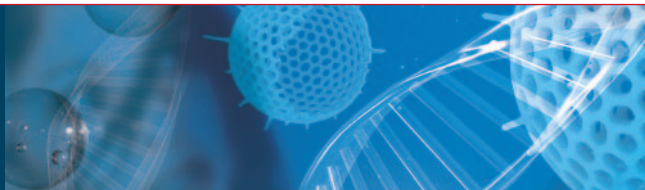


# Genomics 2008 - 2012: bouwen en benutten

De Nederlandse genomics infrastructuur 2008 - 2012



December 2005



Netherlands Genomics Initiative

# Samenvatting

Genomics behoort tot de belangrijkste innovatieve gebieden wereldwijd. Ook Nederland heeft grote behoefte aan de vernieuwingen die genomics biedt. Op drie uiterst relevante terreinen - voeding, gezondheidszorg, agrarische en industriële productie - vragen maatschappelijke en economische ontwikkelingen om nieuwe inzichten. Genomics kan die bieden. Genomics is daarmee een motor van vernieuwing binnen de life sciences.

Met de investeringen van € 300 miljoen die voor de periode 2002 - 2007 door de Nederlandse overheid beschikbaar zijn gesteld, is door het Netherlands Genomics Initiative (NGI) een goede basis gelegd. Door gericht te investeren in die gebieden, waarin de Nederlandse wetenschap en industrie internationaal een toonaangevende rol spelen is een veelbelovende start van de diverse genomics initiatieven gemaakt. Dit, in combinatie met de sterke nadruk op hoogwaardige technologie en nationale beschikbaarheid van kennis en faciliteiten, heeft geleid tot een geëgde technologische infrastructuur en een bruisend netwerk van kenniscentra.

Om de gedane investeringen daadwerkelijk meer rendement te laten opleveren in de vorm van producten, processen en diensten die bijdragen aan verbetering van de kwaliteit van leven en economische groei is langdurig commitment van de overheid nodig. Nationaal en internationaal wordt onderkend dat een looptijd van 7 - 10 jaar noodzakelijk is om concrete resultaten te boeken op basis van life sciences en genomics-onderzoek.

Verder bouwen aan het onderzoek met nog meer accent en focus op die kansrijke activiteiten die rendement zullen opleveren voor maatschappij en industrie is de basis van de strategie 2008-2012. Het fundament is gelegd, de tijd om te oogsten is nu rijp!

## Strategie 2008 - 2012

NGI stelt voor de periode 2008 - 2012 een strategie voor die zich richt op maatschappelijke en economische benutting vanuit versterking van het wetenschappelijk potentieel. Perspectief is de verbetering van de kwaliteit van leven, optimaal voortbouwend op de goede basis die gelegd is met de in de periode 2002 – 2007 ontwikkelde activiteiten. Het doel is om in het dynamische internationale veld zeer gericht enkele duurzame topposities voor Nederland uit te bouwen. Dit kan alleen als, naast gerichte investeringen in thematisch onderzoek, gezorgd wordt voor een excellente technologische infrastructuur waarin vooral ook jong talent een uitdaging ziet en waartoe internationaal toptalent en bedrijfsleven zich aangetrokken voelt. Maatschappelijke verwachtingspatronen zullen een solide basis moeten zijn voor het nationale commitment voor genomics: veel werk zal daarom verzet worden om de gewenste verankering te stimuleren.

Praktisch zal de strategie 2008 – 2012 langs de volgende actielijnen worden uitgewerkt:

- Versterken van Zwaartepunten
- Investeren in infrastructuur en talent
- Versterken van integratie maatschappelijk onderzoek en communicatie
- Versterken van commercialisatie en toepassingen
- Internationale uitbouw

## Financiën

Om de hiervoor uiteengezette strategie adequaat vorm te geven, is een investering noodzakelijk die vergelijkbaar is met de periode 2002 - 2007: € 300 miljoen.

NGI voorziet de volgende globale verdeling van de middelen, gebaseerd op een jaarlijkse besteding van € 60 miljoen:

Versterken Zwaartepunten	25 miljoen
Investeren in infrastructuur en talent	20 miljoen
Maatschappelijk onderzoek en communicatie	5 miljoen
Versterking van commercialisatie en toepassingen	5 miljoen
Internationale uitbouw	5 miljoen

## Rol NGI

De kernpunten van NGI in de periode 2008 – 2012 zijn:

- Actieve speler in wetenschappelijk, industrieel en maatschappelijk netwerk, gericht op versterking van de Nederlandse presentie en ontwikkeling van projecten tot internationale topposities
- Ontwikkeling, stimulering en coördinatie gericht op kansrijk onderzoek en de maatschappelijke en industriële benutting daarvan en ondersteunende activiteiten
- Strategische ontwikkeling van genomics binnen de life sciences
- Beheer, implementatie en verantwoording van de gedane investeringen in samenwerking met SenterNovem en NWO

## Tijdspad

Zomer 2006	Uitwerking visiedocument tot concreet actieplan 2008-2012
Najaar 2006	Goedkeuring strategisch plan 2008-2012, financiering
Oktober 2006 – mei 2007	Inhoudelijke review totale NGI-programma
Mei – september 2007	Selectie activiteiten 2008-2012

# Genomics 2002-2007

## Kabinetbesluit 2001

Het Nederlandse kabinet besluit in 2001, op basis van het advies van de Commissie Wijffels, dat een grootschalige aanpak en investering in genomics-onderzoek nodig is om de kwaliteit van leven te verbeteren en de economische structuur te versterken. Het kabinet onderkent dat “de investeringen in genomics langere tijd moeten worden volgehouden, mogelijk 10 jaar of langer”, afhankelijk van een externe evaluatie na de eerste vijf jaar. Voor de periode 2002 - 2006 wordt € 188,8 miljoen - waarvan € 34,9 miljoen vastligt in lopende programma's - beschikbaar gesteld door het kabinet. NWO krijgt de opdracht een nationaal orgaan in te stellen dat met deze middelen de Nederlandse genomics kennisinfrastructuur opbouwt: het Nationaal Regie-Organ Genomics / Netherlands Genomics Initiative (NGI). De missie van NGI is:

*In een periode van vijf jaar een internationaal toonaangevende genomics kennisinfrastructuur op te zetten die excellent innovatief onderzoek stimuleert, een continue stroom van nieuwe bedrijvigheid genereert en stevig verankerd is in de maatschappij.*

## Strategisch plan 2002-2007

Om deze missie te kunnen realiseren is een integrale aanpak nodig: van fundamenteel onderzoek tot de uiteindelijke, maatschappelijk wenselijke commerciële, klinische of wetenschappelijke toepassing. Dit is voor Nederland een nieuwe manier van onderzoeksfinanciering en -aansturing en de doelgroep van NGI is dan ook veel breder dan de traditionele NWO-doelgroep.

Het Strategisch Plan van NGI, dat medio 2002 door het kabinet wordt goedgekeurd, rust op drie pijlers die direct voortvloeien uit de missie:

- Excellent onderzoek
- Economische activiteit
- Maatschappelijke verankering

Het totale investeringspakket bedraagt momenteel € 550 miljoen. Van dit bedrag is € 300 miljoen afkomstig uit overheidsmiddelen: naast de oorspronkelijk toegewezen € 188.8 miljoen heeft NGI in 2003 uit de BSIK middelen € 87 miljoen verworven. Daarnaast is voor het jaar 2007 € 11,3 miljoen aan het budget van NGI toegevoegd. De kennisinstellingen nemen € 227 miljoen 'matching' voor hun rekening. Vanuit de industrie komt tenslotte € 22 miljoen in directe financiering. Daarnaast dragen bedrijven bij door de inzet van personeel, kennis en faciliteiten.

## Thema's

Om optimaal gebruik te maken van de sterktes van Nederland heeft het kabinet vier thema's geformuleerd die aansluiten bij gebieden waarin de Nederlandse wetenschap en industrie internationaal een belangrijke rol spelen:

- Voeding & gezondheid
- Multifactoriële ziekten
- Infectieziekten
- Duurzame industriële en agrarische productie

De keuze voor deze thema's is bijzonder goed uitgevallen. Bibliometrisch onderzoek door het Centrum voor Wetenschap en Technologiëstudies (CWTS) en metingen uitgevoerd door TNO-STB laten zien dat de onderzoekers werkzaam bij deze consortia internationaal een zeer goede reputatie hebben op hun vakgebied. NGI is in staat geweest om aan ieder thema invulling te geven op een zeer hoog niveau. Interessant is het ontstaan van nieuwe dwarsverbanden tussen de thema's; dit bevestigt de juistheid van de keuze. De relatie tussen multifactoriële ziekten en voeding, de lijn plant-dier-voedsel en de rol van planten in duurzame ontwikkeling zijn enkele aansprekende voorbeelden hiervan.

