. Også andre sykdomsframkallende mikroorganismer kan vokse i slike miljøer.

Det er også behov for kunnskap om overføring av radioaktivt forurensing til mat. Programmet omfatter i vid forstand helseskadelige forurensinger i mat og drikkevann, mens ernæringsmessige forhold og naturlige bestanddeler faller utenfor.

Inneklima

Det foreligger lite kunnskap om inneklimaforhold i Norge, både når det gjelder bygningsmessige forhold og eksponeringssituasjoner. Inneklima har betydning for utvikling av luftveisallergi, astma, kronisk obstruktiv lungesykdom (KOLS), kreft i luftveiene, hjerte- og karsykdom og mekanismer av forskjellige luftforurensningskomponenter i inneluft. Grove, fine og ultrafine partikler, menneskeskapte nanopartikler, muggsopp og forskjellige miljøkjemikalier, som plastmyknere, bisfenol A, perfluorkjemikalier, er hovedkilder til forurensing av inneluften. Kontrollerte kliniske studier, inkludert biokjemiske effektmarkører, blant personer som plages av symptomer, kan gi økt kunnskap om sammenheng og identifisere de mest skadelige mikroorganismene eller muggsoppene. Økt kunnskap på dette feltet må ha som mål å kunne gi bedre råd og informasjon om muligheter for å unngå risikoforhold til forvaltning, helsetjenesten, den generelle befolkningen og bygningsbransjen. Utover dette er også radongass i innemiljø et betydelig problem i mange bygninger.

Luftforurensning og nanopartikler

Det er mangel på kunnskap om biologiske mekanismer ved eksponering for luftforurensning som kan føre til helseskade. Videre er det mangel på kunnskap om hvilke kilder, spesifikke komponenter av luftforurensning som har betydning. Dette gjelder både for ultrafine partikler og generelt for luftforurensninger. Siden det er langt fram til at det kan bli satt grenseverdier for ultrafine partikler, bør forskningen gå på kunnskap som kan øke forståelsen av hva det er med svevestøvet som forårsaker helseeffekter. Bruken av fornybare drivstoffer til veitransport er økende. Dette vil også påvirke utslippene av helseskadelige stoffer. Det er foreløpig gjort relativt få studier av avgasser fra biodrivstoff knyttet til faktisk bruk. Bilpark, bruk, klimatisk forhold og typer biodrivstoff i bruk vil variere noe fra land til land. Det er derfor viktig å få på plass kunnskap om hvilken betydning økt bruk av biodrivstoff vil kunne få på luftkvaliteten i Norge. Mulige betydning for helse av ulike typer og bruksnivåer av biodrivstoffer bør avklares, både når det gjelder eksponering gjennom luftveiene og hud.

Kunnskapen om sammenhengen mellom eksponering av partikler med ulik størrelse/sammensetninger og relaterte helseeffekter (kreft, lungesykdommer, hjerte/karsykdommer og allergi) bør styrkes. Dette gjelder særlig eksponering og helseeffekter knyttet til fine-, ultrafine- og nanopartikler i Norge. Det er behov for kunnskap om sesongvariasjoner i forurensnings-eksponering og relaterte helseeffekter, samt individuell totaleksponering (både utendørs og innendørs) vurdert opp mot helsevirkninger. De viktigste kildene er veitrafikk (asfaltstøv ved bruk av piggdekk, eksosutslipp, særlig fra diesel), vedfyring, langtransportert forurensning og konstruerte nanomaterialer. Kunnskapen om helseeffekter fra partikkelforurensning fra de ulike kildene i Norge og lang- transportert forurensning, samvirkning med årstid og andre stoffer, og eventuelt hvordan dette er forskjellig fra andre land er mangelfull. Denne forskningen er viktig for regulering og iverksettelse av tiltak i forvaltningen.

