

De Nederlandsche Bank N.V.

**Bazel II:**  
**Governance rond modelontwikkeling, -validatie en gebruik**

Oktober 2005

In juni 2005 heeft bij De Nederlandsche Bank NV (DNB) een discussiebijeenkomst plaatsgevonden over een aantal governance-gerelateerde onderwerpen. Voor deze gedachteswisseling waren risk managers en interne en externe accountants uitgenodigd van de banken die in het kader van Bazel II overgaan of overwegen over te gaan op een van de ‘advanced’ benaderingen. Besproken zijn o.a. de benodigde functiescheiding tussen de afdelingen, die verantwoordelijk zijn voor modelontwikkeling en modelvalidatie en de aard en diepgang van de werkzaamheden van zowel de interne als de externe accountant m.b.t. de Bazel II-systemen. De standpunten van DNB en de discussies die tijdens deze bijeenkomst zijn gevoerd, zijn door DNB verwerkt in een interne notitie. Deze beoogt de uitvoerend toezichthouders in het kader van Bazel II guidance te geven bij de beoordeling van de interne organisatie en procedures van de ‘advanced’ banken alsmede bij de werkzaamheden die in het kader van Bazel II worden verricht door de interne en externe accountants.

Hoewel in dit stadium de teksten in het Bazels Akkoord en de Europese Capital Requirements Directive (CRD) wel al enige guidance geven, bleek bij de aanwezigen op de discussiebijeenkomst behoefte aan een nadere toelichting op de standpunten van DNB in deze. Ter ondersteuning van de interne gedachtevorming over deze thema’s binnen de instellingen, publiceert DNB ter informatie de interne notitie. Uitdrukkelijk zij erop gewezen dat de notitie niet als regelgeving is bedoeld, maar enkel beoogt om enig inzicht te geven in de wijze waarop DNB invulling wil geven aan de eisen die voortvloeien uit Bazel II en de CRD-richtlijn.

Zoals ook wordt toegelicht in de notitie is er voor de verschillende governance-gerelateerde vraagstukken niet altijd een eenduidige oplossing. Factoren als omvang en complexiteit van de organisatie en gemaakte keuzes ten aanzien van gehanteerde modellen spelen hierbij een rol. Het samenstel van maatregelen dient derhalve in haar onderlinge samenhang te worden gezien. In dat kader acht DNB een tijdige discussie tussen DNB en de instellingen over deze thema’s van belang.

Vragen en/of opmerkingen m.b.t. deze notitie kunt u richten aan uw toezichthouder.

## INHOUD

1	Inleiding en doelstelling.....	4
2	De levenscyclus van een model.....	5
2.1	Modelontwikkeling .....	5
2.2	Initiële validatie van het (ontwerp) model .....	7
2.3	Model goedkeuring.....	7
2.4	Implementatie model in de risico (rating) systemen van de instelling .....	8
2.5	Modelonderhoud en monitoring van de model/systeem-performance .....	9
2.6	Modelvalidatie .....	11
3	Funciescheiding modelontwerp en modelvalidatie .....	12
4	Betrokkenheid van senior management .....	15
5	De rol van de iad.....	16
6	Externe accountant / externe model validatie .....	20
7	Samenvatting .....	21

## 1 INLEIDING EN DOELSTELLING

Deze nota beoogt nadere ‘guidance’ te geven aan toezichhouders bij de beoordeling van de ‘governance’ of in beter Nederlands: de organisatorische inbedding van de ontwikkeling en de validatie van Bazel II systemen bij onder toezichtstaande instellingen. Hoewel primair voor interne doeleinden geschreven, heeft DNB recent besloten de nota ook beschikbaar te stellen aan instellingen om de gedachtevorming en praktijk op dit terrein te stimuleren.

Aan de hand van de verschillende stappen in de levenscyclus van een model beoogt deze nota te komen tot de nadere invulling door DNB van de governance gerelateerde vereisten uit de Bazel II (EU) richtlijn ten aanzien van functies die betrokken zijn bij de ontwikkeling, goedkeuring, implementatie en validatie van Bazel II systemen van banken en effecteninstellingen (in het vervolg gemakshalve: banken). Gegeven de diversiteit van banken, zowel qua omvang, complexiteit als ‘sophistication’, is getracht een beschrijving te geven op een abstractieniveau die voor alle banken herkenbaar zal zijn. De nota is primair geschreven met het oog op pilaar 1 systemen (IRB en AMA modellen), maar lijkt evenzeer van toepassing op pilaar 2 systemen.

In discussies zijn terugkerende ‘governance’ issues: (i) de mate van functiescheiding tussen modelontwikkeling en –validatie, en (ii) de mate waarin de interne auditfunctie in staat is dan wel zou moeten zijn om modellen ‘technisch’ te beoordelen. Hierbij geldt overigens enigszins ter relativering dat modellen voor kredietrisico en operationeel risico wellicht nieuw zijn, maar de ‘issues’ rond de organisatorische inbedding van complexe, specialistische systemen bestaan al langer. Zo zijn er parallellen te trekken met de toepassing van interne modellen voor marktrisico, actuariële rekenmethoden de premiereserves van verzekeringsmaatschappijen, en met de techniek van de programmeercodes in kritische betalingsverkeerssystemen.

De wijze waarop de ontwikkeling en uitrol van Bazel II systemen in de praktijk zal zijn ingericht zal verschillen per bank en een beoordeling vraagt de nodige interpretatie van de betrokken toezichhouders. Banken die de meer geavanceerde IRB- of AMA -methoden willen implementeren, zullen - als een ‘matter of good governance’ - het beheer rond deze systemen adequaat moeten inrichten en dat brengt nu eenmaal bepaalde verplichtingen met zich mee. Zo mag in de eerste plaats verwacht worden dat de instelling die IRB/AMA modellen wil implementeren intern beleid op dit terrein ontwikkelt. Dit beleid omvat een normenkader en een beschrijving van het proces waarin modellen worden ontwikkeld, gevalideerd en (intern) goedgekeurd voor gebruik. Verder dient de instelling alle functies die betrokken zijn bij de ontwikkeling en implementatie van Bazel II systemen te identificeren en de taken en verantwoordelijkheden van die functies vast te leggen.

