

# Time series analysis

In deze casus laten wij u zien wat er mogelijk is met behulp van predictive analytics op het gebied van tijdreeksanalyse. Tijdreeksanalyse is een nuttig hulpmiddel bij het analyseren van gegevens over tijd, en wordt onder andere toegepast voor macro-economische doeleinden. Bijvoorbeeld om te weten wat de werkloosheidsgraad is, of hoe het BBP zich zal ontwikkelen. Tijdsrijanalyse is echter ook goed bruikbaar voor micro-economische doeleinden, om financiële kengetallen binnen uw bedrijf te kunnen meten en te prognosticeren bijvoorbeeld. In deze casus zal de focus liggen op het micro-economisch aspect, zodat u een indruk kunt krijgen wat tijdreeksanalyse voor uw onderneming kan betekenen

In dit voorbeeld gaan we uit van een fictieve onderneming genaamd: 'Finance Inc.', Finance Inc. heeft data beschikbaar in een datawarehouse inzake de boekhouding, en de business controller wilt weten wat de verwachtingen zijn met betrekking tot enkele financiële indicatoren. Omdat er over minstens 20 jaar aan data beschikbaar is, kan tijdreeksanalyse worden gebruikt voor dit vraagstuk.

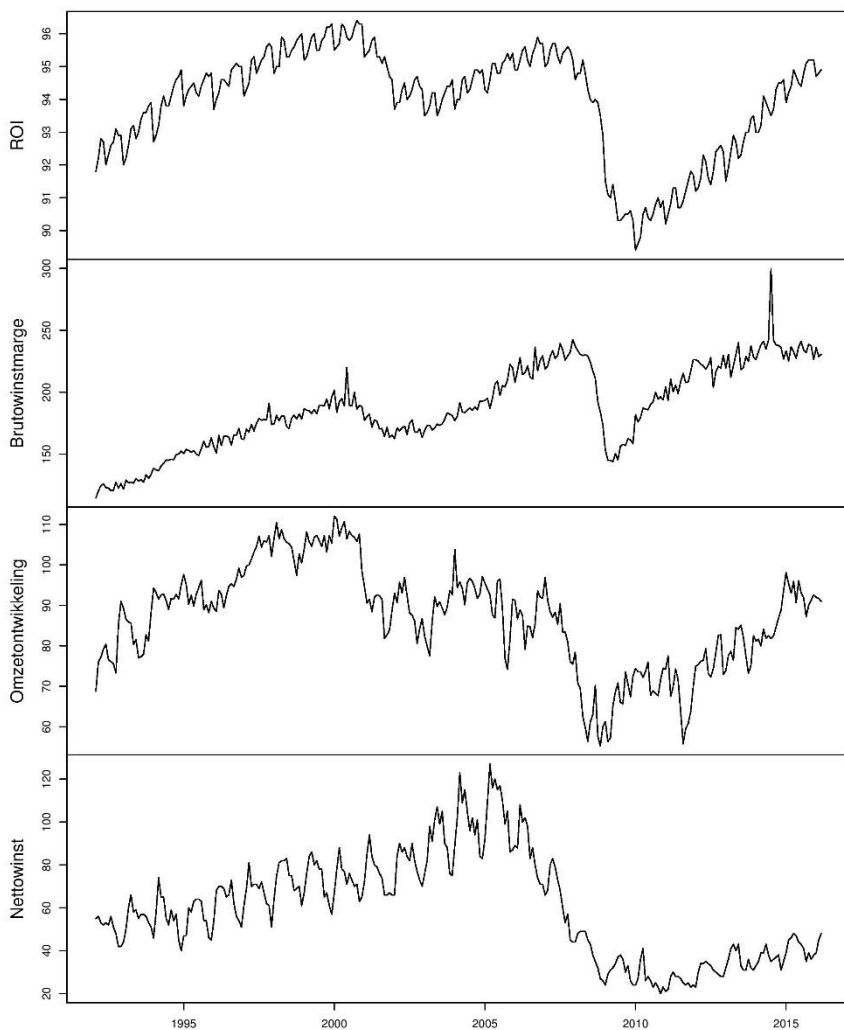
De business controller wilt graag de prognoses weten voor de volgende vier 'key metrics':

- Return on Investment (ROI)
- Brutowinstmarge
- Omzetontwikkeling
- Nettowinst

We beginnen met het in kaart brengen van de beschikbare data. De volgende figuur geeft de ontwikkelingen weer van bovenstaande metrics over de afgelopen 20 jaar.