Støy

Støy er et av de mest gjenværende miljøproblemer som rammer flest mennesker i Norge. Støy kan være helseskadelig og rammer ofte sosialt skjevt. Støy forstyrrer nattesøvnen for over 200 000 mennesker i følge Statistisk sentralbyrå. Støy bidrar til redusert helse og trivsel, og hindrer konsentrasjon, kommunikasjon og læring. Støy gir helseplager som for eksempel psykisk stress, muskelspenninger, muskelsmerter og kan være medvirkende årsak til forhøyet blodtrykk og utvikling av hjertesykdom. I tillegg skader støy hørselen. Samlet gir støyplager store kostnader for samfunnet, og det er viktig å gjennomføre forskning som legger grunnlag for å redusere støyproblemet. Om lag 80 prosent av støyplagen skyldes vegtrafikkstøy. Det er derfor særdeles viktig å sikre støyforskning som gir kunnskap for å iverksette kostnads-effektive virkemidler og tiltak for å redusere vegtrafikkstøy ved kilden. Her under er det behov for økt kunnskap om sammenhengen mellom eksponering av ulike støynivåer og folks helse og når støy utløser sykdom. Det er viktig i programplanperioden å fremme metode-utvikling og å skape bredde i fagmiljøer i støyforskningen i Norge, med koblinger til kompetente fagmiljøer i andre land.

Stråling

Det er behov for å øke kunnskapen om forholdet mellom ulike former for stråling og helse-effekter. Det er nødvendig med både strålingsbiologiske, medisinske og epidemiologiske studier av effekter av stråling. Kunnskapen om lavdoseeksponerings betydning for helsen er mangelfull, som for eksempel radioaktiv stråling etter Tsjernobylulykken. Det samme gjelder kombinasjonseffekter av stråling og miljøgifter. Radioaktiv stråling fra radongass i bygninger og vann er en kjent risikofaktor, og det foreligger god dokumentasjon på forholdet mellom radoneksponering og helserisiko. Best mulig risikokarakterisering er viktig i forhold til normering og iverksetting av tiltak, som potensielt har stor helsemessig og økonomisk betydning. Det er relativ god dokumentasjon på at risikoen i et befolkningsperspektiv er relativt liten når det gjelder stråling fra høy- spentlinjer, mobiltelefoner, basestasjoner, trådløse nett mv. Likevel er det ønskelig med forskning som kan belyse sammenhengen mellom økende eksponerings- nivå og mulige langtidseffekter. Eksponering av UV-stråling har på den ene siden negative konsekvenser for vår helse som økt risiko for hudkreft og på den annen side en positiv effekt på produksjon av vitamin D. Fortsatt er det usikkerheter knyttet til forholdet mellom de positive og negative konsekvensene. Det er behov for helhetsvurderinger i form av risk-benefit analyser.

Virkningsmekanismer ved miljøpåvirkning

Det er særlig viktig å øke forståelsen for hvordan miljøet påvirker mennesker og helsen. Sentralt i slike undersøkelser er toksikologisk forskning der studier av molekylære mekanismer, virkninger på cellenivå og i hele organismer er viktige. Mange stoffer virker direkte på proteiner som regulerer avlesning av gener på samme måte som hormoner. Etter at mekanismer er utredet, er det viktig å undersøke relevansen av mekanismene i studier av dose-effekt- og dose-responssammenhenger. Særlig er relevans og betydning av lavdose-eksponering viktig å studere. For eksempel har det lenge vært kjent at stråling og kjemiske stoffer selv i lave doser kan påføre arvematerialet endringer i form av mutasjoner eller andre strukturelle forandringer i kromosomer. Slike mekanismer er bl.a. viktige for kjemisk- eller strålingsindusert kreft. Mekanistisk forskning vil bidra til en økt generell forståelse både med tanke på generell anvendelse av ny kunnskap i risikovurderinger og bistand til forvaltningen.

4.2 Miljørelaterte sykdommer og helseskader

Følsomme livsstadier

I enkelte stadier i livet kan sårbarheten for påvirkning fra miljøet være større enn i andre.