Hoofdstuk 2 beschrijft conceptueel de stappen uit de levenscyclus van een model. In hoofdstuk 3 komen de verschillende functies (taken/verantwoordelijkheden) aan de orde die in dit proces onderscheiden kunnen worden alsmede de vereiste functiescheidingen. Bijzondere aandacht krijgt de functiescheiding tussen de afdelingen waar de modellen worden ontwikkeld en de afdeling waar de modellen worden gevalideerd. Daarna volgen de betrokkenheid van het senior management bij de verschillende stadia (hoofdstuk 4), de rol van de interne audit afdeling van de bank (hoofdstuk 5) en de consequenties van het toenemende belang van modellen voor de externe accountant (hoofdstuk 6). Waar mogelijk verwijst de tekst concreet naar het Bazelse Akkoord (BA) of EU documentatie (met name Committee of European Banking Supervisors – CEBS, document inzake Model Validation) .

## 2 DE LEVENSCYCLUS VAN EEN MODEL

De modelcyclus kan uitgewerkt worden in de volgende fasen:

1. Modelontwikkeling;
2. Initiële validatie;
3. Modelgoedkeuring;
4. Implementatie in een systeem;
5. Gebruik en monitoring performance van het model;
6. Periodieke validatie.

### 2.1 Modelontwikkeling

De fase van modelontwikkeling reikt in feite van ‘idee’ uit de business unit (business case achter kwalificatie voor Bazel II) tot de afronding van volwaardig (ontwerp) model dat ter goedkeuring voor gebruik wordt voorgelegd aan een (hoog gepositioneerd) risicomanagementcomité met een ruime vertegenwoordiging van deskundige senior managers uit diverse geledingen van de bank (het risicomanagement, business units, internal control, operations/IT, en eventueel in een toehoordersrol: internal audit).

De ontwikkeling van elk nieuw model vindt plaats door een projectteam aan de hand van een projectplan dat worden opgesteld met uiteenzetting van tijdslijnen, de samenstelling van het team, de betrokken afdelingen (gebruikers), de opdrachtgever(s) en een projectmanager alsmede de relevante richtlijnen (het beleid) waarbinnen de modelontwikkeling plaatsvindt.

Er kunnen verschillende **stappen** in de ontwikkelingsfase van een model worden onderkend:

1. Specificatie doelstellingen van het risicomodel ('business case model'):
  - a. Doel en risicomponenten (b.v. kredietrisico: PD, LGD, EAD);
  - b. De reikwijdte van het model (type tegenpartijen, producten, business unit(s));
2. Identificatie van het relevante model:
  - a. Modeltype en –methodologie (statistisch, hybride, expert); en,
  - b. Inventarisatie mogelijke modelvariabelen (risk drivers) en parameters;
3. Dataverzameling:
  - a. Inventarisatie van beschikbare data, intern en/of extern (constructie test sample);
  - b. Check kwaliteit (incl. volledigheid, toereikendheid, representativiteit) van de testdata;
4. Modeltesting en –selectie:
  - a. Selectie van modelvariabelen op basis van *onderscheidend vermogen*;
  - b. Gevoeligheidstests (naast *accuraatheid* namelijk ook tests op *robuustheid* en *stabiliteit* uitkomsten);
  - c. Conclusie: specificatie van het model
5. Documentatie van het model:
  - a. Functionele specificatie;
  - b. Technische specificatie;
  - c. Documentatie modeltests;
  - d. Vastlegging veronderstellingen en beperkingen van het model;
6. Toets model aan interne richtlijnen modelontwikkeling ten behoeve van *consistentie* ten opzichte van andere modellen en de uitkomsten van die modellen;
7. Toets modelopzet en –ontwikkeling aan externe richtlijnen (Basel II compliance test door middel van een gapanalyse ten opzichte van de minimumvereisten uit het Bazelse akkoord, eventueel aangevuld of vervangen door de vereisten uit de EU richtlijn en zodra beschikbaar de Nederlandse regelgeving).

De toets onder stap 6 veronderstelt dat de instelling beleidsuitgangspunten formuleert voor het ontwikkelingsproces. Dit beleid draagt bij aan de objectivering en consistentie van het ontwikkelproces over verschillende modellen heen en maakt (afwijkende) keuzes inzichtelijk. Zo zou de bank bijvoorbeeld ten behoeve van de tweede stap de criteria kunnen specificeren voor de keuze tussen een statistisch of een hybride model of voor de keuze om een intern model te ontwikkelen dan wel een vendormodel aan te schaffen. Ook richtlijnen ten aanzien van de dataverzameling, de selectie van risicofactoren en de (diepgang van de) modeldocumentatie dragen bij tot een consistent bouwwerk. Ten slotte is de invulling en naleving van dit beleid een object van onderzoek voor de interne-auditfunctie.

## 2.2 Initiële validatie van het (ontwerp) model

Na het ontwerp van het model volgt de validatie van het model. Deze initiële validatie zal sterk technisch en modelmatig van aard zijn. Toch omvat deze stap meer dan een statistische evaluatie, namelijk onder andere ook:

1. Een kwalitatieve analyse van het ontwerp:
  - a. een evaluatie van de *transparantie* (geen black box) en *logica* (intuïtie) van het model,
  - b. de *plausibiliteit* van de uitkomsten,
  - c. het realiteitsgehalte van de veronderstellingen,
  - d. de impact van mogelijke trendbreuken en marktontwikkelingen;
2. Kwantitatieve analyse van het ontwerp:
  - a. statistische analyses, indien mogelijk out of sample/out of time tests (vergelijking voorspellingen versus realisaties),
  - b. benchmarking (evt. mapping naar externe ratings)
  - c. beoordeling van de toereikendheid en integriteit van de dataset waarop het model is ontwikkeld;
3. Een toets van de gapanalyse (self assessment) van het modelontwerp aan de interne en externe richtlijnen (zie hiervoor); en tenslotte,
4. Vastlegging van de uitkomsten van de validatie/evaluatie van het model in de vorm van een advies ten behoeve van de goedkeuring in fase 3 (hieronder).

Vooruitlopend op hoofdstuk 3 inzake functiescheidingen zal het duidelijk zijn dat het team belast met de validatie van het model moet bestaan uit mensen die *onafhankelijk* zijn van (i) de business unit(s), en van (ii) de ontwerpers van het model. Daarnaast is in het validatieteam voldoende kennis en deskundigheid verzameld (*competentie*) voor de grondige evaluatie. Er is een optie om de validatie uit te besteden aan derden.