Naast deze thema's heeft NGI zich uitdrukkelijk gericht op het opbouwen en versterken van de noodzakelijke technologische infrastructuur in bioinformatica en proteomics. Om de maatschappelijke verankering van genomics een solide basis te geven heeft NGI tevens het thema "Society & Genomics" aan het inhoudelijke programma toegevoegd.

Uit de verschillende selectieprocessen zijn uiteindelijk elf consortia voortgekomen, de 'kernactiviteiten', die de ruggengraat vormen van de Nederlandse genomics strategie.

#### *Verdeling van de kernactiviteiten over de thema's*

Thema	Zwaartepunten <sup>1</sup>	Innovatieve Clusters <sup>2</sup>
1. De relatie tussen voedsel en gezondheid, inclusief voedselveiligheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centre for BioSystems Genomics</li> <li>• Kluver Centre for Genomics of Industrial Fermentation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IC Nutrigenomics Consortium</li> <li>• IC Celiac Disease Consortium</li> </ul>
2. Mechanismen van infectieziekten		<ul style="list-style-type: none"> <li>• IC VIRGO Consortium</li> </ul>
3. Het ontstaan van multifactoriële ziekten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cancer Genomics Centre</li> <li>• Centre for Medical Systems Biology</li> </ul>	
4. Het functioneren van ecosystemen, gericht op duurzame, milieuveilige en gezonde plantaardige en dierlijke producten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centre for BioSystems Genomics</li> <li>• Kluver Centre for Genomics of Industrial Fermentation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IC Ecogenomics Consortium</li> </ul>
5. Maatschappij en genomics	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centre for Society and Genomics<sup>2</sup></li> </ul>	
6. Technologie		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Netherlands Proteomics Centre<sup>2</sup></li> <li>• Netherlands BioInformatics Centre<sup>2</sup></li> </ul>

1: looptijd t/m 2007

2: looptijd t/m 2009

## Kernactiviteiten

NGI heeft gekozen voor drie soorten kernactiviteiten; Zwaartepunten, Innovatieve Clusters en Technologie Centra. Het zijn allemaal samenwerkingsverbanden van universiteiten, onderzoeksinstituten, bedrijven en in sommige gevallen ook maatschappelijke organisaties. De kernactiviteiten werken op basis van een doelgericht programma waarbinnen hoogstaand en vernieuwend onderzoek, commerciële en/of translationele toepassing van de resultaten en oog voor maatschappelijke impact centraal staan. NGI heeft een solide methode ontwikkeld voor de selectie van de kernactiviteit op basis van internationale peer-reviews.

De verschillen zitten in de omvang, soort onderzoek en functie binnen het NGI netwerk. De Zwaartepunten zijn grote consortia (100 - 200 fte's, met uitzondering van het CSG dat een omvang van ongeveer 25 fte's heeft) waarin excellente Nederlandse onderzoeksgroepen zijn samengebracht. De nadruk ligt op fundamenteel onderzoek binnen een gebied dat maatschappelijk en economisch relevant is.

Bij de Innovatieve Clusters is een vraag vanuit de industrie het uitgangspunt voor het onderzoeksprogramma. Deze consortia zijn kleiner dan de Zwaartepunten (20 - 40 fte's). De Technologie Centra zijn niet gebonden aan een specifiek onderzoeksthema, maar bieden hoogwaardige technologische ondersteuning en state-of-the-art faciliteiten voor de diverse genomics initiatieven. Het zijn grootschalige centra (100 - 150 fte's) die naast de service taken werken aan een eigen onderzoeksprogramma gericht op de ontwikkeling van nieuwe technologie, methoden, hard- en software.

De investeringen in kernactiviteiten hebben al geresulteerd in 1000 fte's extra aan onderzoekers en technische ondersteuning. Uit de bijlage blijkt dat grote voortgang wordt geboekt in wetenschappelijke vindingen, octrooiaanvragen, spin-outs, licenties en klinische toepassingen.

## Programma's

De verschillende NGI programma's bieden ruimte voor nieuwe initiatieven in research, industriële samenwerking en maatschappelijk perspectief. Het IOP Genomics (uitgevoerd door SenterNovem) bevordert strategisch precompetitief onderzoek gericht op de innovatiebehoefte van de industrie.

De programma's Genomics en Biomoleculaire Informatica stimuleren respectievelijk fundamenteel genomics-onderzoek en het begrijpen en omgaan met de enorme hoeveelheid data die genomics oplevert. Het programma De Maatschappelijke component van het genomics-onderzoek (MCG) zet de ethische, juridische, sociologische en psychologische aspecten van genomics op de kaart. Het door NGI ontwikkelde Horizon programma stimuleert jong onderzoekstalent en nieuwe, frisse ideeën. Tenslotte krijgen jonge wetenschappers via fellowships de mogelijkheid om internationale werkervaring op te doen.

## Maatschappelijk onderzoek en communicatie

Om ervoor te zorgen dat genomics toepassingen daadwerkelijk maatschappelijke meerwaarde hebben, is het cruciaal dat het genomics-onderzoek het vertrouwen van het publiek geniet. Inzicht in de waarden en overtuigingen van het publiek - die overigens niet constant zijn - is daarom essentieel bij het opzetten en uitvoeren van een genomics onderzoeksprogramma. Gedegen onderzoek naar de maatschappelijke aspecten van genomics, waarbij de sociale wetenschappen interactie aangaan met de 'harde' genomics-onderzoekers, is daarom een belangrijk speerpunt van NGI. Het MCG-programma en het Centre for Society and Genomics hebben de basis gelegd voor een onderzoeksnetwerk dat inmiddels een internationale spin-off heeft gekregen in het ERASAGE programma.

Naast maatschappelijk onderzoek is actieve en heldere communicatie een voorwaarde om de samenleving goed te informeren over genomics en de invloed die genomics op ons dagelijks leven heeft, nu en in de toekomst. NGI heeft gekozen voor een aanpak die vooral gericht is op jongeren. Er is een enthousiast en goed functionerend netwerk ontstaan tussen NGI, N5-alliantie (NWO, Naturalis, NEMO, VPRO en Natuur & Techniek) en de kernactiviteiten, die eveneens een taak hebben in publiekscommunicatie. Het netwerk heeft een lange-termijn programma opgebouwd waarvan de publiekswebsite [www.watisgenomics.nl](http://www.watisgenomics.nl), het jongerenmagazine GenomiX, het jongerenproject Imagine...; en mobiele genomics practica voor scholieren de belangrijkste producten tot dusver zijn.



*GenomiX is verspreid onder ruim 700.000 jongeren van 12 tot 14 jaar. Het blad biedt in een voor deze groep aansprekende stijl een eerste introductie in de wereld van DNA en erfelijkheid.*