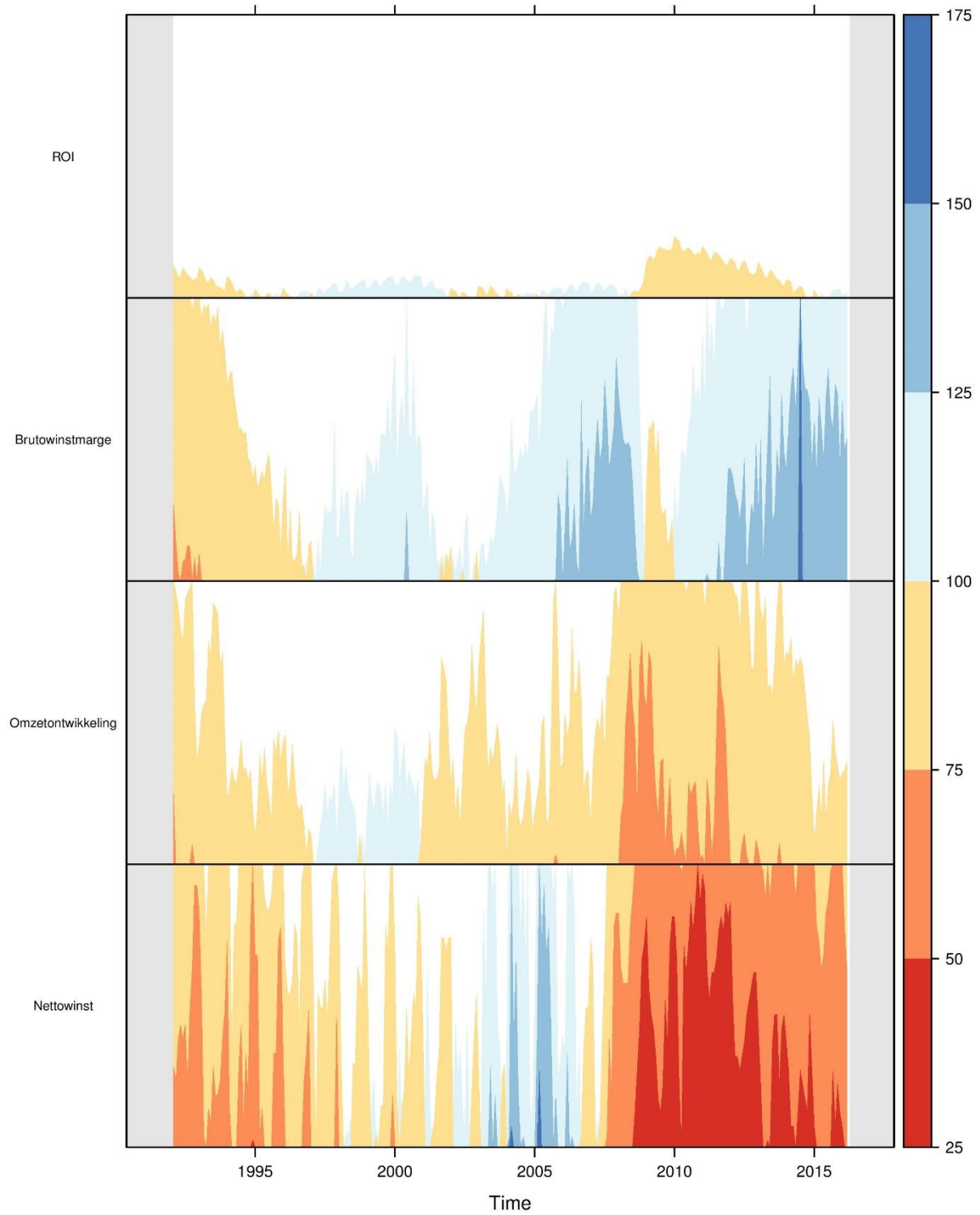
De ROI wordt als een percentage weergegeven, de brutomarge numeriek, de omzet ontwikkeling is een index waarbij het basisjaar 1966 is. De nettowinst is uitgedrukt als percentage van de omzet.