Fosterlivet er en følsom periode for eksponering som kan manifestere seg som økt risiko for sykdom både tidlig, men også langt senere i livet ("Barker-hypotesen"). Det kan dessuten være smale tidsvinduer der fosteret er spesielt utsatt for skade i ulike organer. Mor-barn-undersøkelser, både i forhold til helseregistre og biologisk materiale, er derfor viktig. Den norske mor-barnundersøkelsen er i denne sammenheng unik og gir norske forskere et stort fortrinn som bør utnyttes. Også i tidlige barneår eller rundt pubertet kan miljøeffekter være mer skadelige enn senere i livet. For å studere sykdommers årsaksforhold er det viktig å kartlegge de mest følsomme tidsvinduene for eksponering. Kronisk syke personer utgjør også en særlig følsom gruppe, f.eks. personer med astma eller personer med forhøyet blodtrykk. Studier som inkluderer for brede vinduer, kan føre til at risiko ved relativt lav eksponering i de særlig kritiske periodene blir oversett.

Sykdommer som øker i forekomst

Både nasjonalt og internasjonalt er det visse sykdommer som er svært utbredt og/eller øker i forekomst, som f.eks. type 2-diabetes, flere kreftsykdommer og hjerte- og karsykdommer. Dette er sykdommer som hovedsakelig rammer voksne, og der risikofaktorer i stor grad er knyttet til livsstil og genetisk predisposisjon. Imidlertid er det også sykdommer som for en stor del rammer barn og unge. Eksempler på dette er både vanlige sykdommer som astma og allergi, og mer sjeldne som type 1-diabetes og testikkelkreft. Disse har økt i forekomst i de siste tiår og er fortsatt økende. For disse sykdommene spiller også genetiske faktorer en rolle, men årsakssammenhengene er uklare. De store endringene tyder imidlertid på at livsstils- eller miljøfaktorer er av stor betydning. Uklar årsakssammenheng gjelder også flere sykdommer som i økende grad rammer voksne. Eksempler er Alzheimers sykdom, Parkinsons sykdom og multipel sklerose. Økt forskningsinnsats er viktig for å finne årsakene til denne uheldige utviklingen, som grunnlag for forebyggende tiltak.

Mistanke om miljøpåvirkning som årsaksfaktorer

Flere av sykdommene med økende forekomst har sannsynligvis en sammensatt årsaks-mekanisme. Økningen skjer raskere enn det genetiske forhold skulle tilsi, men det er ingen klare livsstilsfaktorer som peker seg ut og som alene kan forklare økningen. For flere av sykdommene er det holdepunkter for at miljøfaktorer har betydning. I de siste 20 årene har det vært betydelig oppmerksomhet om miljøeffekter på sykdomsrisiko, men det er store utfordringer i studier av mulige sammenhenger. Innvendinger har vært at forekomsten av sykdom har økt før aktuelle kjemikalier har vært tatt i bruk eller at eksponeringsdoser har vært for lave til at de kan ha vært forbundet med økt risiko. Sannsynligvis er det et komplisert samspill mellom flere ulike faktorer, inkludert genetiske, som er avgjørende for sykdoms-utvikling. For økt kunnskap om miljørelaterte helseeffekter er det behov for å anvende ulike metoder og for samarbeid mellom fagfelt.

4.3 Gen- miljøinteraksjoner

Kunnskap om spesielt mottagelige grupper og faktorer som påvirker, er avgjørende for helserisikovurderinger. I de fleste tilfeller mangler det kunnskap om hvorfor noen utvikler sykdom mens andre forblir friske ved samme miljøpåvirkning. Variasjon i genetiske egenskaper mellom individer er med på å bestemme hvordan vi påvirkes av eksponering fra mat og miljø. Utviklingen av de fleste sykdommer er resultat av komplisert samspill mellom gener og mellom gener og miljøpåvirkninger. Genetisk epidemiologi kan også brukes til å påvise om gener og deres reaksjonsveier har helseskadende effekter av miljøpåvirkninger. Forskning har vist at eksponering tidlig i livet også kan øke risikoen for sykdom senere i livet eller i neste generasjoner, ofte gjennom epigenetiske forandringer. Dette er arvelige forandringer som ikke skyldes endringer i den grunnleggende genetiske koden, men som kan påvirke i hvilken grad gener uttrykkes. Flere mekanismer er svært viktig for regulering av geners avlesning og i hvilken grad de uttrykkes.