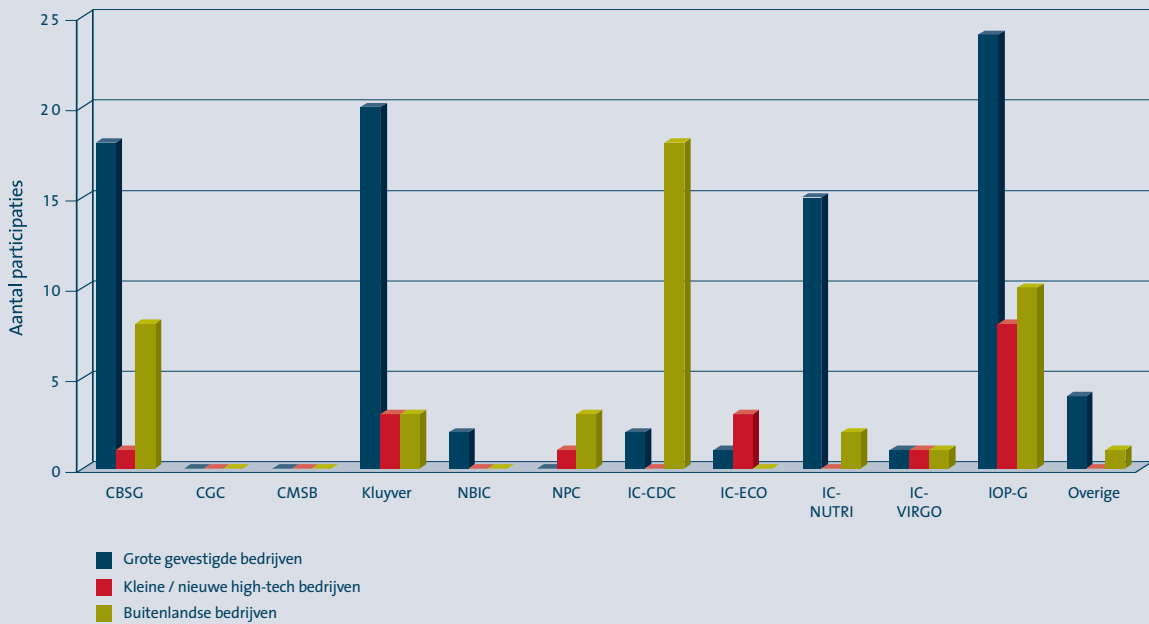


*De website [www.watisgenomics.nl](http://www.watisgenomics.nl) biedt een compleet overzicht van genomics en zijn toepassingen. De kernactiviteiten van NGI verzorgen de inhoud van de site zelf. Daarnaast zijn er gerichte links naar de vele informatie die op het internet is te vinden.*

Speciale aandacht heeft NGI geschonken aan de maatschappelijk vragen die leven over het gebruik van proefdieren. De internationale conferentie “Genomics & Alternatives to Animal Use” had als onderwerp de mogelijkheden om met behulp van genomics het aantal dierproeven te verminderen. Het Netherlands Toxicogenomics Centre in Maastricht, dat op basis van initiatieven van NGI is gestart, ontwikkelt nieuwe en betere testmethoden die alternatieven voor dierproeven bieden.

## Industriële betrokkenheid en activiteit

Industriële deelname Genomics activiteiten (bron: Monitor 2004, TNO/STI)



Inmiddels zijn ook bij CMSB en CGC kansrijke samenwerkingsprojecten met industriële partners gestart. Het aantal bedrijven dat participeert in één of meerdere kernactiviteiten of programma's bedraagt momenteel ruim 100. De gezamenlijke financiële bijdrage aan de verschillende genomics initiatieven is € 22 miljoen. De totale bijdrage is echter veel groter; veel bedrijven zetten kennis, personeel en apparatuur in binnen de onderzoeksprogramma's.

Dat de Nederlandse industrie nauw betrokken is bij de nationale genomics activiteiten is niet verwonderlijk. Nederland kent vele bedrijven - multinationals en MKB - die internationaal een leidende positie innemen in sectoren waarin genomics een grote rol speelt of gaat spelen; voeding, plantenveredeling, industriële fermentatie, bioremediatie, fijnchemie en agrarische productie. Daarnaast vertoont het aantal startende ondernemingen in de life sciences de afgelopen jaren een stijgende lijn. Een groot deel van deze nieuwe bedrijven is actief in de medische sector, waarmee ook het derde 'domein' van de life sciences, naast voeding en industriële biotechnologie, vertegenwoordigd is in het Nederlandse industriële landschap.

## Internationale erkenning

De NGI aanpak wordt internationaal opgepikt en gewaardeerd. NGI is voortrekker en coördinator van het ERA-net Plant Genomics programma (ERA-PG). In 2006 zal ERA-PG een transnationaal research programma lanceren met een totaal budget van circa € 50 miljoen, bijeengebracht door 11 Europese funding organisaties en overheden. Ook het feit dat NGI coördinator is in nog een ERA-net programma, ERASAGE laat zien dat NGI het vertrouwen en de steun geniet van Europese landen en organisaties. NGI en Wageningen Universiteit en Researchcentrum (WUR) hebben het initiatief genomen tot een grootschalig internationaal project; het Potato Genome Sequencing Consortium (PGSC). Het PGSC stelt zich ten doel de DNA-volgorde van het genoom van de aardappel - het vierde voedselgewas in de wereld - in 2010 opgehelderd en geanalyseerd te hebben in samenwerking met een internationaal consortium.

Vanuit EU en internationale organisaties bestaat veel interesse in de aanpak van NGI. In de Economist van 6 september 2003 wordt NGI genoemd als een nieuwe werkwijze waarin 'globally relevant size' en 'focus on commercial goals' een basis vormen 'to reinvent European research approaches'.

### 3 jaar investeren in genomics leidt nu al tot ...

- Internationaal toonaangevende kernactiviteiten vanuit samenwerking tussen excellente groepen
- Grensverleggende toepassingen in diagnostiek en gezondheidszorg
- Perspectief voor duurzame landbouw en een gezonde voeding
- Schone werkwijzen voor de chemische industrie
- Een sprankelend netwerk van onderzoekers met een praktische multidisciplinaire basis
- Europees onderscheidende platform op bio-informatica en proteomics
- Aanwas van 1000 onderzoekers, geënthousiasmeerd door een aantrekkelijk wetenschappelijk klimaat
- Actieve betrokkenheid van onderzoekers bij maatschappelijke vragen
- Versteving van het inzicht in maatschappelijke vragen door gericht multidisciplinair onderzoek
- Aansprekende educatieve communicatie activiteiten, vooral voor jongeren
- Een solide basis voor samenwerking met zowel grote als kleine bedrijven
- Een actief valorisatienetwerk, leidend tot vergroting van aantallen en kwaliteit van patenten
- Ondersteuning van nieuwe bedrijvigheid met "Seed" financiering in unieke samenwerking met de financiële wereld
- Regiefunctie als meerwaarde en *focal point*
- Internationale (h)erkenning van de Nederlandse ambitie als volwassen speler op het terrein van genomics en life sciences

# Genomics: maatschappelijke en economische winst

## Nieuwe benadering en toepassingen

Landbouwgewassen die beter bestand zijn tegen droge omstandigheden. Een test die accuraat het risico op uitzaaiingen van tumoren bepaalt. Biobrandstoffen genereren uit houtafval. Zomaar een greep uit de resultaten van het Nederlandse genomics-onderzoek. En dit is nog maar het topje van de ijsberg.

Producten, toepassingen en inzichten die dankzij genomics tot stand komen, worden meer en meer onderdeel van ons dagelijks leven. Hierbij is niet louter sprake van een *technology push*, maar zeker ook van een *market pull*. Er zijn duidelijke ontwikkelingen zichtbaar op drie terreinen die vanuit economisch en maatschappelijk oogpunt buitengewoon belangrijk zijn: gezondheidszorg, voeding en agrarische en industriële productie.

- Binnen de gezondheidszorg komt meer nadruk te liggen op vroegdiagnostiek en preventie, en er is een groeiende vraag naar behandelmethoden die afgestemd zijn op de specifieke behoeften van de individuele patiënt
- Consumenten, industrie en overheden stellen hoge kwaliteits- en milieu-eisen aan agrarische producten
- Er is dringend behoefte aan schone en duurzame industriële productieprocessen
- De *bio-based economy* komt snel dichterbij; 5% van de chemische en 50% van de farmaceutische productie is inmiddels gebaseerd op industriële biotechnologie
- De noodzaak om alternatieve energiebronnen te ontwikkelen neemt toe
- Door de steeds intensievere contacten wereldwijd neemt de mobiliteit van virussen en andere pathogenen toe met grote gevolgen voor de gezondheid van mens en dier

Nieuwe benaderingen en creatieve oplossingen zijn nodig om bovenstaande uitdagingen het hoofd te bieden en, beter nog, om te zetten in concrete bijdragen aan welzijn en welvaart. Genomics is een onmisbare technologie geworden in dit proces. Genomics staat echter nog in de kinderschoenen. In de komende jaren zullen private en publieke middelen moeten blijven worden geïnvesteerd om te kunnen kapitaliseren.

Het toenemende inzicht in de relatie tussen genetische informatie en het complexe netwerk van biologische processen in mens, dier en plant - het doel van genomics - biedt de mogelijkheid om problemen op een fundamenteel niveau aan te pakken. Begrijpen hoe een ziekte ontstaat en zich ontwikkelt levert het beste uitgangspunt voor genezing, of beter nog, preventie. Weten wat de eigenschappen van een plant bepaalt maakt efficiënte veredeling mogelijk. Inzien hoe een micro-organisme functioneert is de basis voor gericht gebruik. Begrip van biologische interacties op het meest basale niveau heeft een directe link met toepassingen die maatschappelijk en economisch van onschatbare waarde zijn.