## 2.3 Model goedkeuring

Op basis van de evaluatie van het model vindt een formele goedkeuring (acceptatie) van het model plaats. *Doel* van deze goedkeuring is vast te stellen of:

- het modelontwerp past in de visie van de instelling op de risico's in de activiteit en de beheersing van die risico's (beoordeling risico's, risk mitigants, controls);
- het model methodologisch correct is en consistent met het beleid en met de andere modellen van de instelling;
- het ontwerp voldoet aan de regelgeving (compliance).

De goedkeuring van het model vindt plaats door *betrokkenen* op relevante niveau's in de organisatie:

- de business units als de beoogde gebruikers van het model (bijvoorbeeld beoordeling kredietvoorstellen: input besluitvorming acceptatie en pricing);
- de betreffende risicomanagementfunctie (kredietrisico, operationeel risico) als beheerder en gebruiker van het model (risicocontrole taken zoals reporting, portfoliomanagement);

De Raad van bestuur of – na delegatie – het senior management neemt de uiteindelijke beslissing en accepteert het model voor intern gebruik. Het senior management beslist in dat geval en kan zich hierbij laten adviseren door een modellenwerkgroep voor de meer technische modelmatige aspecten. Na de acceptatie van het model door de Raad van bestuur/senior management komt een einde aan de ontwerpfasen van het model en wordt het model geïmplementeerd in de organisatie in een (ruimer gedefinieerd) risicosysteem (inclusief IT/procedures gebruik en datasystemen).

#### **2.4 Implementatie model in de risico (rating) systemen van de instelling**

Na de goedkeuring van het model volgt de implementatie in een volwaardig risicomanagementsysteem (IRB-, AMA systeem). Dit betekent dat de volgende stappen moeten worden gezet:

- Ontwerp van een roll out plan, ofwel uitwerking van de toepassingen van het model (over business units, maar ook in termen van de *use test*: pricing, reporting, strategische/tactische doeleinden);
- Inrichting van het datamanagement;
- Ontwerp en inrichting van het ondersteunende IT-systeem (NB ook voor het ontwerp van de IT infrastructuur en de datamanagement procedures gelden dat deze goedkeuring vereisen van betrokkenen binnen de kaders die zijn uitgezet in het IT beleid van de instelling);
- Inrichting van het risicobeheersproces (o.a. rapportages, risico-acceptatieproces, maar ook borging van de integriteit van het risicobeheersproces in de organisatie, bijvoorbeeld integriteit van het risk rating proces);
- Training van de eindgebruikers (ten behoeve van de *experience test*).

Ook hier geldt dat de plannen de goedkeuring vereisen uiteindelijk van het senior management eventueel op advies van bevoegde comité's (risk management, IT/Operations). In het bijzonder is een toets noodzakelijk of het datamanagement en het (ontwerp) IT systeem met alle applicaties en interfaces van de Bazel II systemen passen binnen het datamanagement- en IT-beleid van de



instellingen (meestal zal dit niet specifiek voor Bazel II systemen zijn ontwikkeld, maar ook voor andere systemen gelden<sup>1</sup>).

Verder dient de implementatie van het project gevolgd te worden, waarbij het senior management zich (na delegatie van de monitoring functie aan een project-implementatie organisatie) periodiek laat informeren over de voortgang en over de definitieve ingebruikneming van het risicosysteem (in feite: einde implementatieproject systeem).

## **2.5 Modelonderhoud en monitoring van de model/systeem-performance**

Wanneer het risicosysteem is geïmplementeerd en conform de beoogde doelen (onder andere kredietacceptatie, pricing, reporting, berekening kapitaalvereiste) in gebruik is genomen levert het systeem risico-informatie op. Eenmaal in gebruik opent zich een heel nieuw terrein van interne controle/audit vraagstukken, in het bijzonder ten aanzien van het integere gebruik van het risicosysteem/-model (b.v. opzet, bestaan en werking van de ‘checks & balances’ bij de toekenning van interne ratings voor kredietrisico aan tegenpartijen of bij de verzameling van verliesdata binnen het domein van het operationele risico). Het zal duidelijk zijn dat de interne-auditfunctie hier een belangrijke taak heeft te vervullen; daarnaast zijn er banken die binnen hun risicomangementafdeling een zogenoemde risico-inspectiefunctie (bijvoorbeeld een kredietrisico-inspectie) hebben ingericht, die hier ook een grote rol speelt.

Naast de monitoring van het modelgebruik is het tevens van belang te monitoren of het model (en ruimer het systeem) zelf bevredigend blijft werken. Aangezien verschillende functies binnen de bank zicht hebben op het functioneren van een model, is het zaak om de feedback bij elkaar te brengen. De instelling dient hiertoe een feedbackmechanisme bij de verschillende gebruikers in te richten. Een risicocontrolafdeling lijkt dan de aangewezen functie om deze feedback te verzamelen en om aldus de ‘performance’ van het model te monitoren (vergelijk BA par 441-442 inzake de credit risk control unit).

Deze monitoring van de performance van het risicomodel door de risico-controlfunctie omvat het vaststellen en vastleggen van aspecten als:

<sup>1</sup> Voor het datamanagement denke men aan kernbegrippen als het datamodel, access (authorisation, authentication, confidentiality, logging/monitoring), integrity (accuracy, completeness, timeliness), availability (backup, recovery, BCP/DR), communication (reliability of media, interfaces). Voor de IT systemen mag verwacht worden dat er interne normen zijn voor de IT-applicaties en de IT-infrastructuur (architecture, logical access, integrity).

- Een analyse van de uitkomsten van het model, die tot uitdrukking komt in de accuraatheid van de risicoclassificatie (bijv. risk ratings), de consistentie van de toepassing en de uitkomsten over verschillende sectoren, portefeuilles, regio's/landen;
- Een confrontatie van de modelvoorspellingen met de realisaties (bijv. PD's vergeleken met gerealiseerde default rates) over een zo lang mogelijke historische periode (volgens BA art 501: update analyse ten minste 1x per jaar). Aan de hand van (prudente) interne standaarden dient te worden beoordeeld of de verschillen tussen de modelvoorspellingen (bijv. PD's) en de realisaties toelaatbaar zijn (mede in het licht van de swings in de business cycle) dan wel dat een bijstelling van de modelvoorspellingen nodig is (BA art 504);
- Een analyse van de frequentie, de redenen en de typen van beroep tegen modeluitkomsten en de afhandeling daarvan (bijv. zogenoemde 'overrides');
- De identificatie van onderdelen van de portefeuille waar het model geen goede resultaten voor lijkt te leveren (bijv. op basis van backtests of de feedback van gebruikers);
- De (beleving van de) bijdrage van de onderscheiden risicofactoren uit het model in de praktijk;
- De behoefte aan het incorporeren van nieuwe, additionele risicofactoren (produkt- en marktontwikkelingen);
- De beschikbaarheid van data (continuïteit, trendbreuken data; nieuw beschikbaar gekomen gegevensreeksen);
- De mate waarin het model en het systeem voor de onderscheiden doelen werkelijk wordt gebruikt (model use, workarounds, shortcuts).

