

Hoe betrouwbaar is het Nederlandse machinepark?



**Resultaten van het marktonderzoek
uitgevoerd door TNS NIPO en Mainnovation**
Peter Spiegelenberg & Marc Hoppenbrouwers

mainnovation

tns nipo

Hoe betrouwbaar is het Nederlandse machinepark?

Resultaten van het marktonderzoek uitgevoerd door TNS NIPO en Mainnovation

Colofon

Auteurs: Peter Spiegelenberg (Mainnovation)
Marc Hoppenbrouwers (Mainnovation)

Opmaak: Arjen Hoogland Ideeën

Drukwerk: De Bondt Grafimedia

Dit rapport is mede mogelijk gemaakt door:
Industrielinq

Hoewel bij deze uitgave de uiterste zorg is nagestreefd, kan voor de aanwezigheid van eventuele (druk)fouten en onvolledigheden niet worden ingestaan en aanvaarden auteurs, redacteur(en) en uitgever deswege geen aansprakelijkheid.

ISBN 978-90-808270-3-5

Eerste druk © 2010, Mainnovation bv

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voorzover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16b Auteurswet 1912 jo. het besluit van 20 juni 1974, Stb. 351, zoals gewijzigd bij besluit van 23 augustus 1985, Stb 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (postbus 882, 1180 AW Amstelveen). Voor het overnemen van gedeelten uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.

Inhoudsopgave

Voorwoord	6
<hr/>	
Management Samenvatting	7
1 Inleiding	8
1.1 <i>Aanleiding</i>	8
1.2 <i>Doelstelling</i>	8
1.3 <i>Leeswijzer</i>	9
<hr/>	
2 Verantwoording van het marktonderzoek	10
2.1 <i>Definities</i>	10
2.2 <i>Het Nederlandse machinepark</i>	11
2.3 <i>Doelgroep</i>	13
2.4 <i>Onderzoeksmethodiek</i>	14
2.5 <i>Statistische verantwoording</i>	15
<hr/>	
3 Betrouwbaar in Nederland	17
3.1 <i>Betrouwbaarheid</i>	17
<hr/>	
4 Beïnvloedingsfactoren	19
4.1 <i>Niet onderscheidende factoren</i>	19
4.2 <i>Kwaliteit van het onderwerp</i>	21
4.3 <i>Levensduur van de bedrijfsmiddelen</i>	22
4.4 <i>Onderhoudsbudget</i>	24
4.5 <i>Preventief onderhoud</i>	24
4.6 <i>Samenvatting beïnvloedingsfactoren</i>	26
<hr/>	
5 De gevolgen van onbetrouwbaarheid	27
5.1 <i>Veiligheid</i>	27
5.2 <i>Productiecapaciteit</i>	27
5.3 <i>Technische integriteit</i>	29
<hr/>	
6 De scheidslijn is dun	31
6.1 <i>Conclusies onderzoek</i>	31
6.2 <i>Wat valt er te leren</i>	32
<hr/>	
Geraadpleegde bronnen	34
<hr/>	

Voorwoord

Zonder een goede onderhoudsindustrie c.q. Maintenance, Repair en Overhaul (MRO) sector staat alles in de Nederlandse economie en onze infrastructuur op “losse schroeven”. Ook de Nederlandse industriële beheerders (asset owners), verantwoordelijk voor zeer kapitaalintensieve installaties, goederen en infrastructuur, erkennen het belang en de meerwaarde van de Nederlandse onderhoudsindustrie. Dit is recent verwoord in een lobbybrief aan Haagse politici en ministeries.

Op initiatief van World Class Maintenance (WCM) hebben ondernemers, onderwijsinstellingen en overheden de afgelopen drie jaar, in goed samenspel met de Nederlandse Vereniging voor Doelmatig Onderhoud (NVDO) en Profion, de handen ineen geslagen om de Nederlandse onderhoudsindustrie naar de internationale top te brengen.

Hoogwaardig en innovatief onderhoud is cruciaal voor het behoud van onze industrie en daarmee duurzame werkgelegenheid, het verhogen van veiligheid en het verlagen van milieubelasting en energieverbruik. Ook zorgt de sector voor de verlenging van de levensduur van kapitaalintensieve productiemiddelen en andere assets. Daarbij genereren innovaties in service- en onderhoudsmanagement een toegevoegde waarde en een positieve concurrentiepositie voor de BV Nederland in de wereld, denk daarbij ook aan de vele OEM's (maakbedrijven) die steeds meer globale omzet vanuit Nederland genereren met nieuwe service- en onderhoudsdiensten.