## Genomics en life sciences

Wereldwijd vormen genomics en life sciences zeer belangrijke innovatieve gebieden als het gaat om de grote problemen waar de internationale gemeenschap in de 21<sup>e</sup> eeuw voor staat: voedsel, gezondheidszorg en economische groei voor iedereen zonder verdere belasting van het milieu. Het life science onderzoek kan met recht multidisciplinair worden genoemd. Disciplines als biologie, chemie, medische wetenschappen, fysica en bioinformatica zijn vaak binnen één en hetzelfde onderzoeksprogramma vertegenwoordigd. Genomics, als sleuteltechnologie en onderzoeksaanpak, maakt het mogelijk deze disciplines in grootschalige consortia te combineren. Deze nieuwe manier van samenwerking vraagt om visie en leiderschap.

Genomics en life sciences vormen één van de belangrijkste pijlers onder de Nederlandse kenniseconomie. De keuze voor de sleutelgebieden 'Flowers & Food', 'Chemie' en 'High-tech systemen en materialen' ondersteunt dit; genomics vormt immers de motor achter vernieuwingen binnen deze sectoren. Ook de ontwikkelingen rond de nieuwe topinstituten onderschrijven het belang van genomics en life sciences. Initiatieven gericht op farmaceutisch onderzoek, industriële biotechnologie en plantenonderzoek hebben een gedegen genomics basis nodig om echte stappen voorwaarts te maken.

#### **Sleutelgebieden**

Het Innovatieplatform heeft een aantal sleutelgebieden geïdentificeerd dat essentieel is voor de ontwikkeling van de Nederlandse kenniseconomie. Zij zijn een combinatie van kennis en bedrijvigheid met:

- Aansprekende en motiverende zakelijke en maatschappelijke ambities
- Organiserend vermogen en commitment van de betrokken partijen
- Diverse en mondiaal concurrerende economische bedrijvigheid
- In internationaal perspectief hoogwaardige kennis en technologie

Er zijn momenteel vijf sleutelgebieden aangewezen:

- Flowers & Food
- High-tech systemen en materialen
- Water
- Creatieve industrie
- Chemie

### **Wereldwijde betekenis**

De verwachtingen van genomics als een maatschappelijke en economische motor om oplossingen voor de geschetste problemen te leveren, zijn hoog gespannen. Mede hierom vertonen de publiek en private investeringen in genomics in Noord-Amerika, maar vooral ook in Azië - met name China, India en Singapore - een exponentiële groei. Om Europa op het terrein van genomics ook rol te kunnen laten spelen, is het van groot belang om ook in Europa verder te investeren in genomics initiatieven.

Zo zijn in Singapore in twee jaar tijd twee nieuwe faculteiten en vijf nieuwe researchcentra opgericht (1,7 miljard USD) en worden de investeringen in biotechnologieresearch vanaf 2006 verdubbeld tot 7 miljard USD voor de komende vijf jaar. In China wordt door de overheid jaarlijks alleen al in biotechnologie 600 miljoen USD geïnvesteerd, naast omvangrijke investeringen in nieuwe bedrijven en verwacht wordt dat China binnen vijf tot tien jaar competitief is met de US.

Ook Canada laat na een succesvolle start via Genome Canada commitment zien met een investering van 750 miljoen USD voor 2005 – 2009 (was 435 miljoen USD voor de voorgaande vijf jaar). Dichter bij huis, in het Verenigd Koninkrijk, investeert de BBSRC in 2007 – 2008 382 miljoen Engelse ponden in vergelijkbare gebieden als NIG; dit was 288 miljoen pond in 2004 – 2005. Verscheidene nationale genomics programma's (onder meer in Duitsland, België en Frankrijk) die rond de eeuwwisseling zijn gestart, worden na een succesvolle evaluatie gecontinueerd.

Life sciences is een belangrijke pijler van het Zevende Kaderprogramma van de EU, een duidelijk teken dat Europa ook het belang van dit gebied onderkent.

## Nationale betekenis

Nederland bevindt zich in een zeer gunstige positie om niet alleen mee te gaan in de hierboven geschetste ontwikkelingen, maar er ook een leidende rol in te spelen. De investeringen die via NCI in de periode 2002 tot heden zijn gedaan, zijn omgezet in een gedegen technologische infrastructuur en een bruisend netwerk van kenniscentra en een aanwas van jong talent. De duidelijke keuze om alleen te investeren in de sterktes van Nederland op wetenschappelijk en industrieel gebied heeft gezorgd voor een veelbelovende start van de diverse genomics initiatieven.

Kennis draait op en om mensen. Het creëren van werkgelegenheid voor onderzoekers en hoog opgeleid technisch personeel is essentieel om wetenschappelijk talent aan te trekken en te behouden. De beschikbaarheid van een excellente kennisbasis gecombineerd met commitment vanuit de overheid is bovendien een belangrijke drijfveer voor de Nederlandse industrie om hier te blijven en voor buitenlandse ondernemingen om zich hier te vestigen.

De internationale ontwikkelingen en de bewegingen in de eerdergenoemde sectoren vragen om een voortzetting van de ingeslagen weg. Wil Nederland echt werk maken van de kenniseconomie en investeringen in life sciences ten volle laten renderen dan blijft een stevige publieke financiële impuls in genomics cruciaal. Zonder genomics valt life sciences als innovatieve pijler van de kenniseconomie onherroepelijk weg.

## Lange termijn perspectief

Zoals hiervoor aangeduid heeft Nederland nu een unieke mogelijkheid te profiteren van de kennisbasis in genomics. Dit betekent continuïteit en versterking van focus in onderzoek en uitbouwen van de betekenis voor de maatschappij. Op internationaal terrein versterkt Nederland de positie op de terreinen voeding, gezondheid en *bio-based* industrie.

## Mid-term review: belangrijkste conclusies

Het kabinet heeft in 2001 NWO opdracht gegeven halverwege de eerste periode een evaluatie te maken van de effectiviteit en resultaten van de aanpak van NGI. Daartoe is een panel van internationale experts gevraagd:

1. Te evalueren of NGI de voorwaarden geschapen heeft om de doelstellingen, zoals die bij de start in 2002 zijn geformuleerd, te realiseren
2. Aanbevelingen te doen over de tweede fase, de noodzaak, de verwachtingen en gewenste bijstellingen in aanpak en werkwijze

De algemene conclusie van het paneel was positief. NGI is erin geslaagd de bestaande sterktes van het Nederlands onderzoek en industrie in een coherent en veelbelovend programma verder tot ontwikkeling te brengen

### **Conclusie:**

*“Built on shared beliefs, the strength of existing groups have been used to establish critical mass of effort and resources. The panel was impressed by what has been achieved, but also expressed the view that more work will be required to achieve the desired and intended objectives. In the biosciences, it is common to expect lead times of 7-10 years before substantial results are obtained. Although we do not think that NGI should have an indefinite lifetime, efforts will dissipate if this focussed initiative ends too soon. Other countries have not stood still.”*

### **Aanbevelingen:**

Het panel acht het noodzakelijk dat de Nationale Genomics Strategie wordt doorgezet en doet een aantal suggesties voor verdere versterking van deze strategie. De voornaamste daarvan zijn:

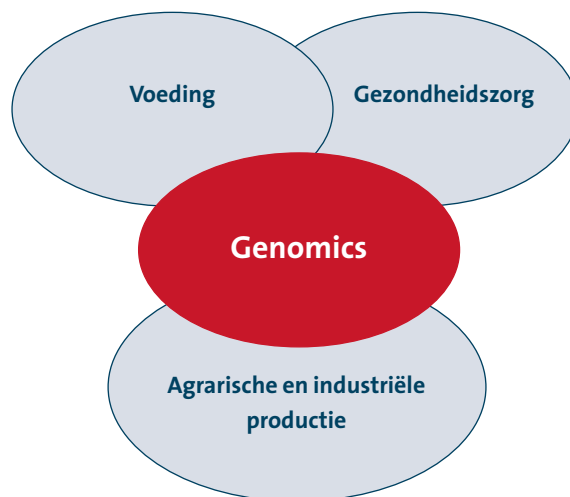
- Doorgaan met focus en versterking kritische massa
- Versterking van de internationale oriëntatie ter stimulering van de zichtbaarheid en een leidende rol van Nederlandse consortia in internationale netwerken
- Versterking van de focus op maatschappelijk en economisch rendement van de researchactiviteiten, onder meer door het leveren van maatwerk op het terrein van valorisatie en commercialisatie
- Versterking van de integratie en interactie tussen het maatschappelijk onderzoek en het genomics-onderzoek, vanuit zowel nationaal als internationaal perspectief

# Waarom een tweede fase 2008 – 2012?

Op basis van een groot aantal gesprekken met diverse stakeholders uit universiteiten, onderzoeksinstituten en bedrijven presenteert NGI zes redenen die de genomics strategie voor de periode 2008 – 2012 ondersteunen.