Vervolgens zal de risico-controloffunctie de uitkomsten van deze monitoring/feedback rond het risicomodel en het risicosysteem moeten wegen en vaststellen of een aanpassing van het model en het systeem nodig is vanuit een (prudent) risicomangementperspectief. De resultaten van deze analyse dienen periodiek aan het senior management te worden gerapporteerd (CEBS par 366: ten minste twee maal per jaar). Het senior management besluit of er voldoende reden is om het model (uitgebreid) te (her) valideren en om het model en het risicosysteem aan te passen (dus: ontwerp nieuw model) en wint hiertoe het advies in van het (onafhankelijke) validatieteam.

Ten slotte verdienen in het kader van het onderhoud van het risicosysteem nog aandacht:

1. het eigendom van het risicosysteem (of enger beschouwd: het risicomodel) dient helder te zijn belegd in de organisatie. Na de goedkeuring van een model kan het eigendom worden belegd bij de business (als gebruikers), maar met die beperking dat de business het model/systeem niet kan aanpassen zonder instemming van het risicomangement. Een alternatief is het eigendom te beleggen bij de risico-controloffunctie. Voor elke materiële

wijziging van het model/systeem moet de modelcyclus gevolgd worden en dat impliceert ook weer de betrokkenheid van het validatieteam en het senior management;

2. de verantwoordelijkheid voor het 'change management' dient helder belegd te zijn, zodat altijd duidelijk is met welke versie van het model/systeem wordt gewerkt (versiebeheer, voor nieuwe meer IT gedreven releases, maar uitdrukkelijk óók ruimer dan IT bij veranderingen in de functionele specificaties van het model).

## 2.6 Modelvalidatie

Na de initiële validatie van een model (par 2.2) stelt de instelling een vaste cyclus (kalender) op voor de validatie van het risicomodel en het risicosysteem. De frequentie en diepgang zullen afhangen van het type model en de gemodelleerde risico's, maar het Bazelse akkoord schrijft ten minste 1x per jaar voor (BA art 501). Besloten kan worden op basis van bovengenoemde monitoring (par 2.5) om van de vaste cyclus af te wijken en de (her-)validatie te vervroegen. De validatie zet in feite de modelcyclus opnieuw in gang. Het validatieteam zal de analyses die voortvloeien uit de monitoring door de risico-controloffunctie onafhankelijk beoordelen.

Ten aanzien van de validatie is een aantal belangrijke aspecten vermeldenswaard:

- Validatie is een doorlopend, iteratief proces. Banken dienen een robuust systeem te hebben voor het valideren van modellen op accuraatheid en consistentie (BA art 500). De validatietechnieken van de bank dienen mee te evolueren met de standaarden in de praktijk en de ruimere beschikbaarheid van gegevens (CEBS par 321);
- Er is niet één universele (en voldoende) validatietechniek. De validatietechnieken groeien in de tijd wellicht naar elkaar toe, maar voorlopig zijn sommige technieken meer geschikt voor bepaalde portefeuilles/activiteiten/risico's dan andere. Het validatieproces dient dan ook een mix (CEBS par 322) te omvatten van:
  - (i) een beoordeling van de modelontwikkeling (m.n. concepten, logica),
  - (ii) benchmarking (vgl. externe data),
  - (iii) de verificatie van het proces (bijv integriteit rating toekenning; repliceerbaarheid ratings), en
  - (iv) analyse van de uitkomsten (bijv. backtesting);
- De validatie omvat zowel kwantitatieve als kwalitatieve elementen. Backtesting alleen is dus niet voldoende. De bank dient ook zorg te dragen voor een adequate 'judgement' van de kwantitatieve validatietechnieken (CEBS art 323);
- De validatie dient onafhankelijk te zijn van de modelontwikkeling en de modelimplementatie (CEBS par 324). Het validatieproces en de validatie-uitkomsten dienen op onafhankelijke wijze beoordeeld te worden. Het senior management heeft de verantwoordelijkheid om te

zorgen dat de validatie op onafhankelijke en effectieve wijze plaatsvindt conform (interne) procedures. De interne auditfunctie is de aangewezen functie om de onafhankelijkheid van de validatie vast te stellen.

### 3 FUNCTIESCHEIDING MODELONTWERP EN MODELVALIDATIE

Vooraf zij opgemerkt dat banken verschillende oplossingen kunnen kiezen om (noodzakelijke) functiescheidingen tussen modelontwerp en modelvalidatie vorm te geven. Er is dus geen uniek model (hoogstens een ideaal model). Functiescheiding komt daarentegen tot stand door een (adequaat) samenstel van maatregelen. Dit betekent ook dat wanneer een bank op een onderdeel een minder sterke functiescheiding kan (wil) doorvoeren, zij dit elders door compenserende maatregelen zoveel mogelijk zou moeten opvangen. Het is dus noodzaak om het samenstel van maatregelen in samenhang te beoordelen.

Het vraagstuk van de (adequate) functiescheiding betreft de evenwichtige verdeling van functies (taken) over afdelingen binnen de bank. In de beschrijving van de modelcyclus uit hoofdstuk 2 passeerden de volgende functies (taken) de revue:

- a) de business unit(s) als gebruiker (belanghebbende), initiatiefnemer voor het model/systeem;
- b) de ontwerpers van het model (par 2.1 en 2.4; en ruimer geïnterpreteerd van het risicobeheersysteem; incl. IT- en datamanagement). Zij zullen afkomstig zijn uit de business units (expertise business) en uit (de analytische hoek van) de risicomanagerafdeling (in verband met expertise kwantitatieve methoden);
- c) het validatieteam (par 2.2 en 2.6);
- d) het senior management met daarboven de Raad van Bestuur;
- e) de risico-controlfunctie (par 2.5: centrale rol monitoring performance model);
- f) eventueel een risico-inspectiefunctie (par 2.5 rol in vaststellen integer gebruik model bijvoorbeeld bij toekenning van kredietrisicoratings)<sup>2</sup>, en,
- g) de interne auditfunctie.