Het bij het ministerie van Economische Zaken ingediende “Masterplan World Class Maintenance, Creating sustainable business together” bevat de innovatieagenda voor de onderhoudssector 2010-2014. Toekomstige onderzoeks- en innovatieprojecten rondom fysische faalverschijnselen, design for maintenance, monitoring based maintenance, onderhoudssystemen, uitvoering van onderhoud en stopmanagement zijn daarbij voorzien. De randvoorwaarden in termen van ‘reliability, availability, maintainability en safety specificaties (RAMS) van systemen of componenten en keuzes in het ontwerpproces bepalen het toekomstige gedrag van het systeem of component. De onderhoudsactiviteiten starten pas als een systeem al is ontworpen, geconstrueerd en in gebruik is genomen, maar de initiële keuzes bepalen voor een groot deel het toekomstige gedrag en bijbehorende kosten- en performance patronen over vele jaren én de mate waarin hier nog via (preventieve/predictieve) onderhoudstechnieken invloed op uitgeoefend kan worden.

Dit rapport duidt nogmaals het grote belang van betrouwbaarheid aan en geeft inzicht in de bredere beleving hiervan in de Nederlandse industrie. WCM ziet het als haar taak om als solide partner met de sector tot innovatieprojecten te komen die de betrouwbaarheid van onze kapitaalintensieve installaties en assets naar het hoogste plan brengt, namelijk “World Class”!

Hoogachtend,

Dr. Ir. Aad Veenman, ambassadeur World Class Maintenance

Management Samenvatting

De betrouwbaarheid van productiemiddelen haalt regelmatig de actualiteit. Vaak op een negatieve manier door ongevallen met ernstige gevolgen. Recente berichten van een explosie op een boorplatform of in een fabriek of de instorting van een mijn zijn afkomstig uit het buitenland. Maar ook dichterbij worden we geconfronteerd met de effecten van een neergestort vliegtuig of een ontsnapte gaswolk.

Dit marktonderzoek probeert inzicht te geven in de huidige status van het Nederlandse machinepark en te bepalen of we ons zorgen moeten maken over de mogelijke gevolgen van incidenten door minder betrouwbare installaties. Het onderzoek is geïnitieerd door Mainnovation en uitgevoerd door TNS NIPO. Aan het onderzoek hebben 420 asset owners deelgenomen uit de kapitaalsintensieve industrie.

Het machinepark in Nederland wordt door een grote meerderheid (92%) omschreven als betrouwbaar. Dit lijkt op het eerste gezicht een goed resultaat, maar als gevraagd wordt in hoeverre de betrouwbaarheid de kans op incidenten door technisch falen uitsluit, durft slechts 32% hierop overtuigd positief te antwoorden. Maar liefst 7,6% van de respondenten geeft aan dat er een gerede kans is dat er een ernstig incident gebeurt door technisch falen! Dat zijn, geprojecteerd op de totale industrie, ongeveer 135 grote bedrijven (met meer dan 100 medewerkers) in Nederland.

Met behulp van een verschillenanalyse tussen bedrijven die hun machines als betrouwbaar beschrijven versus de groep die dat niet doet, worden de beïnvloedingsfactoren voor onbetrouwbaarheid onderzocht. Factoren die geen invloed hebben op het al dan niet betrouwbaarder zijn van de installaties zijn: de branche waartoe het bedrijf behoort, de bedrijfsomvang of het kennisniveau (kennis van de machines) binnen het bedrijf. Onbetrouwbaarheid komt voor bij die bedrijven die aan de volgende vier voorwaarden voldoen:

- Er is bij de aanschaf van nieuwe machines bezuinigd op kwaliteit.
- Een groot deel van de installaties heeft een beperkte levensduurverwachting (0-5 jaar).
- Er is gereduceerd in het onderhoudsbudget.
- De onderhoudsprogramma's worden niet op tijd uitgevoerd, met een significante achterstand in onderhoud tot gevolg.

Dit marktonderzoek toont aan dat er een directe koppeling te maken is tussen onbetrouwbaarheid en gerede kans op incidenten door technisch falen. Dit benadrukt de noodzaak tot betrouwbare bedrijfsmiddelen en tevens de zorg voor de toekomst. Immers, de vier beschreven beïnvloedingsfactoren voor onbetrouwbaarheid komen steeds vaker en nadrukkelijker voor bij de bedrijven in Nederland. De scheidslijn tussen betrouwbaar nu en onbetrouwbaar morgen is erg dun.

Er is voldoende kennis binnen de Nederlandse onderhoudsbranche en er zijn voldoende voorbeeldbedrijven om van te leren hoe het wel moet. Specifieke aandacht voor de rol van Reliability Engineering om de betrouwbaarheid van bedrijfsmiddelen niet eenmalig maar continu te verbeteren is hierin een sleutelement. Betrouwbaarheid loont altijd. Het zorgt ervoor dat veiligheidsrisico's tot een aanvaardbaar niveau worden teruggebracht, dat uw machinepark kan 'meeveren' met de weer aantrekkende marktvraag en het houdt de benodigde onderhoudsinspanningen binnen redelijke grenzen. Dat is de kracht van betrouwbaarheid. Indien we de onderhoudsbranche wereldwijd op de kaart willen zetten (denk aan alle initiatieven rondom World Class Maintenance), moeten we zeker op dit vlak excelleren.