## 1. Genomics is de motor van de life sciences

Genomics is essentieel om de life sciences volledig tot bloei te laten komen. De geplande topinstituten geven aan dat een sterke genomics infrastructuur absoluut onontbeerlijk is voor het realiseren van hun doelstellingen. De life sciences worden onderverdeeld in drie domeinen, voeding, gezondheidszorg en agrarische en industriële productie. Binnen elk van deze domeinen speelt genomics een onmisbare rol. Overigens zijn ook tussen de drie domeinen ontwikkelingen naar interessante dwarsverbanden waarneembaar, bijvoorbeeld tussen voeding & gezondheid en multifactoriële ziekten.



Verschillende partijen uit bedrijfsleven en kennisinstellingen hebben zich het afgelopen jaar verenigd rond de vorming van een aantal topinstituten binnen de life sciences: op het gebied van medicijnonderzoek (Topinstituut Pharma), industriële biotechnologie (Netherlands Institute for Industrial Biotechnology) en land- en tuinbouw (Topinstituut Groene Genetica). Binnen deze topinstituten vindt precompetitief onderzoek plaats met een tijdschikhorizon van 3 – 5 jaar. Onderdelen van de programma's van de kernactiviteiten van NGI vinden hierin hun plaats, iets waarmee in het topinstituut voeding (WCFS) al uitstekende ervaringen zijn opgedaan. Ontwikkeling van genomics-methodologie (denk aan systeembio) en -technologie (bio-informatica, proteomics, metabolomics) zijn onmisbare, 'horizontale' elementen voor het meer productgedreven onderzoek in de topinstituten.

Ook het welslagen van initiatieven binnen de sleutelgebieden 'Flowers & Food', 'Chemie' en 'High-tech systemen en materialen' rust grotendeels op de beschikbaarheid van state-of-the-art genomics expertise en -technologie. Bedrijven in de life sciences sector zijn zonder uitzondering research-driven. Toegang tot hoogwaarde genomics-technologie, faciliteiten en kennis is voor startende ondernemingen een voorwaarde voor hun bestaan en voor grotere, gevestigde bedrijven een zeer belangrijke reden om zich in Nederland te (blijven) vestigen.

Verdere versterking van de interactie tussen de genomics kernactiviteiten en de topinstituten, onder meer door het signaleren en het actief ondersteunen van ontwikkelingen en behoeftes, is van groot belang om een genomics kennisbasis in Nederland van wereldformaat te realiseren.

## **2. Een lange adem is nodig**

De door de mid-term review panel genoemde termijn van 7 - 10 jaar voordat genomics-onderzoek concrete resultaten oplevert, wordt breed onderkend. Uit het rapport “Benchmarking of national genomics programs in Europe en Canada” van TNO-STB blijkt dat nationale genomics programma’s in deze gebieden een tweede fase zijn ingegaan of op het punt staan financiering voor een tweede fase toegekend te krijgen. De belangrijkste argumenten voor voortzetting van de programma’s zijn:

- Een periode van vijf jaar is veel te kort om voldoende kritische massa op te bouwen en wetenschappelijke en economische resultaten te boeken
- Industrie vult die termijn niet op; publieke middelen zijn nodig om het gat te overbruggen
- Het grote belang voor het innovatieve potentieel en de internationale concurrentiekracht van een land
- Nu is de tijd en de noodzaak gekomen om gericht in te zetten op duidelijke onderwerpen en te profiteren van de opgebouwde infrastructuur en netwerken
- Nationaal programma is essentieel voor een goed maatschappelijk debat

Die tweede fase kenmerkt zich veelal door een extra nadruk op benutting en commercialisatie van kennis, waarvoor nieuwe (bedrijfsmatige) concepten worden ontwikkeld. De plannen van NGI rond het opzetten van een investeringsfonds voor commerciële genomics activiteiten sluiten naadloos aan bij deze trend. Tevens blijkt uit de ervaringen van betrokkenen bij de diverse programma’s dat het opbouwen van een efficiënte technology transfer praktijk veel tijd en centraal commitment vraagt.

## **3. Een uitdagend wetenschappelijk klimaat is noodzakelijk**

NGI heeft zich vanaf de start geconcentreerd op het verder versterken van alleen die onderzoeksgroepen die internationaal toonaangevend zijn binnen hun vakgebied. Het resultaat is een inspirerend en dynamisch netwerk van topwetenschappers, die de ruimte krijgen om hun ideeën uit te voeren.

Een dergelijk uitdagend onderzoeksklimaat is niet alleen belangrijk voor de continue ontwikkeling van de Nederlandse kennisbasis, maar is ook een belangrijke voorwaarde voor het stimuleren van jong onderzoekstalent. En om dit talent ook voor Nederland te behouden. Wetenschappers zijn buitengewoon mobiel. Blijven investeren in een inspirerende omgeving is nodig om (jonge) topwetenschappers aan te trekken en te behouden en tegelijkertijd daarmee de basis te leggen voor academische topprestaties in de toekomst.

## **4. Genomics biedt mogelijkheden voor nieuwe economische ontwikkelingen**

De life sciences sector is bij uitstek de bron van nieuwe bedrijvigheid, niet alleen in aantal maar zeker ook in nieuwe vormen en concepten. Kwaliteit van leven in brede zin - gezondheid, voeding, leefmilieu - is één van de belangrijkste groeigebieden. Dit betekent dat hier de meeste toegevoegde waarde zal ontstaan. Genomics speelt een centrale rol als innovatieve motor van dit terrein.

De Nederlandse industrie biedt nog volop groei ruimte voor life sciences bedrijven. Nederland kende eind 2003 138 'dedicated' life science bedrijven (een verdubbeling in vier jaar), die samen rond de 2.100 werknemers hadden. Op het ogenblik zijn er twee jonge beursgenoteerde medische life sciences bedrijven: Crucell en Galapagos. Het is reëel om de ambitie te hebben dat dit aantal, in het licht van technologische, economische en maatschappelijke ontwikkelingen, kan groeien tot tien bedrijven in de komende tien jaar.

## **5. Genomics is van grote betekenis voor het bestaande bedrijfsleven**

Genomics en life sciences zijn niet alleen stuwende krachten achter nieuwe economische activiteit. Sectoren als agro-food en (fijn)chemie zijn voorbeelden van gevestigde industrieën die voor de Nederlandse economie van grote betekenis zijn en tegelijkertijd internationaal toonaangevende spelers (DSM, Unilever, AVEBE, Organon, Solvay) kennen. Sectoren bovendien waar genomics een cruciale rol speelt in het versterken van de innovatieve slagkracht. Ook op academisch niveau is Nederland een wereldspeler in plantenonderzoek, industriële biotechnologie en fermentatie. Investerings in medische technologie (Philips) geven aan dat ook op dit terrein kansen voor Nederland liggen. De combinatie van toponderzoek en topbedrijven maakt Nederland een aantrekkelijke vestigingsplaats. Door gericht in genomics te investeren groeit het kennispotentieel in de vorm van jonge, hoogopgeleide mensen. Hierboven genoemde bedrijven hebben aangegeven dat dit voor hen een cruciale factor is.