Det er kjent at faktorer i maten og andre kjemikalier virker gjennom slike mekanismer og at endringene til en viss grad nedarves. Påvirkning i fosterlivet ser ut til å være viktig i denne sammenheng. Betydningen av epigenetiske mekanismene ved kjemikaliepåvirkning og for sykdomsutvikling er i stor grad ukjent.

Gen-miljøinteraksjoner er et felt hvor norske forskningsmiljø har potensial til å hevde seg internasjonalt, blant annet på grunn av nasjonale fortrinn. Norge har en homogen og oversiktlig befolkning, svært gode befolknings- og sykdomsregistre og biobanker, som gir en særlig mulighet for forskning på dette fagområdet. En svakhet er imidlertid at for de fleste sykdomsregistrene er informasjon om miljøeksponering liten selv om miljøpåvirkning i noen tilfelle vil kunne undersøkes med biomarkører i biobankmateriale.

4.4 Strategiske prioriteringer

Forskningsområdet under *Miljøpåvirkning og helse* er meget omfattende og komplekst, og det skal dekke kunnskapsbehov innenfor flere forvaltningsområder. Forskingen må derfor omfatte flere fagdisipliner og dekke både basale og anvendte problemstillinger. Både tverrfaglighet og flerfaglighet er viktig, og samarbeid i og mellom forskjellige nasjonale forskningsmiljøer er nødvendig for effektiv kompetanseutvikling og kunnskapsgenerering. Programstyret ønsker å bidra til at større og mer slagkraftige forskningsmiljøer bygges opp. Nettverksbygging bør derfor styrkes både på nasjonalt, nordisk og internasjonalt plan.

Tradisjonelt har instituttsektoren vært mest aktiv i miljø- og helseforskningen. Det er viktig at instituttenes kompetanse utnyttes best mulig og videreutvikles. Samtidig ønskes det at andre miljøer med høy og relevant kompetanse i sterkere grad bidrar på feltet, f.eks. aktuelle universitets- og sykehusmiljøer. Blant annet er samarbeid mellom toksikologiske og epidemiologiske miljøer meget aktuelt.

Det er behov for en kontinuerlig rekruttering innenfor mange av programmets fagområder og spesielt innenfor toksikologi. Dette både for å bidra til kunnskapsoppbygging og for å rekruttere kompetente personer som skal kunne gi råd til forvaltningen. Det betyr at det er behov for økt forskerkompetanse på både doktorgrads-, postdoktor- og seniornivå.

Internasjonal forskerutveksling er et viktig ansvar for programmet og vil bli prioritert både gjennom norske forskeres utenlandsopphold og utenlandske forskere som gjester i Norge. Utenlandsopphold for postdoktorstipendiater vil bli særlig vektlagt i kommende programperiode, og dette bør omtales i søknadene om postdoktorstipend eller forskerprosjekt. Programmets virkemidler er forskerinitiert forskerprosjekt, personlig postdoktorstipend, personlig utenlandsstipend, gjesteforskerstipend og arrangementsstøtte vil bli benyttet i forbindelse med utlysninger. Personlig utenlandsstipend og arrangementsstøtte vil ha løpende søknadsfrist.

Prosjektene vurderes ut fra deres vitenskapelige kvalitet og relevans for programmets temaområder og mål. Det forventes at det i søknadene omtales hvordan de foreslåtte prosjektene kan bidra til å oppfylle programmets mål. Det vil bli lagt vekt på at prosjektene har rekrutteringselementer og at disse er godt integrert i det samlede prosjektet. For mer informasjon om de ulike støtteformene, se Forskningsrådets nettsider: www.forskningsradet.no. Programstyret vil kunne ved enkelte utlysninger angi spesifikke prioriteringer og andre strategiske føringer. Fristen for søknader til programmet sammenfaller med Forskningsrådets gjeldende søknadsfrister og kunngjøres på nettsidene.

5 Internasjonalt samarbeid

Temaer og utfordringer som står sentralt i norsk forskning, er felles for mange land. Økt internasjonalt forskningssamarbeid og flyt av kunnskap over landegrensene er viktig, ikke minst for å møte de globale utfordringene. Internasjonalt samarbeid skal styrke kvalitet og kapasitet i norsk forskning, og norske forskere skal både høste av og bidra til internasjonal kunnskapsdeling og kunnskapsoverføring. Forskningen i Norge må også ha som ambisjon å tiltrekke seg de beste forskertalentene og hevde seg på den internasjonale forskningsfronten på utvalgte områder.