Inleiding

1.1 Aanleiding

Om ons heen worden we regelmatig opgeschrikt door grote incidenten. Een vliegcrash, een ontploffing op een boorplatform of een scheur in de behuizing van een kernreactor. Aan dergelijke rampen liggen verschillende oorzaken ten grondslag: menselijk falen, ontoereikende voorschriften maar ook technische mankementen aan de gebruikte apparatuur.

Hoe is het nu eigenlijk gesteld met de betrouwbaarheid van de Nederlandse productiemiddelen en kunnen we in de nabije toekomst rampen verwachten? Wat zijn de gevolgen van steeds zwaardere bezuinigingen op de integriteit van het machinepark, en volgt er op de financiële crisis ook nog een technische crisis?

Dit rapport geeft antwoord op deze vragen door middel van een marktonderzoek naar de toestand van de bedrijfsmiddelen in Nederland. Centrale onderzoeksvragen zijn:

- Hoe betrouwbaar is het Nederlandse machinepark?
- Lopen we een reëel gevaar op een zwaar incident?
- Welke factoren hebben de meeste invloed op de betrouwbaarheid?
- Wat hebben bedrijven gedaan om de betrouwbaarheid van hun bedrijfsmiddelen te verbeteren?

1.2 Doelstelling

Door middel van dit marktonderzoek proberen wij inzicht te geven in de huidige status van het Nederlandse machinepark en te bepalen of we ons zorgen moeten maken over de mogelijke gevolgen van incidenten door minder betrouwbare installaties.

Aan het onderzoek hebben 420 asset owners deelgenomen uit verschillende sectoren. De antwoorden die zij hebben gegeven vormen de basis van dit rapport. Het marktonderzoek is uitgevoerd door onafhankelijk marktonderzoeksbureau TNS NIPO in opdracht van Mainnovation.

Mainnovation is een adviesbureau dat gespecialiseerd is in het verbeteren van de prestaties van onderhouds- en asset management organisaties. Mainnovation heeft ruime ervaring met het verbeteren van de betrouwbaarheid van installaties, zowel qua methodieken en IT ondersteuning, als voor wat betreft de ontwikkeling van analytische vaardigheden. Wij hopen met dit rapport het belang van de betrouwbaarheid van bedrijfsmiddelen en daarmee tevens reliability engineering (zie hoofdstuk 2 voor een uitleg van



Olieramp golf van Mexico, april 2010

dit begrip) te demonstreren. Dit vormt derhalve de centrale boodschap die wij de onderhoudsmarkt en met name de directies van de Nederlandse bedrijven willen meegeven.

TNS NIPO onderschrijft de conclusies die uit het marktonderzoek getrokken zijn.

1.3 Leeswijzer

Het eerste hoofdstuk beschrijft de aanleiding en doelstellingen voor de uitvoering van het marktonderzoek. Hoofdstuk 2 geeft de aanpak en verantwoording voor de gevolgde onderzoeksmethodiek weer. De resultaten van het marktonderzoek zijn opgesplitst in een analyse van de beleving van betrouwbaarheid bij de respondenten in hoofdstuk 3, waarna vervolgens in hoofdstuk 4 de factoren besproken worden die hier wel of geen invloed op hebben gehad. In hoofdstuk 5 gaan we dieper in op de gevolgen van onbetrouwbare productiemiddelen. Ten slotte worden in hoofdstuk 6 de conclusies en lering getrokken uit de onderzoeksresultaten.



Verantwoording van het marktonderzoek

2.1 Definities

Industrie

De Nederlandse industrie omvat bedrijven die goederen produceren, energie producenten en infra- en transportbedrijven. Voor dit marktonderzoek is de industrie onderverdeeld in de volgende categorieën:

- Olie en Chemie
- Voeding en Farma
- Discrete Productie
- Energie
- Infra en Transport

Bedrijven in de zakelijke dienstverlening, servicebedrijven en handelsbedrijven worden niet tot de categorie 'industrie' gerekend.

Bedrijfsmiddelen

In dit rapport wordt gesproken over bedrijfsmiddelen (Engels: assets) of ook wel productiemiddelen. Het begrip bedrijfsmiddelen omvat de fysieke middelen voor productie of bedrijfsvoering van bedrijven in de bovenstaande industriële sectoren. Het gaat dus om fabrieken, infrastructurele objecten (zoals wegen, rails, pijpleidingen, distributienetten) en vloten (vliegtuigen, vaartuigen en rijtuigen).

Machinepark

Als we spreken van het machinepark dan worden hiermee de bovenstaande fysieke bedrijfsmiddelen bedoeld. Het machinepark beperkt zich niet alleen tot productie-installaties of machines maar ook infrastructurele en vlootobjecten. Het marktonderzoek richt zich met name op kapitaalintensieve industrie met productie-installaties van enige omvang. De bedrijfswagen of werkplaats van de lokale dienstverlener wordt niet tot het Nederlandse machinepark gerekend.