## **6. Internationale aansluiting is essentieel**

Globalisering bepaalt meer en meer de positie van een land. Internationaal aansluiten is essentieel voor groei, welvaart en welzijn. Dat lukt echter alleen als je ook iets te bieden hebt als land. Top zoekt top. Krachten bundelen, waarbij de nadruk vooral ligt op kwaliteit en minder op kwantiteit, biedt het uitgangspunt voor vruchtbare allianties met de toonaangevende groepen en instituten in de wereld. De impuls in genomics heeft Nederland internationaal een duidelijker profiel gegeven. Nederland presenteert zich nadrukkelijk in Europa en daarbuiten via samenwerkingsverbanden, fellowships programma's, internationale coördinerende taken en internationale evenementen (BIO exhibitions, BioVision, High Tech Connections).

## **Kortom, Nederland bevindt zich in een kansrijke positie:**

- De kernactiviteiten en programma's hebben een sterke basis gelegd voor toponderzoek
- De gekozen thema's sluiten goed aan bij de gebieden waarop Nederlandse wetenschappers internationaal toonaangevend zijn, en raken de kern van de Nederlandse kenniseconomie – de sleutelgebieden
- Interessante dwarsverbanden tussen de thema's hebben geleid tot nieuwe samenwerkingsverbanden tussen onderzoeksdisciplines, zoals multifactoriële ziekten & voeding en duurzame ontwikkeling & planten die van praktische betekenis gaan zijn voor de Nederlandse maatschappij
- De huidige ontwikkelingen rond de topinstituten geven aan dat genomics en de thema's nog steeds zeer actueel zijn voor universiteiten en industrie
- Maatschappelijk onderzoek heeft een goed fundament gekregen en een internationale spin-off
- Er is een goed lopend netwerk rond publiekscommunicatie en educatie ontstaan
- Diverse internationaal opererende Nederlandse bedrijven zijn marktleider in sectoren waarbinnen genomics zeer relevant is
- Het aantal startende ondernemingen in de life sciences vertoont een stijgende lijn, vooral wat betreft nieuwe bedrijven die actief zijn in de medische sector
- Voortzetting van de nationale aanpak wordt breed gesteund door het academische en industriële veld
- De Nederlandse aanpak wordt internationaal erkend en gewaardeerd

## Ambitie en aanpak

In de missie van NGI voor de periode 2002 – 2007 stond het opbouwen van een kennisinfrastructuur van wereldformaat centraal. Uit de midterm review is gebleken dat NGI op de goede weg is. De ambitie van NGI voor de periode 2008 -2012 is om het fundament dat is gelegd te versterken en de kansrijke positie van Nederland optimaal te benutten om maatschappelijk en economisch rendement te genereren. Vanuit die ambitie formuleert NGI de volgende missie voor de periode 2008 – 2012:

***NGI investeert in onderzoek, infrastructuur en talent op het gebied van genomics met als doel verankering en versterking van de opgebouwde kennisinfrastructuur en gericht op concrete resultaten. Dat vindt plaats met een scherpe focus op economische en maatschappelijke benutting van kennis, in nauwe samenhang met maatschappelijke verankering en (publieks)communicatie, waarbij een sterke internationale positie moet worden bereikt.***

Het bereiken van focus en massa – vanaf de start van NGI leidende begrippen – blijven centrale doelstellingen. Focus wordt aangebracht binnen de vier succesvolle thema's die het Kabinet NGI heeft aangereikt. Binnen en tussen deze thema's is ook een evolutie waar te nemen waardoor zich specifieke kansrijke onderzoekslijnen op dwarsverbanden beginnen te ontwikkelen. De keuze voor samenwerkingsverbanden met een aanzienlijke omvang moet onverminderd worden doorgezet, alleen dan zal Nederland ook internationaal echt een verschil te maken.

NGI werkt dit uit in vijf concrete actielijnen:

1. Versterken van Zwaartepunten
2. Investeren in infrastructuur en talent
3. Versterken van integratie maatschappelijk onderzoek en communicatie
4. Versterken van commercialisatie en toepassingen
5. Internationale uitbouw

NGI sluit met deze actielijnen aan bij de nu zichtbare contouren van de Strategienota 2007 – 2010 van NWO. Voor de strategische uitwerking van een aantal actielijnen zal samenwerking met gebieden van NWO worden gezocht.

### 1. Versterken Zwaartepunten

Het doel is voor Nederland enkele internationaal erkende topposities op te bouwen waarin excellente research, maatschappelijke vragen en de rol van de industrie maximaal geïntegreerd zijn binnen aansprekende 'vraaggedreven' programma's. Hiermee is reeds een begin gemaakt met het succesvolle concept van Zwaartepunten. De Zwaartepunten vormen de pieken in het Nederlandse landschap. In de komende periode zal er nog scherper worden gestuurd op focus en massa. Er zal alleen worden gekozen voor excellente consortia. Dit zal leiden tot minder, maar wel hogere pieken. In lijn met de conclusies en aanbevelingen uit de mid-term review 2005 zal nog meer aandacht nodig zijn voor de relatie met de industrie, de ingezette valorisatiepraktijk en een sterke internationale oriëntatie. Beoordeling van de maatschappelijke waarde van het onderzoek vormt een uitgangspunt bij het bepalen van de onderzoekstrategie. De Zwaartepunten vormen de pieken in het Nederlandse landschap, wellicht minder in aantal dan nu, maar wel hoger.

De Zwaartepunten dienen aan de volgende criteria te voldoen:

- Internationale reputatie en zichtbaarheid
- Maximale benutting van kennis door strategische samenwerking met industrie ('Responsible partnering')
- Opleiding van hooggekwalificeerd personeel
- Expliciet valorisatiebeleid met concrete en toetsbare doelstellingen
- Expliciet programma voor maatschappelijke inbedding en communicatie
- Gedreven door opkomend talent, gesteund door gevestigde wetenschappers en senior management
- Internationale workforce
- Steunend op state-of-the-art technologieën die volledig zijn geïntegreerd
- Kritische massa en langdurig commitment van partners: goede basis voor continuïteit
- Waar mogelijk programmatische aansluiting bij bestaande of in ontwikkeling zijnde technologische topinstituten

Ten behoeve van de consortia zullen expliciete prestatie-indicatoren worden gevraagd op vier terreinen:

- Impact van publicaties in toptijdschriften
- Patenten, licenties, start-ups en industriële participatie
- Ontwikkeling van de kennisbasis, met name jong talent
- Management en organisatie

## **2. Investeren in infrastructuur en talent**

De voortdurende ontwikkeling van methoden en nieuwe technologie maakt het mogelijk dat het aantal toepassingen van genomics blijft stijgen. De absolute noodzaak om hierbij aan te haken betekent ook een toename van de kosten van onderzoek waarbij genomics wordt gebruikt. Om toponderzoek waarvoor genomics de basis is ook na 2012 te kunnen blijven verrichten, investeert NGI in het doorontwikkelen en versterken van de infrastructuur en in het talent, zowel komend als gevestigd. Samenhang en uitbouw hiervan komt tot stand door signaleren van trends op wetenschappelijk, maatschappelijk en economisch terrein en door het faciliteren en coördineren van ontwikkelingen en samenwerking tussen verschillende genomics kernactiviteiten onderling, maar ook in verband met topinstituten en nieuw nationaal en EU-beleid.

### *Infrastructuur*

NGI onderkent het enorme belang van een goed ontwikkelde infrastructuur voor het genomics veld. Zowel in bioinformatica als proteomics investeert het NGI reeds fors en zal dat blijven doen. Daarnaast identificeert NGI nieuwe opkomende technologieën en levert ondersteuning door partijen bij elkaar te brengen en synergie te creëren. Het is van belang te blijven investeren in state-of-the-art apparatuur en in de vaak kostbare genomics verbruiksgoederen: NGI ziet hier mogelijkheden in samenwerking met andere partijen zoals Mibiton, SenterNovem en NWO.

### *Jong talent*

NGI zet ook stevig in op het stimuleren van jonge wetenschappers door hen de ruimte te geven om te werken aan baanbrekende en creatieve ideeën. Het succesvolle Horizon-programma zal dan ook worden voortgezet en verder uitgebouwd. Meer aandacht zal verder gegeven worden aan het opleiden van onderzoekers in het WO en het HBO waarbij vooral aandacht gegeven wordt aan multidisciplinaire life sciences gebieden, informatica, statistiek en wiskunde.

### *Topwetenschappers*

NGI gaat actief werken om internationaal toptalent aan te trekken en te stimuleren een eigen onderzoeksgroep op te zetten in Nederland. Van belang hierbij is dat de opzet van onderzoeksgroepen een duurzame basis heeft zodat kennis en expertise in Nederland voor een lange termijn aanwezig blijft.