To styringsdokumenter er sentrale for programstyrets tiltak for å fremme internasjonalt forskningssamarbeid innenfor programmets ansvarsområde: Forskningsmeldingen, *Klima for forskning* (2009-2013), og Forskningsrådets strategi for internasjonalt samarbeid (2010-2020). Programstyret vil ta et strategisk ansvar for å stimulere internasjonalt forskningssamarbeid på relevante og prioriterte programområder. Følgende tiltak og virkemidler vil benyttes i dette arbeidet:

- finansiere utenlandsopphold og gjesteforskerstipend
- stimulere norske forskere til å utvikle kontakt og forskernettverk, prosjektsamarbeid og søknader til relevante nordiske og europeiske programmer som NordForsk, EUs rammeprogram, felleseuropeiske forskningsprogrammer (Joint Programming Initiative og ERAnet)
- med utgangspunkt i intensjonsavtalen mellom Forskningsrådet og National Institute of Health stimulere norske forskere til samarbeid med amerikanske forskningsmiljøer og utnytte mulighetene i NIH-systemet
- stimulere internasjonalt forskningssamarbeid som tar i bruk felleseuropeisk infrastruktur
- sørge for at informasjon om programmet og prosjektene er tilgjengelig på engelsk
- vurdere relevante former for internasjonalt samarbeid på programnivå

6 Kommunikasjon og formidling

Programstyret vil prioritere forskningsformidling høyt. Det legges stor vekt på at forskningsresultatene skal publiseres i internasjonale vitenskapelige tidsskrifter med peer review. Allmennrettede formidlingstiltak er også viktige kanaler for popularisering av forskningsresultater. Formidlingsaspektet skal inkluderes ved planlegging av prosjektene. Forskere som har bevilgning fra programmet, oppfordres til å delta aktivt i debatter og på seminarer og konferanser nasjonalt og internasjonalt.

Programmet vil tilstrebe en oppdatert og bred formidling om prosjekt og programaktiviteter via programmets nettside: <http://www.program.forskningsradet.no/milpaahel>. Programmet vil ha jevnlig arrangementer som forskersamlinger, temamøter og konferanser.

Målgruppen for de konkrete forskningsresultatene er, foruten forskersamfunnet selv, politikere, forvaltningsmyndighetene (primært helse-, miljøvern-, mat-, landbruks-, fiskeri-, bygnings-, arbeids- og samferdselsmyndighetene) og allmennheten.

7 Budsjett

Programperioden er fem år, fra 2011 til og med 2015. Det vil tilstrebes at prosjektene som støttes, får realistiske bevilgninger og dermed gode arbeidsbetingelser med henblikk på god resultatoppnåelse. Samtidig må dette balanseres mot å ha en tilfredsstillende faglig bredde i programmet.

Budsjettet for 2011 er 22,4 mill. kroner. Den økonomiske rammen for programmet angir handlingsrommet for hvilke aktiviteter som kan settes i gang. Det legges opp til en større utlysning av forskningsmidler i starten av programperioden. Senere i perioden vil programstyret vurdere behovet for utlysninger ut fra hvordan prosjektporteføljen bidrar til å innfri ambisjonene for programmet.

I dag finansieres programmet av Helse- og omsorgsdepartementet, som er hovedfinansiør, Miljøverndepartementet og Kunnskapsdepartementet.

8 Forholdet til andre relaterte virkemidler i Forskningsrådet

Prioriterte tema i *Miljøpåvirkning og helse* og avgrensningene av programmets miljøfaktorer er gitt i kapittel 2.