Uit de tijdreeks plot valt af te leiden dat wanneer de omzetontwikkeling afneemt, de ROI, brutowinstmarge en nettowinst ook dalen en vice versa. Dit wijst erop dat de



Figuur 1: Tijdreeksanalyse Finance Inc.

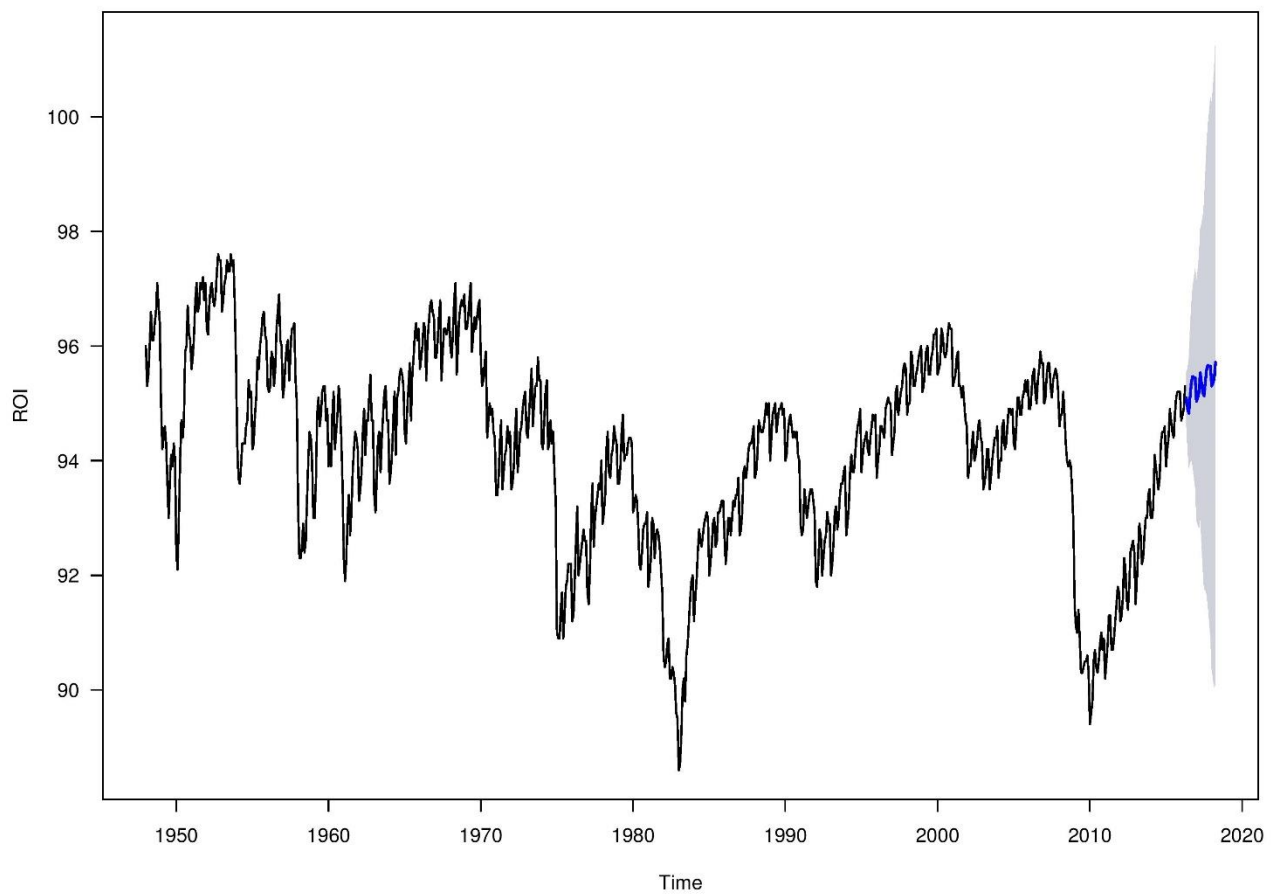
omzetontwikkeling een leading indicator is voor de andere 3. Dit is logisch beredeneerd niet vreemd, maar is het ook feitelijk waar? Om dat vast te stellen maken we een horizon plot, zie onderstaande figuur:



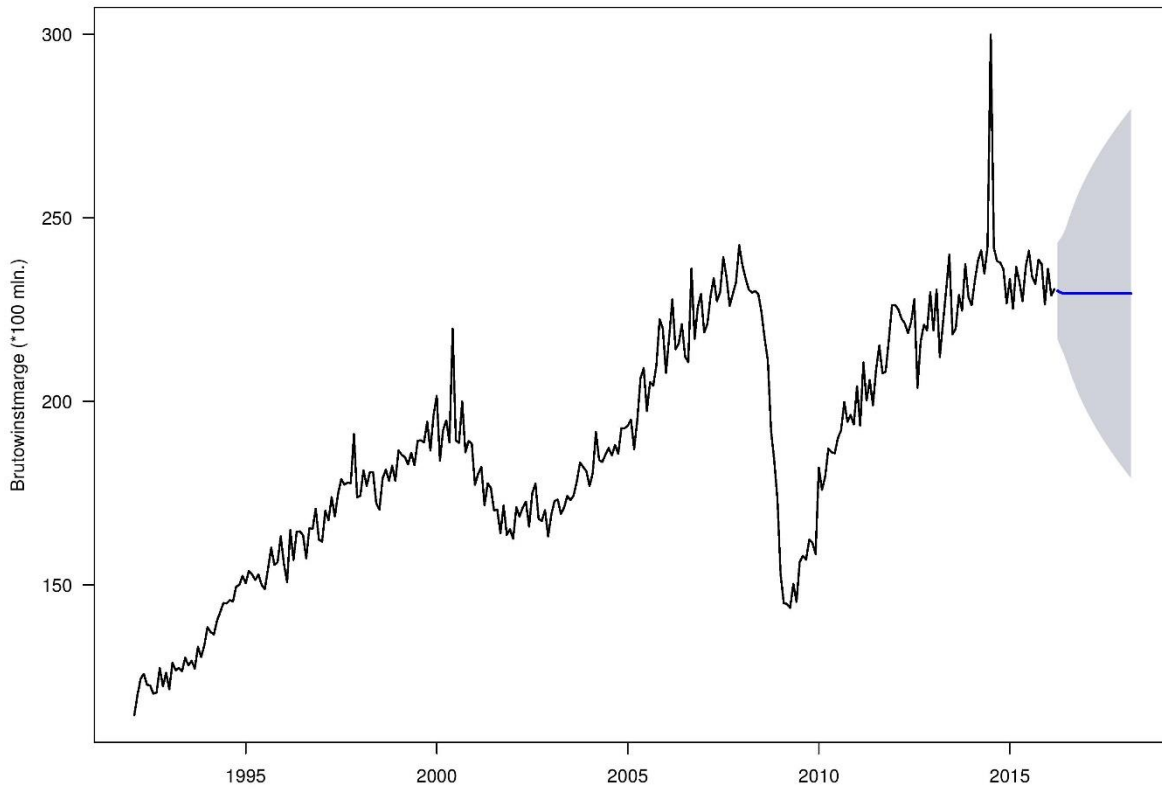
Figuur 2: Horizon Plot Finance Inc.

De rechterbalk geeft de basis index weer per indicator (100), per maart 1997. De kleur blauw geeft boven-gemiddelde waarden aan, en rood beneden gemiddelde. We zien hier dat omzetontwikkeling eerder in het rood/oranje gedeelte komt voor de omzetontwikkeling dan de andere drie indicatoren wat inderdaad impliceert dat de omzetontwikkeling een leading indicator is.