De taken en verantwoordelijkheden van de volgende partijen zijn in het voorgaande al redelijk uitgebreid beschreven, te weten:

- ad b) de stappen te zetten door de ontwerpers van het model (par 2.1),
- ad c) de evaluatie door het validatieteam (par 2.2), en
- ad e) de monitoring van de modelperformance door risico-controlfunctie (par 2.5)).

<sup>2</sup> Wanneer het risicomanager van een bank niet een risico-inspectie functie omvat zal deze taak vaak belegd zijn bij internal audit.

In deze paragraaf over functiescheidingen gaat het erom of dezelfde personen/afdelingen verschillende taken/functies tegelijkertijd mogen uitoefenen. Meest in het oog springt de functiescheiding tussen modelontwerp en modelvalidatie. Deze scheiding heeft de volgende aspecten:

1. Het validatieteam dient:
  - a) onafhankelijk te zijn van de ontwerpers van het risicomodel/-systeem, èn,
  - b) onafhankelijk te zijn van de business, èn
  - c) – in het ideale geval – rechtstreeks te rapporteren aan een lid van de Raad van bestuur (zie punt 2 hieronder);
  - d) competent te zijn (d.w.z. de ‘technische’ of modelmatige deskundigheid van het validatieteam dient ten minste gelijk te zijn met die van de modelontwerpers).
  
2. In het ideale geval is een (primaire) functiescheiding aangebracht tussen valideren en ontwerpen tot op het hoogste niveau in de organisatie. Het validatieteam zou dan niet rapporteren (hiërarchisch) aan het senior management van de business units, noch aan het senior management van de risico-managementafdeling waar deze afdeling óók betrokken is geweest bij het ontwerpen van het model. In dit ideale geval zouden de rapportagelijnen van de risico-managementafdeling (tevens betrokken bij het modelontwerp) en het validatieteam pas bij elkaar komen op het hoogste niveau, bijvoorbeeld bij de CFO in de Raad van Bestuur. De Raad van Bestuur heeft hier belang bij aangezien de outputs van de interne modellen (meer en meer) een rol (gaan) spelen in strategische beslissingen. Overigens is een dergelijk heldere, structureel doorgetrokken functiescheiding niet automatisch voldoende, het gaat óók om de goede werking ervan in de praktijk;
  
3. Een minder ideale variant is een secundaire functiescheiding binnen de risicomangementafdeling. Deze afdeling is dan zowel bij het modelontwerp als bij de validatie van het model betrokken, veelal doordat op deze afdeling de kwantitatieve expertise (relatief) ruim voor handen is. In het model van een secundaire functiescheiding binnen de risicomangementafdeling rapporteren zowel de modelontwerpers en het validatieteam aan het hoofd risicomangement. Bij het hoofd risicomangement komen de rapportagelijnen met andere woorden samen op een niveau onder de Raad van bestuur. Hoewel betoogd kan worden dat risicomangement weinig belang heeft bij het bouwen van ‘foute’ modellen dient onderkend te worden dat risicomangement onder (grote) druk staat van de business en het senior management om tijdig Bazel II compliant te geraken. Dit geldt temeer wanneer het Bazel II implementatieproject van de bank ook nog eens is belegd bij de risicomangementafdeling. In dit laatste geval kan een kritische opstelling van het validatieteam zelfs voor het hoofd

risicomanagement ‘slecht’ uitkomen. Om te zorgen dat het risicomanagement ‘een rechte rug’ houdt, zal de bank in dit suboptimale model van functiescheiding een aantal compenserende maatregelen moeten nemen om een adequate validatie van de modellen te waarborgen:

- a) Het validatieteam is een aparte groep personen in de risicomanagementafdeling en de leider van het validatieteam heeft een directe rapportage lijn naar (liefst) een lid van de Raad van Bestuur (CFO). Ook is er een directe rapportage lijn naar het hoofd risicomanagement. Hierdoor loopt de scheiding tussen modelontwerp en validatie minstens door tot op het hoogste niveau binnen risicomanagement;
- b) Wellicht ten overvloede: het validatieteam is niet betrokken bij het ontwerp van modellen/systemen en heeft geen belang bij de business. Wel kan het team worden ingezet voor de validatie van andere modeltypen (marktrisico, verzekeringsrisico’s alsmede IFRS/hedging);
- c) De risicomanagementafdeling laat een deel van de modellen (modelaanpassingen) extern valideren met een minimum van 1 (nieuw) model dan wel 1 modelaanpassing per jaar. Vanzelfsprekend dient de derde partij voldoende deskundigheid te bezitten. Mogelijkheden zijn ratingbureau’s, gespecialiseerde consultants, maar ook universiteiten (zie hieronder).
- d) (zoals al beschreven in de modelcyclus:) De goedkeuring van de modellen (en de modelwijzigingen) voor intern gebruik vindt plaats in een comité waarin alle betrokken partijen zijn vertegenwoordigd (senior management, business, risk control en validatieteam). Het comité neemt geen beslissing zonder een advies van het validatieteam;
- e) De verantwoordelijkheid voor het Bazel II implementatieproject is niet belegd bij de risicomanagementafdeling.

4. Niet acceptabel in termen van functiescheiding is een in de praktijk (tot nog toe) veel voorkomend model van ‘peer’ review. In dit model combineren functionarissen van de risicomanagementafdeling namelijk afwisselend modelontwerp en modelvalidatie in hun werkzaamheden (bijvoorbeeld de ontwerper van model A treedt op als valideur van model B, en omgekeerd). Dit peer review model voorziet niet in een adequate functiescheiding omdat het niet bestand is tegen het risico van non-interventiegedrag binnen de risicomanagementafdeling<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Het gevaar van de combinatie van ontwerp en validatie is overigens ook groot wanneer de mobiliteit tussen de ontwerpafdeling en het validatieteam groot is.