### **3. Versterken integratie maatschappelijk onderzoek en communicatie**

De betekenis van genomics voor de gezondheidszorg, economie en Nederland als kennissamenleving is groeiend. Genomics zal de komende decennia leiden tot grote veranderingen in de maatschappij. Daarom is vertrouwen en draagvlak van het allerhoogste belang. Vragen, verwachtingen en waarden van de samenleving moeten in het genomics-onderzoek verdisconteerd worden. NGI wordt aangespoord door de mid-term review tot concrete acties naar meer integratie en interactie tussen ‘maatschappelijke’ onderzoekers enerzijds en genomics-onderzoekers anderzijds. Dat is een vereiste, zeker nu het genomics-onderzoek resultaten begint op te leveren die voor onze maatschappij van grote betekenis zal zijn. De brede betekenis hiervan voor economie, het functioneren van de gezondheidszorg, en het milieu – nog betrekkelijk onontgonnen gebieden – verdient hierbij speciale aandacht.

Dit vraagt om een structurele open dialoog, waarin verworven inzichten - zowel over vraagstellingen en resultaten van onderzoek als over de maatschappelijke verwachtingen - een belangrijke rol spelen. De basis die gelegd is door het Centre for Society and Genomics en het programma “De maatschappelijke component van het genomics-onderzoek” is het uitgangspunt voor structurele inbedding van maatschappelijk onderzoek binnen de consortia en een proactieve opstelling in de maatschappelijke discussie. NGI onderkent dat deze discussie alleen een zinvolle bijdrage kan leveren als deze op ook op een internationaal toneel gevoerd wordt. Wetenschap en industrie beperken zich niet tot landsgrenzen; maatschappelijke verwachtingen en gevoelens evenmin. NGI neemt daarom een actieve positie in en stimuleert en initieert projecten met internationale partners.

Om een zinvolle maatschappelijke discussie te kunnen voeren is een goed geïnformeerde samenleving een voorwaarde. NGI blijft daarom activiteiten stimuleren en ondersteunen die bijdragen aan de structurele informatievoorziening (website, practica voor scholieren etc.) en aan verschillende vormen van interactie tussen wetenschap en samenleving en debatten. Wetenschappers uit de genomics centra participeren hier actief in. Daarnaast zal NGI een signalerende rol spelen in relatie tot trends in de life sciences en de gevolgen hiervan voor nationaal en EU-beleid agenderen. In veel gevallen kan een vroeg ingevoerde verandering in regelgeving op EU-niveau, bijvoorbeeld op het terrein van de registratie van geneesmiddelen, leiden tot innovatie.

### **4. Versterken van commercialisatie en toepassingen**

NGI zal commercialisatie van genomics-research met kracht stimuleren. Allereerst zal de interactie met het bedrijfsleven geïntensiveerd worden: dit betekent uitbouw van bestaande samenwerking tussen kernactiviteiten en bedrijven. Ook zullen nieuwe samenwerkingsverbanden - bijvoorbeeld in de vorm van innovatieve clusters - worden gestimuleerd. De opbouw van de interactie met het bedrijfsleven ligt vooral verankerd in de kernactiviteiten; NGI speelt een stimulerende en coördinerende rol. NGI zal ook nieuwe researchtrajecten verkennen vanuit de contacten met het bedrijfsleven en waar zinvol tot nieuwe projecten uitwerken. Hierbij is de continuering van de samenwerking met SenterNovem en STW van grote waarde.

Het stimuleren van nieuwe bedrijvigheid ligt verankerd in het valorisatienetwerk, een samenwerkingsverband van de valorisatieofficers in de kernactiviteiten. Een praktische aanpak op de werkvloer is het uitgangspunt. NGI ziet het als taak dit netwerk te stimuleren en waar mogelijk bottlenecks weg te nemen. Het creëren van nieuwe bedrijven zal vooral gestimuleerd worden door een recent gestart NWO/NGI initiatief, een investeringsfonds ontwikkeld met de financiële wereld gericht op een doorstart van ideeën tot beursrijpe bedrijven. Toepassingen van onderzoek vinden niet alleen plaats in de commerciële sfeer. De resultaten van genomics-onderzoek leveren ook een significante bijdrage aan het innovatief vermogen in andere maatschappelijke sectoren. Daarbij valt bijvoorbeeld te denken aan toepassingen in de gezondheidszorg, landbouw, etc. NGI zal ook een scherp oog blijven houden voor kennisbenutting in deze sectoren.

## **5. Internationale uitbouw**

Er liggen grote kansen voor Nederland om zich met het genomics-netwerk en de kernactiviteiten sterker internationaal te profileren. Het uiteindelijke doel is een leidende positie die de aandacht trekt van internationaal toptalent, industrie en overige stakeholders. Nederlandse onderzoek is weliswaar excellent, maar kan uiteindelijk alleen voldoende kritische massa behouden door nadrukkelijk samen te werken op internationaal niveau. NGI gaat actief op zoek naar directe allianties met partijen op basis van wederzijdse toegevoegde waarde.

NGI zal transnationale researchinitiatieven initiëren. Dergelijke researchinitiatieven zullen worden opgezet op basis van bilaterale en multilaterale overeenkomsten. Indien mogelijk, zal EU-funding worden gezocht. NGI zal relevante gebieden identificeren die in aanmerking komen om in internationaal verband (ook transatlantisch) verder te ontwikkelen. Hierbij zijn criteria als maatschappelijk en economisch belang voor Nederland en toegevoegde waarde voor de Nederlandse kennisinfrastructuur uitgangspunt.

NGI zal bijdragen aan de Technology Platforms door op nationaal niveau activiteiten te organiseren en af te stemmen in samenspraak met de Nederlandse overheid, SenterNovem en NWO.

NGI onderzoekt de mogelijkheid om een matching fund op te zetten om participatie van Nederlandse onderzoeksgroepen aan EU programma's mogelijk te maken. Uitgangspunt hierbij zijn: maatschappelijk en economisch belang alsmede toegevoegde waarde voor de Nederlandse kennisinfrastructuur.

De lijn regionale samenwerking is reeds in 2005 met succes ingezet. Een verkenning naar de mogelijkheden van technologische samenwerking tussen Nederland en Vlaanderen is uitgevoerd. De gemaakte aanbevelingen zijn door de ministers van Economische Zaken van Vlaanderen en Nederland onderschreven en overgenomen. De Nederlandse en Vlaamse overheid stellen veel prijs op verdere inzet van NGI op dit terrein. NGI zal in 2006 samenwerking met lokaal actieve partijen als de Vlaamse AWi, Ministerie van Economische Zaken, VIB, BOM, LIOF, SenterNovem, IWT en regionaal bedrijfsleven initiatieven identificeren, initiëren en uitvoeren waardoor regionale samenwerking een structureel karakter zal krijgen. Hiermee zal de basis gelegd kunnen worden voor een maatschappelijk en economisch krachtige kennisregio.

Internationale positionering en samenwerking met andere funding bodies zal geïntensiveerd worden. NGI zal hierdoor duurzame samenwerkingsverbanden aanleggen met andere funding bodies, hetgeen van grote waarde is voor de ondersteuning van de uitvoering van de andere NGI beleidslijnen en projecten.

## Financiën

Om aan de hiervoor uiteengezette strategie adequaat vorm te geven is een investering noodzakelijk die vergelijkbaar is met de periode 2002 - 2007: € 300 miljoen.

NGI voorziet de volgende globale verdeling van de middelen, gebaseerd op een jaarlijkse besteding van € 60 miljoen:

1. Versterken Zwaartepunten	25 miljoen
2. Investeren in infrastructuur en talent	20 miljoen
3. Maatschappelijk onderzoek en communicatie	5 miljoen
4. Versterken van commercialisatie en toepassingen	5 miljoen
5. Internationale uitbouw	5 miljoen

NGI streeft ernaar dit te investeren bedrag te verdubbelen door bijdragen vanuit wetenschappelijke instellingen en bedrijfsleven. In de huidige strategische periode is de bijdrage vanuit deze hoek rond de € 250 miljoen (wetenschappelijke instellingen € 230 miljoen, bedrijfsleven € 22 miljoen). Een hogere bijdrage vanuit het bedrijfsleven ligt in de rede, hoewel de verwachtingen hier niet te hooggespannen moeten zijn. Buitenlandse ervaringen leren dat een matching van maximaal 10% aan precompetitief onderzoek realistisch is.