Eigenaar

De eigenaren (asset owners) en beheerders (asset managers) zijn verantwoordelijk voor het goed functioneren van de bedrijfsmiddelen.

Betrouwbaarheid

Betrouwbaarheid geeft een maat voor het storingsvrij functioneren van de bedrijfsmiddelen. De definitie van betrouwbaarheid, ook wel bedrijfszekerheid genoemd, luidt: "kwaliteit van een machine om zijn gespecificeerde functie onder bepaalde omstandigheden gedurende een vastgestelde periode foutloos te verrichten." [bron:www.woorden-boek.nl]. Betrouwbaarheid is een statistische grootheid, die over een gedefinieerde periode dient te worden gemeten tegen vastgestelde functie-eisen. In de praktijk wordt dit vaak uitgedrukt in de kans op storen of de gemiddelde tijd tussen storingen (Mean Time Between Failure, ofwel MTBF).



Reliability Engineering

Het vakgebied Reliability Engineering of bedrijfszekerheidskunde omvat de activiteiten ter verbetering van de installatiebetrouwbaarheid. De kern van dit vakgebied is het onderzoeken van de faalvormen, hun effecten en oorzaken en het opstellen van adequate tegenmaatregelen om zo tot een optimaal onderhoudsconcept te komen. De balans tussen preventief en correctief onderhoud wordt bepaald op basis van een gedegen risico analyse.

Het vakgebied Reliability Engineering kent een verzameling aan technieken zoals Failure Mode Effect & Criticality Analysis (FMECA), Reliability Centered Maintenance (RCM), Risk Based Inspection (RBI) en Analytical Trouble Shooting (ATS). Sommige van deze technieken zijn reeds tientallen jaren oud, maar nog steeds zijn er bedrijven die deze technieken niet of slechts ten dele geïmplementeerd hebben. In het kader van dit onderzoek voert het te ver om op de bijzonderheden van bovengenoemde methoden in te gaan. Als startpunt voor een verdere verdieping van genoemde technieken wordt verwezen naar Haarman & Delahay, "Value Driven Maintenance®, nieuw geloof in onderhoud", 2005.

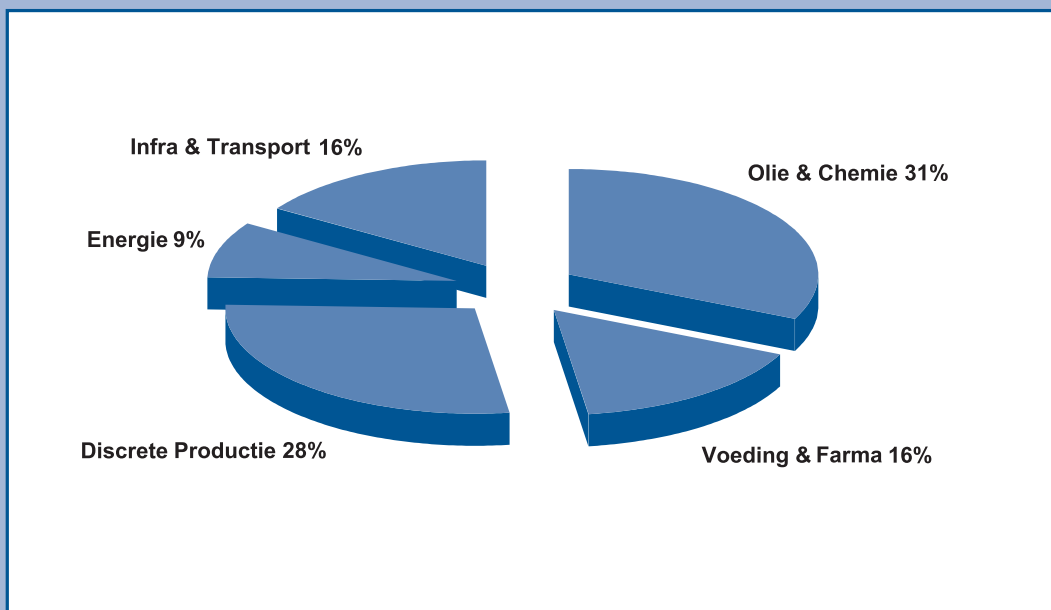
2.2 Het Nederlandse machinepark

De Nederlandse industrie was in 2008 verantwoordelijk voor een totale netto omzet van ruim 440 miljard euro. In de industriële bedrijven werkten in 2008 circa 1,3 miljoen mensen [bron CBS].

De belangrijkste industriële sectoren in Nederland zijn Olie & Chemie (31%), Voeding & Farma (16%) en Discrete Productie (metaal, papier, automotive, elektronica, machinebouw) met 28% van de omzet in 2008.