Bij de beoordeling van de adequaatheid van de functiescheiding binnen kleinere instellingen kan het zogenoemde proportionaliteitsprincipe (CEBS par 367-370) worden toegepast onder voorwaarde dat deze instellingen handelen in relatief eenvoudige producten en activiteiten: deze kleinere banken beschikken doorgaans over een kleinere 'pool' aan expertise, en derhalve kan het voor hen praktisch onmogelijk zijn om een apart validatieteam in te richten binnen de risicomanagementafdeling om aldus de secundaire functiescheiding vorm te geven. Ook voor deze kleinere banken zullen de bovengenoemde compenserende maatregelen beoordeeld moeten worden door de toezichthouder. Kleinere banken zouden een groter deel van hun modellen extern kunnen laten valideren door één of zelfs meerdere externen; hierbij kan gedacht worden aan risicomanagementconsultants, rating agencies, deskundigen op universiteiten en – in nader te beoordelen gevallen – aan andere banken. Daarnaast kan internal audit besluiten om een interne (model) deskundige uit een ander onderdeel van de bank (bijvoorbeeld quants vanuit de Treasury functie) te betrekken bij audits van het modelontwikkeling en –validatieproces (onder voorwaarde dat deze niet eerder betrokken is geweest bij de modelcyclus).

#### 4 BETROKKENHEID VAN SENIOR MANAGEMENT

Kern van Bazel II is het verbeteren van risicomanagementsystemen bij banken en het integreren van die systemen in het dagelijkse beheer en het meer strategische bestuur van de bank. Derhalve dient het Bazel II project een initiatief te zijn en als zodanig volledig gesteund te worden door het hoogste management, i.c. de Raad van Bestuur van de bank. Het is dan ook de verantwoordelijkheid van het hoogste management om:

- kennis te nemen van en richting te geven aan alle materiële aspecten van (nieuwe) risicomodellen en –systemen;
- de materiële aspecten op hoofdlijnen goed te keuren (bijv. roll out plan, fundamentele keuzes benaderingen/asset klassen);
- de impact van een mogelijk falen van het risicosysteem op de bank's activiteiten (operations) te analyseren.

De Raad van Bestuur kan de uitvoering van deze taken delegeren aan risicocomité's. Het risicocomité dat belast is met de implementatie van Bazel II systemen dient evenwel goed verankerd te zijn in het hoogste management bijvoorbeeld doordat de voorzitter lid is van de Raad van Bestuur (meest aangewezen: CFO).

Het senior management direct onder de laag van de Raad van Bestuur heeft meer gedetailleerde kennis van zaken en uitgebreide taken en verantwoordelijkheden, met name (CEBS par 358):

- het senior management heeft een goed begrip van het ontwerp van de risicomodellen en de risicosystemen;
- het senior management heeft kennis van de belangrijkste 'risk drivers' in de modellen en systemen;
- het senior management zorgt ervoor dat de risicosystemen werken conform de opzet en aldus bijdragen aan een degelijk risicobeheersproces;
- het senior management zorgt voor een goede communicatie waardoor de staf bekend is met het beleid en de relevante procedures, zodat het model/systeem goed is ingebed in de organisatie (use test);
- het senior management specificeert de rapportages die het systeem oplevert (ook die aan de Raad van Bestuur), en ontvangt zelf rapportages en beoordeelt deze;
- het senior management laat zich periodiek door de risicocontrolefunctie informeren over de 'performance' van het model/systeem alsmede de status van inspanningen om de systemen doorlopend te verbeteren;
- het senior management besluit over de herziening van modellen en laat zich daarbij adviseren door het validatieteam;
- het senior management zorgt dat het hoogste management wordt geïnformeerd over materiële wijzigingen in de modellen en systemen.

## 5 DE ROL VAN DE IAD

Internal audit heeft volgens de EU richtlijn (Annex 7, deel 4 art 130) de taak om vast te stellen dat een bank die zich wil kwalificeren voor de geavanceerde benaderingen (IRB, AMA) voor kredietrisico en operationeel risico voldoet aan alle minimumvereisten. Daarnaast verlangt DNB dat het hoogste management van de bank bij de aanvraag voor IRB en/of AMA een indicatie geeft van de mate waarin de bank compliant is met de minimumvereisten uit het akkoord. De Raad van bestuur zal een opsomming van belangrijkste knelpunten (zogenoemde 'gaps') willen of moeten baseren op het oordeel van de IAD. Dit zal dan nogal wat vergen van de IAD:

- de IAD zal de minimeisen uit het Akkoord moeten inventariseren en verwerken in (operationele en financiële) auditprogramma's voor business lines en functies die op enige wijze zijn betrokken bij de ontwikkeling, validatie, implementatie en de toepassing van Bazel II risicomodellen en risicosystemen;
- de IAD zal een planning moeten maken waarin de auditobjecten tijdig aan de orde komen. Daarbij mag de IAD een zogenoemde risk based benadering volgen en mag zij prioriteit



geven aan modellen en systemen die op zichzelf materieel zijn of dermate atypisch voor de bank dat een verkeerd ontwerp en gebruik van de systemen het risicoprofiel van de bank sterk nadelig zal beïnvloeden;

- de IAD zal op den duur enige kennis moeten opbouwen van de meer kwantitatieve aspecten van risicomodellen, vooral wanneer de functiescheiding tussen modelontwikkeling, risicomonitoring en modelvalidatie op een lager niveau en dichter bij elkaar in de organisatie is belegd (bijvoorbeeld binnen één risicomanagementafdeling). De IAD kan zich ook bij laten staan door een externe (risico) deskundige. Voorwaarde is evenwel dat de externe deskundige niet gelieerd is aan:
  - de eventuele externe leverancier van een model (vendor); en/of,
  - de externe accountant van de bank aangezien deze de taak heeft de jaarrekening goed te keuren en de solvabiliteitsuitkomsten te certificeren (zie ook hoofdstuk 7).

Ook na de goedkeuring door de toezichthouder van de IRB/AMA systemen voor de berekening van solvabiliteitsratio's dient de IAD doorlopend (iteratief) te verifiëren of de instelling (nog) voldoet aan de minimumvereisten en ten minste éénmaal per jaar hierover aan de Raad van Bestuur en het senior management te rapporteren.