Programmet vil ha grenseflater mot andre satsinger og programmer i Forskningsrådet. De mest nærliggende nevnes nedenfor:

- *Matprogrammet: Norsk mat fra sjø og land*, har ansvar for nærings- og forvaltningsrettet forskning i hele verdikjeden fra forbruker til primærproduksjon for landbruksbasert matproduksjon og sjømat. Forskningsrådet ønsker å se forskning på mat i en helhet og har derfor foreslått et samarbeid mellom *Matprogrammet*, program for *Miljøpåvirkning og helse*, *Folkehelseprogrammet*, og *FUGE*.
- *Folkehelseprogrammet* har som overordnet mål å bidra til ny kunnskap om hva som påvirker folkehelsen, om årsaker til sosiale helseforskjeller, samt virkemidler for å redusere slike forskjeller og bedre folkehelsen. Et av tre tematiske prioriterte områder er helseatferd hvor bl.a. fysisk aktivitet, kosthold, tobakksbruk inngår.
- *Nanoteknologi og nye materialer* (NANOMAT) dekker bl.a. forskningsområder innenfor nanomaterialer og helseeffekter
- *Norsk miljøforskning mot 2015* (Miljø 2015) skal bl.a. bidra til å styrke det vitenskapelige grunnlaget om forurensningskilder, spredning, eksponering og virkninger av forurensinger på alle områder.
- *Etiske, rettslige og samfunnsmessige aspekter* (ELSA) har i første rekke fokuset rettet mot bioteknologi, nanoteknologi og nevroteknologi, og helseeffekter av nanoteknologi/nanopartikler er her relevant.
- *Funksjonell genomforskning* (FUGE) omfatter forskning på gener, genomer og genenes produkter og vil inngå i skreddersydd medisin, økt dyrevelferd, bedre tilpassede matplanter, tryggere mat og beredskap mot epidemier.
- *Fri prosjektstøtte for biologi og biomedisin* (FRIBIO) og *Fri prosjektstøtte for klinisk medisin og folkehelse* (FRIMED) støtter den tematisk frie forskningen

Programmet vil ha samarbeid med de mest nærliggende aktivitetene der dette er hensiktsmessig, blant annet ved utlysninger, søknadsmottak og seminarer/konferanser. Riktig plassering av søknader er først og fremst søkers ansvar, men programmenes kontaktpersoner kan rådspørres.

9 Organisering

Divisjon for samfunn og helse har det overordnede ansvaret for programmet. Som følge av en omorganisering av Forskningsrådet, hadde Divisjonsstyret for vitenskap ansvar for oppnevning av programstyret. Programmet ledes av programstyret som opptretr på vegne av Forskningsrådet. Programstyret er ansvarlig for at programmet når de oppsatte målene og gjennomføres på en mest mulig effektiv måte i henhold til de planene som er lagt og innenfor de rammene som er vedtatt av divisjonsstyret. Programstyrets oppgaver er primært av strategisk karakter. Programstyret er underlagt

og rapporterer til divisjonsstyret gjennom avdelingsdirektør og divisjonsdirektør. Det er Forskningsrådets administrasjon som har ansvaret for driften av programmet.

Programstyret kan delegere avgrensede oppgaver til mindre utvalg av styret. Dette kan f.eks. være spesielle oppdrag fra Forskningsrådet eller forvaltningen. Utvalgene rapporterer til programstyret.

Hjemmeside: www.forskningsradet.no/milpaahel

Bakgrunnsmateriale

- St.meld.nr. 30 (2008-2009) Klima for forskning
- St.meld.nr. 14 (2006-2007) Sammen for et giftfritt miljø – forutsetninger for en tryggere fremtid.
- St.meld.nr. 16 (2002-2003) Resept for et sunnere Norge.
- St.meld.nr. 35 (2006-2007) Tilgjengelighet, kompetanse og sosial utjevning – framtidens tannhelsetjenester
- NOU 2010:9 Et Norge uten miljøgifter. Hvordan utslipp av miljøgifter som utgjør en trussel mot helse og miljø kan stanses.
- Nasjonal strategi for barns og unges miljø og helse (2007-2016)
- Nasjonal strategi for forebygging og behandling av astma- og allergisykdommer (2008-2012)
- Handlingsplan mot støy (2007–2011).
- Medisinsk og helsefaglig forskning, Forskningsrådets policy for 2007-2012.
- Strategi for å redusere radoneksponering i Norge.
- Miljøforvaltningen kunnskapsbehov (2010 – 2015).