De sector Infra & Transport heeft een aandeel van 16% bestaande uit infrastructuur als (water)wegen, spoor, vliegvelden en transportbedrijven die hier gebruik van maken. De infrastructuur is nog grotendeels in handen van de overheid, onder

Figuur 1: verdeling van de netto omzet gemeten in 2008 per productie sector, [CBS]



andere bij het Ministerie van Rijkswaterstaat en Defensie (bijvoorbeeld de militaire vloot). De overheid heeft een gemeenschappelijke functie en heeft geen aandeel in de omzet van de sector.

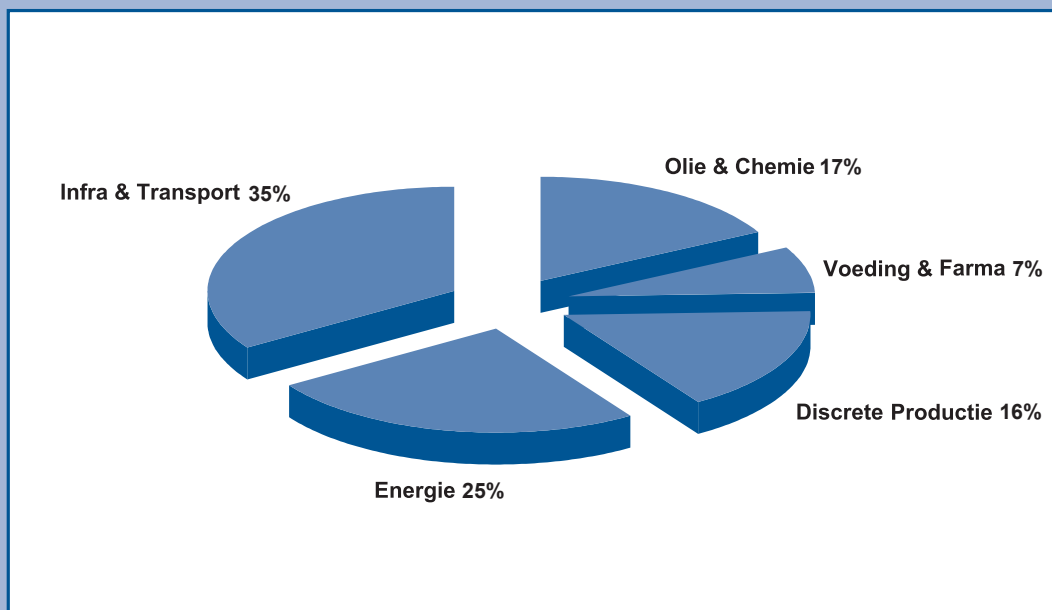
De sector Energie omvat 9% van de omzet in de productie en distributie van elektriciteit, gas en water. Ook afvalverwerking en recycling bedrijven vallen onder deze noemer.

Bedrijfsmiddelen verschillen sterk per sector in omvang, type, levensduur en gebruik. In de zware procesindustrie en energieproductie wordt gebruik gemaakt van veel statisch equipment. De gevolgen van lekkages van chemicaliën of brand kan grote consequenties hebben voor de bedrijfsvoering en de omgeving. In de voedings- en farmaceutische industrie wordt veel gebruik gemaakt van fijnmechanische machines en ligt de aandacht met name op productkwaliteit en productveiligheid. Bij de infrastructurele middelen en vloot ligt de nadruk op tijdige vervanging van bedrijfsmiddelen om de (publieke) beschikbaarheid te garanderen.

Het totaal geïnvesteerde vermogen, en daarmee de totale vervangingswaarde van het Nederlandse machinepark, wordt geschat op €400 miljard [bron: "Miljardenbelang Nederlandse onderhoudsindustrie"; Industrial Maintenance, nummer 4 - 2010]. Veelal rapporteren bedrijven niet de vervangingswaarde maar de rest boekwaarde (balanswaarde materiële activa is aanschafprijs minus afschrijvingen). De totale balanswaarde van de materiële activa in Nederland in 2008 bedroeg €142,5 miljard. Dat betekent dat het machinepark (althans volgens de boekhouding) gemiddeld over de helft van zijn economische levensduur is en dat de investeringen in nieuwe machines lijken terug te lopen. We zullen daar verderop in het rapport op terugkomen.

De verdeling van de bedrijfsmiddelen over de sectoren toont het grootste deel van de bedrijfsmiddelen in de Infra & Transport sector (35%) en in de Energiesector (25%).