In feite is het aan elke IAD om door middel van een risico-analyse van het bankbedrijf en haar oordeel van de kwaliteit van de inregeling van de (Bazel II) modelcyclus om de audit- en werkprogramma's te actualiseren. Beoordeling van de Bazel II werkzaamheden van de IAD bijvoorbeeld door de toezichthouder dient dan ook van geval-tot-geval plaats te vinden. In aansluiting op de modelcyclus kunnen evenwel diverse typen IAD-audits worden onderscheiden. Onderstaande lijstje reikt een reeks aandachtspunten aan, maar is niet noodzakelijk volledig. Het is minder goed denkbaar dat een IAD uit onderstaande lijst slechts enkele aandachtspunten zou selecteren en afdekken; een auditprogramma van het ontwikkel- en validatieproces lijkt pas toereikend wanneer alle onderwerpen worden geraakt. De audit-objecten betreffen:

1. Projectaudits: met name van de Bazel II projectorganisatie en de implementatietrajecten (bijv. datamanagement en IT systemen). Aandachtspunten hierbij zijn:
  - a. Opzet, bestaan en werking van de projectorganisatie (Governance, stuurgroep, werkgroepen);
  - b. Betrokkenheid (aansturing, besluitvorming) van de Raad van Bestuur en het senior management;
  - c. Haalbaarheid van het tijdpad en het roll out plan;
  - d. Opzet, bestaan en werking van mechanismen om modellen en systemen te implementeren in alle delen van de business;

- e. Beoordeling van de gapanalyse ten opzichte van minimumvereisten; en,
  - f. Beoordeling datamodel IRB en AMA systemen en inrichting van de IT infrastructuur.
2. Audit van de modelontwikkeling: omvat onder meer een beoordeling van/toets of:
- a. De modelkeuze, de modelspecificatie en gehanteerde definities (bijv. default, loss) logisch consistent zijn en voldoen aan interne beleidsuitgangspunten en aan de minimumvereisten uit het Bazelse akkoord;
  - b. De keuzes voor de modelspecificatie berusten op een adequate set aan modeltesten (accuraatheid, robuustheid) en gevoeligheidsanalyses;
  - c. Het model, de test resultaten en de methoden (bijv. om kwalitatieve en kwantitatieve informatie te combineren) goed en toegankelijk zijn gedocumenteerd;
  - d. De modeluitkomsten leiden tot een adequate differentiatie van risico's en zijn plausibel;
  - e. De beperkingen en zwakke punten van het model zijn onderkend en opgevangen door prudente/conservatieve veronderstellingen.

Op dit onderdeel - dat dicht tegen een technische validatie aanligt - heeft de IAD niet automatisch de vereiste expertise in huis. Ze kan zich hier laten bijstaan door externe deskundigen (of bij uitzondering: door interne deskundigen bijv. quants van een Treasury functie) onder voorwaarde dat zij niet eerder betrokken zijn bij het ontwerp noch bij de validatie van de modellen. Voor een meer dan procesmatige audit van de modelcyclus zal de IAD evenwel en in de tijd enige kennis op het gebied van modelmatige methoden moeten opbouwen. Dit niveau mag lager liggen dan dat van de modelbouwers en de valideurs, niettemin zou het kennisniveau van de IAD wel zodanig moeten zijn dat de IAD de plausibiliteit en de toereikendheid van het model (in de zin van het afdekken van alle relevante risico-aspecten) kan beoordelen.

3. Audit van modelgoedkeuring:
- a. Verificatie of alle modellen zijn goedgekeurd door bevoegde modellenwerkgroep conform intern vastgestelde procedures (incl. quorum in de werkgroep);
  - b. Beoordeling of de aanvraag voor goedkeuring volledig is, bijvoorbeeld inclusief een advies van het onafhankelijke validatieteam, een compliance toets aan interne en externe richtlijnen;
  - c. Beoordeling of de goedkeuringsbeslissing zelf evenwichtig is en recht doet aan bezwaren vanuit de business (gebruikers) en het commentaar van het validatieteam, inclusief de opvolging van commentaren.
4. Audit van de implementatie van het model/het modelgebruik: dit auditterrein betreft het gebruik van het systeem en de functionering van het systeem in de bankomgeving (use test). Op dit terrein mag a priori verwacht worden dat de IAD veel expertise heeft en een belangrijke bijdrage kan leveren. Auditobjecten zijn onder meer:

- a. Integratie van de modellen/systemen in het risicobeheer (bijv. risicorapportages, limieten, portfoliomanagement) en in de primaire processen van de business (pricing, klantacceptatie, risicoacceptatie);
  - b. Integer gebruik van het model/systeem (bijv. opzet en werking van functiescheidingen bij toekennen van risk ratings);
  - c. Integriteit van de databases en kwaliteit datamanagement: is voldaan aan de minimum data-eisen uit het akkoord? Worden de data in voldoende mate toegankelijk bewaard om een periodieke modelevaluatie mogelijk te maken? Vindt eventuele datatransformatie ('cleaning') consistent met intern goedgekeurde procedures plaats (bijv. opvulling van missing data);
  - d. Adequate IT infrastructuur: worden handmatige interventies en workarounds zoveel mogelijk uitgesloten? Worden data-inputs en outputs op betrouwbare, effectieve en efficiënte wijze aangewend voor de risico- en de kapitaalberekeningen conform de interne eisen en de minimumeisen opgeslagen? Worden functiescheidingen en andere interne controles door het systeem afgedwongen (bijv geen kredietvoorstel zonder risk rating)? Zijn de systemen voldoende beveiligd tegen fraude?
5. Audit van modelonderhoud/-risicomonitoring:
- a. Heeft de business een feedbackmechanisme ingericht om op systematische wijze de ervaringen met het model/systeem te registreren en te analyseren? Hoe functioneert dit systeem? Wat zijn de uitkomsten?
  - b. Verricht de risk control functie systematisch analyses naar de performance van het risicomodel, plausibiliteit van uitkomsten, analyse van modelafwijkingen (bijv. overrides), en eventueel backtesting. En worden de analyses periodiek voorgelegd aan het senior management (ten minste 2x per jaar) met het oog op een beslissing om het model te herzien en te herontwikkelen
6. Audit van de modelvalidatie: dit kan de initiële validatie zijn direct na de modelontwikkeling maar ook de (her) validatie na de monitoring door de risk controlfunctie. Van belang is vooral dat de IAD een oordeel vormt over:
- a. De onafhankelijkheid van het validatieteam, en
  - b. De deskundigheid van het validatieteam: aangezien de modelvalidatie altijd een gedegen statistisch onderzoek vergt (backtesting, out-of time/sample performance tests) kan de IAD zich op dit onderdeel laten bijstaan door interne of externe deskundigen die zelf niet in het validatieteam hebben geparticipeerd;
  - c. Andere aspecten: wordt de validatiecyclus (kalender) nageleefd? Wordt gewerkt conform interne validatieprocedures? Is een minimum aan data voorhanden voor een verantwoorde validatie (bijv bij expert modellen: de track record van experts)? Zijn de

validatieresultaten goed gedocumenteerd en goed weerspiegeld in de samenvatting voor het senior management?