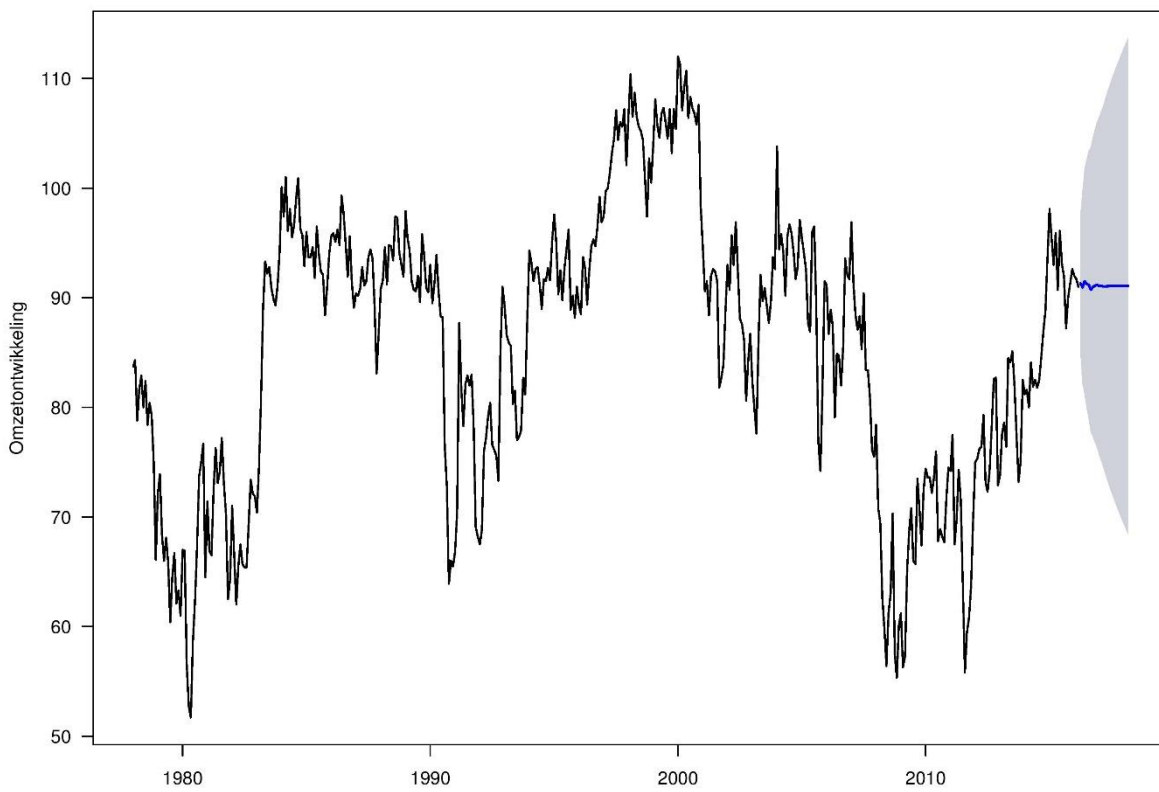
Met de zojuist verworven kennis kunnen we modellen genereren dat het verloop van de key metrics zal voorspellen. Ons algoritme kiest vervolgens het model uit dat de beste 'fit' heeft. Mogelijke opties variëren van multivariate tijdreeksanalyse tot auto regressieve vector modellen tot dynamische lineaire modellen. We kiezen een *forecast horizon* van 24 maanden. De resultaten zijn weergegeven in onderstaande figuren:



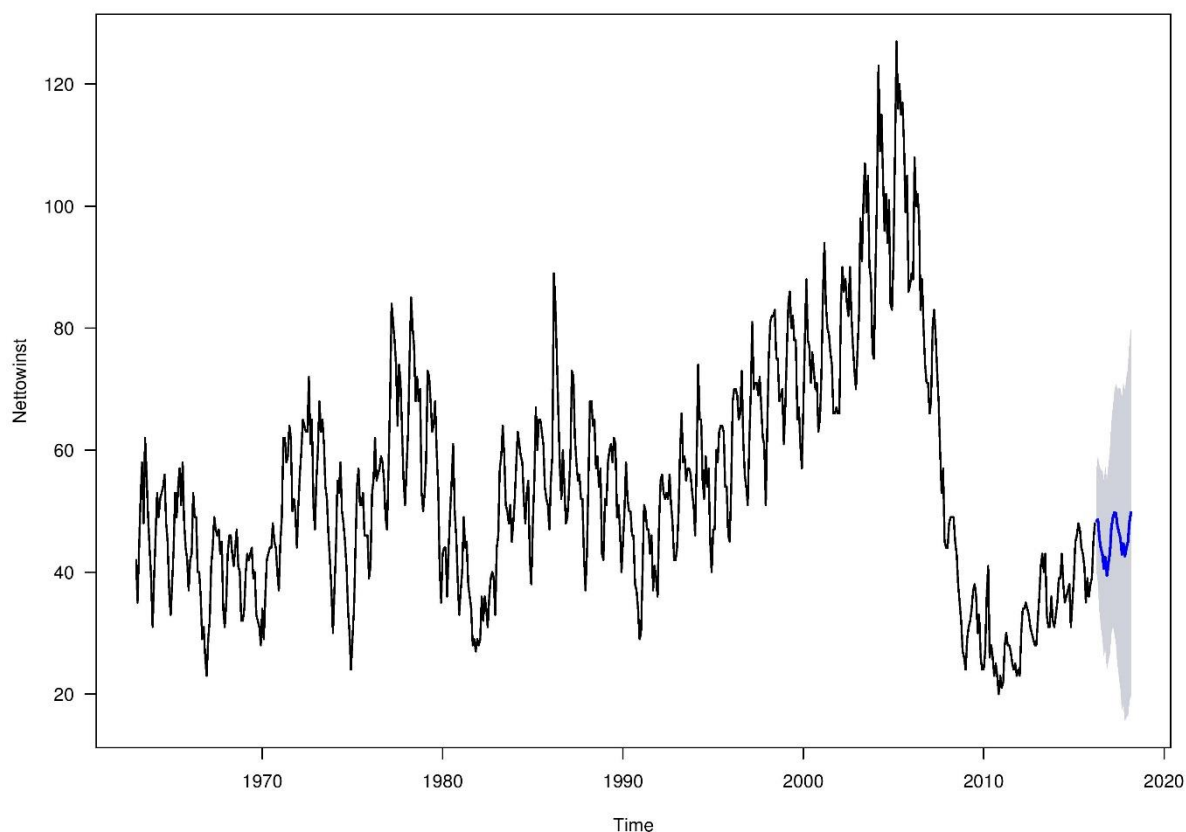
Figuur 3: ROI forecast



Figuur 4: Brutowinstmarge forecast



Figuur 5: Omzetontwikkeling forecast



*Figuur 6: Nettowinst forecast*

Uit de figuren is af te leiden dat de verwachting is dat de ROI zal klimmen naar 96% de komende periode. Een mogelijke verklaring hiervan kan zijn dat de economie verbeterd is. De brutowinstmarge stabiliseert rond de 230 miljoen. De omzetontwikkeling zal nagenoeg gelijk blijven terwijl de nettowinst fluctueert. De laatste twee inzichten zijn verrassend te noemen. Immers onze verwachting zou zijn dat als de ROI toeneemt de omzet ook toeneemt. Een mogelijke verklaring kan zijn dat er efficiënter gebruik wordt gemaakt van bedrijfsmiddelen waardoor er minder kosten worden gemaakt. Bij een gelijkblijvende omzet zal de winst stijgen. Dit kan dan weer de fluctuatie in de nettowinst verklaren. Dergelijke inzichten zullen met management en de controller dienen te worden besproken.

In deze casus hebben we gezien hoe predictive analytics werd ingezet om enkele financiële kengetallen te voorspellen. Deze voorspellingen leverden enkele interessante inzichten op, die management kan gebruiken om de bedrijfsvoering te begrijpen. Management kan met behulp van deze gegevens op zoek naar de oorzaak van de oorzaak. Wat drijft omzet, hoe kan dit verbeterd worden? Het antwoord kan zijn innovatie of betere communicatie van producten en of diensten. Predictive Analytics faciliteert management in het zoeken naar de oorzaak van de oorzaak en maakt daardoor betere beslissingen mogelijk.