### 1. Versterken Zwaartepunten

In de life sciences geldt als vuistregel dat 1 fte gemiddeld € 100.000 per jaar kost. De huidige gemiddelde omvang van een Zwaartepunt is 100 fte's. Versterking van Zwaartepunten tot 150 à 200 fte's past in de ambitie om internationaal echt tot de top te behoren.

Op basis van een bijdrage van NGI van 50% van de kosten betekent dit dat een Zwaartepunt € 7,5 tot 10 miljoen per jaar nodig heeft. Afhankelijk van de grootte van de toekomstige Zwaartepunten en de invulling ten behoeve van drie domeinen (voeding, gezondheidszorg en agrarische en industriële productie) betekent dit een budget van € 25 miljoen per jaar.

### 2. Infrastructuur en talent

Voortzetting van NBIC en NPC vragen gemiddeld € 5 tot 7 miljoen per jaar per centrum. Beide technologiecentra hebben een totaalbudget van € 50 – 60 miljoen voor vijf jaar waarvan NGI 50% financiert. De ervaring leert dat deze omvang voldoende is om als nationaal technologieplatform goed functioneren, zowel wat betreft het managen van de samenhang als de steun en stimulering van het thematische genomics-onderzoek. Het is de verwachting dat ook rond andere onderwerpen technologieplatforms zullen worden gevormd (bijvoorbeeld toxicogenomics, metabolomics, pharmacogenomics), in omvang wellicht iets kleiner. Ook zal een vervolgfase van het Horizon-programma opgezet worden. Dit betekent een budget van € 15 tot 17 miljoen voor infrastructuur en € 3 tot 5 miljoen voor talent, in totaal € 20 miljoen per jaar.

### 3. Maatschappelijk onderzoek en communicatie

Op basis van de huidige inzichten wordt € 5 miljoen per jaar gereserveerd voor communicatie, educatie en maatschappelijk onderzoek.

### 4. Versterken van commercialisatie en toepassingen

Voor de opbouw van nieuwe innovatieve clusters, afgestemd op de kernactiviteiten en voor de ondersteuning van de valorisatieactiviteiten wordt € 5 miljoen per jaar gereserveerd.

## 5. Internationale uitbouw

Voor internationale uitbouw is € 5 miljoen per jaar gereserveerd. Het betreft hier onder andere:

- Het bevorderen van bilaterale contacten, waar mogelijk uitmondend in gezamenlijke projecten
- Fellowships
- Versterking van de positie van Nederlandse onderzoeksgroepen in het EU-kaderprogramma

### Wat levert een investering in genomics van € 60 miljoen per jaar op?

- Internationale topposities in 3 – 4 thema's van groot maatschappelijk en economisch belang
- Meer dan 1.000 onderzoekers, waaronder veel jong talent, werkzaam binnen top onderzoeksprogramma's
- Aansluiting op en stimuleren van vernieuwende bedrijvigheid
- Voor kennis en industrie zeer aantrekkelijke en onontbeerlijke technologie
- Een duurzaam netwerk met internationale uitstraling
- Actieve maatschappelijke betrokkenheid en top informatievoorziening

## Rol NGI

In de periode 2002-2007 richt NGI zich op het formuleren en implementeren van een strategie waarin veelbelovend genomics-onderzoek zich door gerichte investeringen kan ontwikkelen tot een internationaal vooraanstaande positie. Samenwerking van bestaande researchgroepen van uitstekende kwaliteit in kernactiviteiten is daartoe de sleutel. Dit betreft overigens niet alleen thematisch onderzoek, maar ook de opbouw van kennis en expertise in bioinformatica- en proteomics, en het stimuleren van sociaal-wetenschappelijk onderzoek. Monitoren van de voortgang van de research-activiteiten, stimuleren van de onderlinge samenhang (netwerkvorming) en het opzetten van ondersteunende activiteiten in zowel valorisatie als communicatie behoren in de periode 2002-2007 tot de kern van het werk van NGI.

De ervaring in de eerste periode leert dat de kracht en toegevoegde waarde van NGI ligt in zijn sterke en duidelijk herkenbare positie in het academische, industriële en maatschappelijke netwerk. Vanuit deze positie kan NGI ideeën en initiatieven vanuit het veld makkelijk oppikken, kansen signaleren en leemtes duiden. Om deze om te zetten in projecten of programma's speelt NGI een stimulerende en coördinerende rol, waar nodig met financiële ondersteuning. Voorbeelden van deze rol zijn onder meer de opzet van het Netherlands Proteomics Centre, het ERA Plant Genomics, het Netherlands Toxicogenomics Centre en de mobiele DNA Laboratoria. NGI zal na 2007 nog meer inzetten op deze rol.

De basis van het werk van NGI ligt in zijn kernactiviteiten. NGI zal, in samenwerking met SenterNovem, de monitoring en verantwoording van geïnvesteerde middelen intensiveren, waarbij sterk gelet zal worden op de geleverde prestaties conform de verwachtingen c.q. afspraken zijn. Door de goede kennis van het werk van de kernactiviteiten zal NGI ook in staat zijn met gerichte acties de positie van de kernactiviteiten nog verder te versterken, zowel nationaal als internationaal. Dit kan onder meer door het bieden van extra mogelijkheden tot internationale bilaterale overeenkomsten en actieve aansluiting bij het EU 7<sup>e</sup> kaderprogramma.

De ontwikkelde werkwijze rond valorisatie met lokale valorisatieofficiers zal uitgebouwd worden tot een nationaal valorisatienetwerk onder leiding van NGI, dit in samenwerking met STW. Het stimuleren van nieuwe bedrijvigheid krijgt een extra impuls door de opzet van een nieuw investeringsfonds gericht op doorgroei van unieke ideeën tot marktrijpe bedrijven, dit in goede samenwerking met private financiële partijen en NWO. NGI is initiatiefnemer en coördinator.

Communicatie en educatie en het stimuleren van maatschappelijk draagvlak wordt, nu de resultaten van genomics-onderzoek zichtbaar worden, van toenemend belang: in 2008-2012 is het de taak van NGI door gerichte acties in coördinatie van het genomics-netwerk te zorgen voor duurzame verankering van inzichten en nieuwe werkwijzen.

De hiervoor geschetste werkwijze zal leiden tot versterking van de internationale positie van Nederland als aantrekkelijke plaats voor wetenschap en innovatie op het terrein van genomics: NGI ziet het nadrukkelijk als zijn taak 'Nederland Genomicsland' internationaal te promoten.

Vanuit de verschillende gebieden van NWO en vanuit NGI wordt de noodzaak gevoeld tot een meer gestructureerde aanpak van de life sciences: de genoemde partijen nemen daarom het initiatief tot het opzetten van een Task Force Life Sciences. Het doel daarvan is te komen tot een meer gestructureerde aanpak rond nieuwe initiatieven en bestaande initiatieven beter te coördineren: daarbij moeten uitdrukkelijk niet alleen initiatieven vanuit NWO betrokken worden, maar ook nieuwe ontwikkelingen zoals de Topinstellingen.

## Tijdspad

NGI zal de in dit Visiedocument gepresenteerde strategische lijnen uitwerken tot een concreet actieplan, dat rond de zomer van 2006 gereed zal zijn. Als onderdeel van dat proces zal NGI workshops organiseren met vertegenwoordigers van kennisinstellingen, bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties. Onderwerpen die daarbij aan de orde komen zijn onder andere:

- De belangrijkste wetenschappelijke ontwikkelingen binnen de drie domeinen (voeding, gezondheidszorg en agrarische en industriële productie) in internationaal perspectief
- Aansluiting bij de topinstellingen
- Optimale aansluiting van het bedrijfsleven (programmatisch en financieel)
- Matching

In het najaar van 2006 vindt een inhoudelijke evaluatie van het programma plaats. NGI zal QANU (Quality Assurance Netherlands Universities) vragen deze voor zijn rekening te nemen. Als basis daarvoor zal iedere kernactiviteit, naast een reflectie op de resultaten en organisatie, een toekomstvisie schetsen.

Mede op basis van deze evaluaties zal NGI in 2007 een procedure uitvoeren die leidt tot de selectie van de kernactiviteiten voor de tweede fase, die vervolgens vanaf begin 2008 van start gaan.



Netherlands Genomics Initiative