- d. Indien de bank ervoor kiest om een externe partij te laten valideren dan heeft de IAD ook een rol, namelijk beoordelen of:
  - i. De bank op adequaat niveau (RvB/senior management) een beleid heeft geformuleerd ten aanzien van externe validaties en een procedure heeft ingeregeld;
  - ii. De engagement letter alle relevante validatie/risicoaspecten afdekt;
  - iii. De externe partij onafhankelijk is van evt. vendor en de externe accountant;
  - iv. De externe partij (sub (iii)) de beoordelingswerkzaamheden rond het model daadwerkelijk en zorgvuldig heeft verricht (evt ten kantore van de externe partij);
  - v. Het model/systeem dat extern gevalideerd wordt op verantwoorde gronden is uitgekozen (materieel, representatief e.d.).

## 6 EXTERNE ACCOUNTANT / EXTERNE MODEL VALIDATIE

De externe accountant ontkomt er niet aan zich een oordeel te vormen over de betrouwbaarheid van de pilaar 1 modellen voor krediet- en operationeel risico, het economic capital model van de bank voor pilaar 2, vanwege:

1. de BIS ratio is opgenomen in het Jaarverslag van de bank en de BIS ratio is nu eenmaal een belangrijk kengetal in het bankwezen;
2. de uitkomsten van de genoemde modellen en de beslissingen die daarop worden genomen zijn van groot belang voor de continuïteit van de bank (en van de bankvergunning).

Daarnaast geldt dat de externe accountant in Nederland 1x per jaar de maand- of kwartaalstaten certificeert ten behoeve van het bedrijfseconomische toezicht.

Als de externe accountant een uitspraak moet doen over de betrouwbaarheid van de modellen, de modelomgeving en de modeluitkomsten, dan zal hij ook werkzaamheden op dit vlak moeten gaan verrichten. Te denken valt daarbij (evenals bij de IAD) aan een evenwichtige verdeling van zijn werkzaamheden over:

- de meer technische modelvalidatie-audits; en,
- een functionele audit (gebruik modellen, procedures, processen); en,
- een organisatorische audit (governance rond modelcyclus, alignement business & risk strategy); en,
- audits van de inrichting (bestaan en werking) van het datamanagement en IT systemen.

De externe accountant zal daarbij een risicoanalyse hanteren die onder meer tot uitdrukking brengt dat de externe accountant meer werkzaamheden moet (laten) verrichten wanneer de instelling zelf minder goede functiescheidingen heeft aangebracht, en de IAD haar rol zwak heeft ingevuld. De verdeling en invulling van deze werkzaamheden wordt naar verwachting een terugkerend agendapunt voor het Jaargesprek met de toezichthouder.

Tot slot speelt de vraag of de externe accountant validatiewerkzaamheden mag verrichten bij een bank. Er is discussie mogelijk of het valideren van de modellen de onafhankelijkheid van de externe accountant wel of niet zal aantasten. Toch is een dergelijke betrokkenheid onwenselijk, omdat tijdens het validatieproces gebreken kunnen worden geïdentificeerd die verder moeten worden uitgewerkt. In een dergelijke cyclus raakt de externe accountant zeer dicht en wellicht over de grenzen van zijn onafhankelijkheid.

## 7 SAMENVATTING

Samenvattend verwacht DNB (ook) in het kader van Bazel II een duidelijke functiescheiding tussen modelontwikkeling en -validatie. Waar het om gaat is dat de instelling zelf een pakket maatregelen neemt die een minder dan perfecte structurele functiescheiding zodanig compenseert dat modelontwikkeling en -validatie in de praktijk zo goed gescheiden zijn (mede naar het oordeel van de toezichthouder) dat de modelcyclus evenwichtig is; evenwichtig in die zin dat alle checks & balances goed werken zodat de Raad van bestuur en het senior management zekerheid verkrijgen dat de modellen 'up to standard' zijn en op basis van betrouwbare inputs de modeluitkomsten genereren die de basis vormen voor verantwoorde beslissingen ten aanzien van de business, het risicomangement daarvan en de strategie van de instelling. Een van de mogelijke compenserende maatregelen is het extern valideren van een (of meerdere) Bazel II modellen, c.q. modelwijziging) per jaar.

De interne auditfunctie raakt onvermijdelijk meer en meer betrokken bij Bazel II modellen en -systemen. Daarbij moet de IAD enige afstand houden aangezien ze geen onderdeel kan (mag) worden van het modelontwikkelings- en validatieproces. Van belang is te constateren dat de IAD Bazel II systemen kan (en moet) beoordelen, met name waar het betreft de modelomgeving, het integer gebruik van de Bazel II systemen, de kwaliteit van de data, het datamanagementproces en de IT infrastructuur. Op het terrein van de meer technische, statistische modelvalidatie heeft de IAD mogelijk (nog) niet alle kennis in huis. Daarbij kan opgemerkt worden dat het statistische/technische kennisniveau van de IAD lager mag zijn dan het kennisniveau van modelontwerpers en -valideurs, naarmate de functiescheiding tussen modelontwikkeling en –

validatie beter is aangebracht door maatregelen binnen de bank. Verder kan de IAD zich laten bijstaan door interne of externe deskundigen die niet eerder betrokken zijn geweest in de modelcyclus.

Tot slot ontkomt de externe accountant er niet aan om zijn oordeel te vormen over opzet, bestaan en werking van de Bazel II systemen van de bank, gezien de materialiteit van deze systemen voor de BIS-ratio en het belang ervan voor de continuïteit van de instelling. Dit betekent dat van de externe accountant ook eigen werkzaamheden verwacht mogen worden op het terrein van de modelcyclus. Keuze en diepgang van te verrichten werkzaamheden volgen uit een risico-analyse en zijn mede afhankelijk van de functiescheidingen die de bank heeft aangebracht rond de modelcyclus en de stevigheid van de beoordeling door de IAD op dit terrein.