Figuur 2: materiële activa per sector [bron CBS]

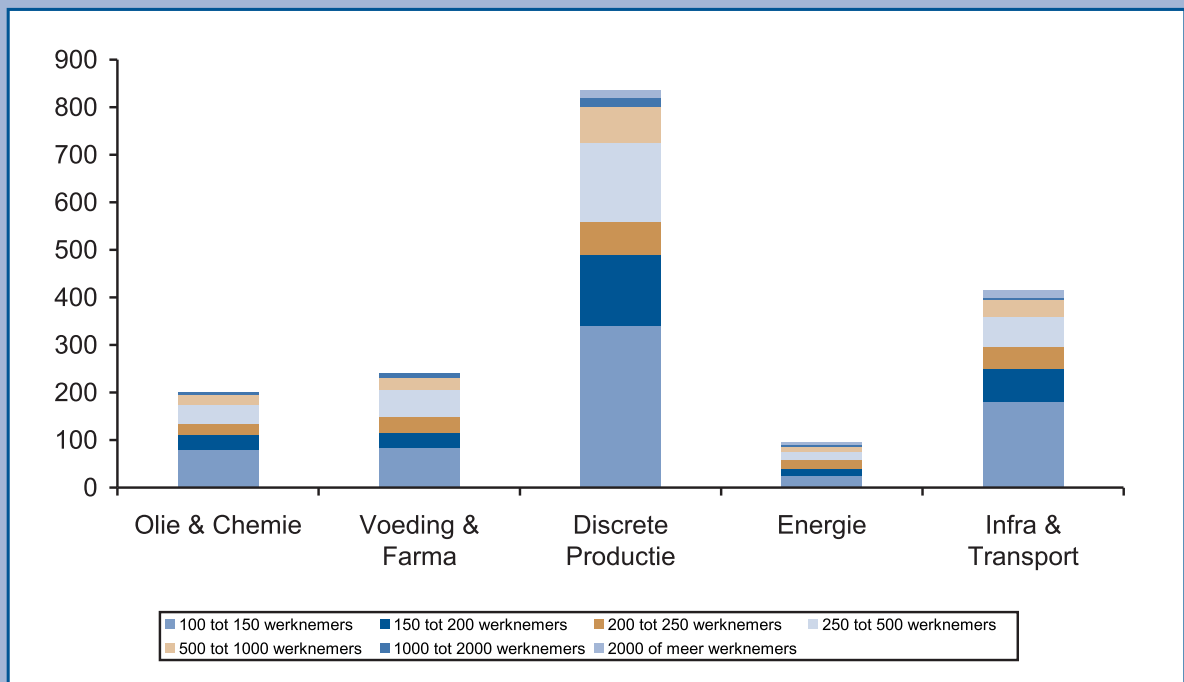


2.3 Doelgroep

Het marktonderzoek richt zich op de kapitaalintensieve industrie in Nederland. In 2008 waren er in totaal 71.000 bedrijven actief in de gehele industrie (bron:CBS). Alleen grotere bedrijven met meer dan 100 werknemers zijn in de selectie als kapitaalintensieve industrie opgenomen. Het aantal productiebedrijven dat in 2008 meer dan 100 werknemers had, bedroeg 1785 bedrijven. De verdeling van deze bedrijven over de sectoren is weergegeven in figuur 3.

De sector Discrete Productie omvat 55% van de bedrijven. 380 van deze bedrijven hebben tussen 100 en 150 werknemers en slechts 10 bedrijven hebben meer dan 2000 werknemers. De energiesector bevat met 45 bedrijven slechts 2% van het totaal. Wel hebben deze ondernemingen meerdere vestigingen, die afzonderlijk in het marktonderzoek zijn benaderd.

Figuur 3: uitsplitsing naar aantal bedrijven met meer dan 100 werknemers [CBS]



Binnen de bedrijven ligt de verantwoordelijkheid voor de bedrijfsmiddelen vaak bij de technisch georiënteerde afdelingen als Onderhoud, Asset Management en Engineering. Relevante functies in het kader van dit onderzoek zijn:

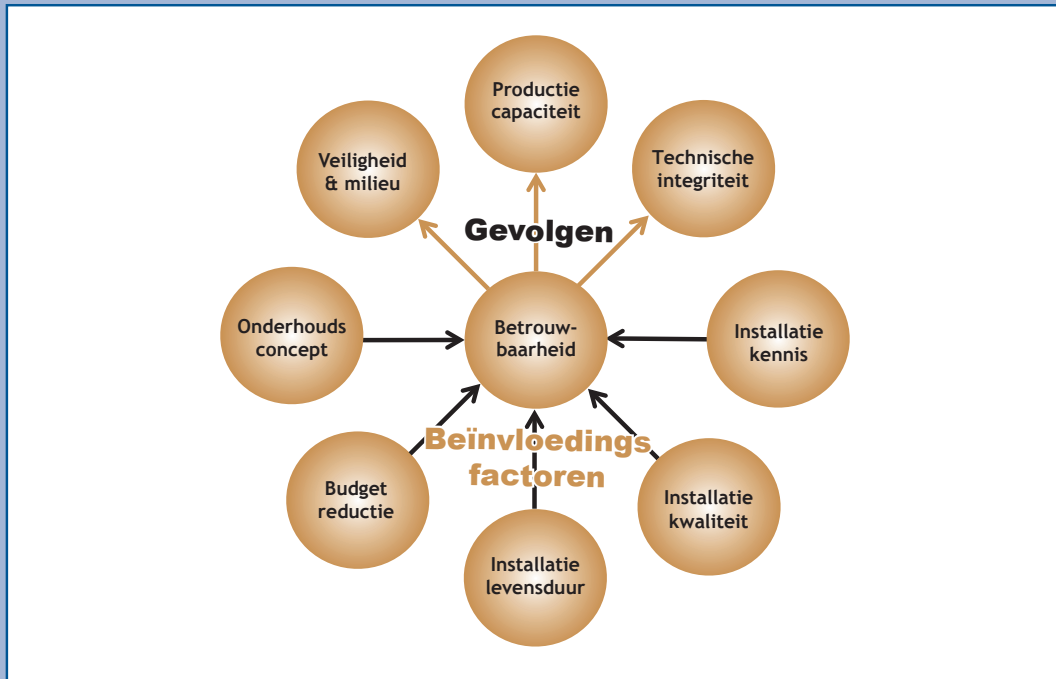
- Hoofd technische dienst / Hoofd onderhoud / Maintenance manager
- Asset manager
- Manager / Directeur techniek
- Maintenance engineer
- Reliability engineer

De resultaten voor dit onderzoek zijn relevant voor de beslissers in organisaties die betrokken zijn bij de prestaties van de bedrijfsmiddelen.

2.4 Onderzoeksmethodiek

In het marktonderzoek is gebruik gemaakt van deels telefonisch en deels online interviews met functionarissen in de bedrijven binnen de doelgroep die verantwoordelijk of gelieerd zijn aan onderhoud van de bedrijfsmiddelen.

Figuur 4: denkmodel voor opzet marktonderzoek



Het denkmodel dat ten grondslag ligt aan dit onderzoek gaat uit van een centrale rol voor de installatiebetrouwbaarheid. Verondersteld wordt dat de installatiebetrouwbaarheid met name beïnvloed wordt door:

- de kwaliteit van de installatie (ontwerpkeuzes)
- de (resterende) levensduur van de installaties
- de aanwezige kennis van de installaties
- de beschikbaarheid van financiële middelen om onderhoud te doen, meer in het bijzonder de reducties die de afgelopen tijd op het onderhoudsbudget zijn doorgevoerd
- de kwaliteit van het onderhoudsconcept (doen we het juiste onderhoud en doen we het op tijd?)

Onbetrouwbare installaties hebben mogelijk implicaties voor de installatie-eigenaar op het gebied van:

- veiligheid voor werknemer en omgeving
- productiecapaciteit
- technische integriteit

Met name onregelmatigheden op het gebied van veiligheid en milieu kunnen leiden tot imago schade en verlies van eindklanten van producten of diensten van het bedrijf. De mogelijke effecten van onbetrouwbaarheid zijn derhalve nader onderzocht.

De oorzaken van onbetrouwbaarheid van de installaties zijn geanalyseerd door te bekijken welke factoren mogelijk ontbraken bij onbetrouwbare installaties en welke factoren hebben bijgedragen aan het verhogen van de betrouwbaarheid.

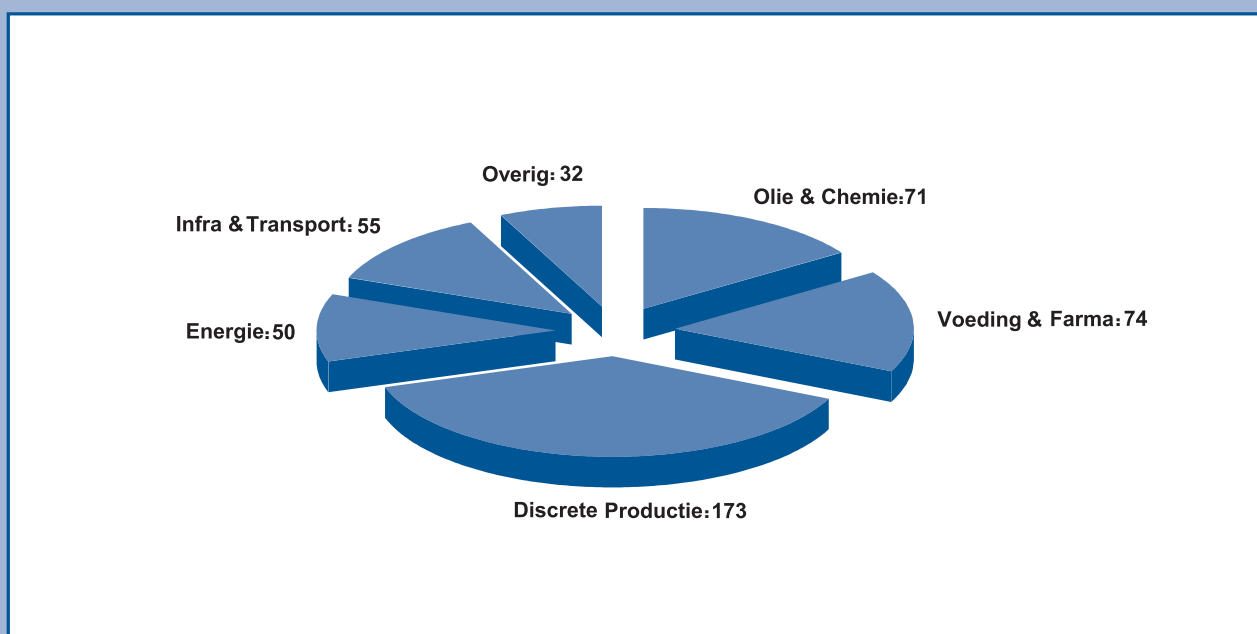
De werkwijze in dit onderzoek is volgens een aantal stappen opgebouwd:

1. Allereerst zijn de bedrijven die hun bedrijfsmiddelen als 'betrouwbaar' en 'onbetrouwbaar' bestempelen in twee groepen verdeeld.
2. Vervolgens is onderzocht wat de typische onderscheidende kenmerken zijn van de 'betrouwbare' bedrijven ten opzichte van de 'onbetrouwbare'.
3. Middels een verschillenanalyse is onderzocht hoe de twee groepen antwoorden op de beïnvloedingsfactoren.
4. Juist door de verschillen te vergelijken kan worden geconcludeerd welke factoren aan onbetrouwbare bedrijfsmiddelen bijdragen.
5. Ten slotte is onderzocht in welke mate deze factoren de nu nog betrouwbare groep bedrijven kan beïnvloeden en ook hier de betrouwbaarheid kan aantasten.

2.5 Statistische verantwoording

De totale respons van het onderzoek bedraagt 455 respondenten uit de Nederlandse Industrie, Energie en Infra & Transport-beheerders. Van de respondenten zijn 35 bedrijven niet geassocieerd in de sectoren; deze zijn buiten de verdere analyse gelaten. Dit onderzoek gaat derhalve over 420 respondenten. Statistisch valide conclusies kunnen alleen worden getrokken over de bedrijfsmiddelen in de sector en verschillen tussen de sectoren onderling, wanneer er sprake is van voldoende respons uit de afzonderlijke segmenten. Hiervoor is een minimum aantal van 50 per cel nodig. Bij een dergelijke celgrootte ($n=50$) geldt dat de betrouwbaarheid van op het onderzoek gebaseerde uitspraken op minimaal 95% mag worden gesteld.

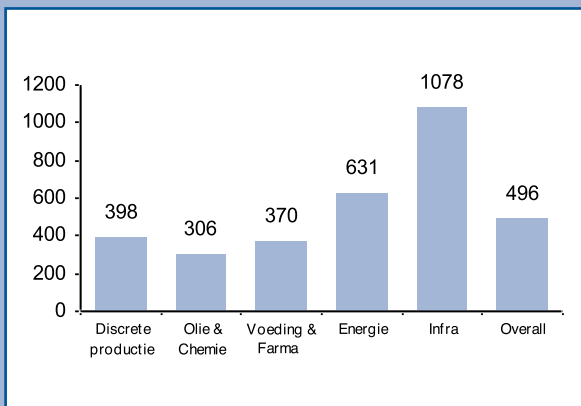
Figuur 5: verdeling van respondenten onderzoek per sector



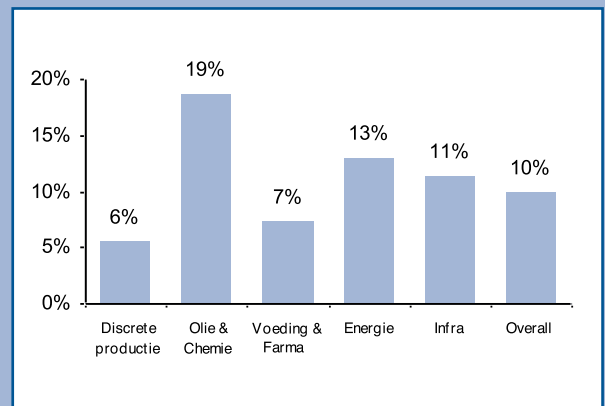
De verdeling van de respondenten over de sectoren is weergegeven in figuur 5. De verdeling over de sectoren is redelijk homogeen met een uitschieter in discrete productiebedrijven. Dit is niet verwonderlijk aangezien bijna de helft van de bedrijven uit de doelgroep in deze sector zit. Alle sectoren hebben voldoende respons opgeleverd om statistisch verantwoorde uitspraken te kunnen doen.

Grafieken 1 en 2 geven achtergrondinformatie van de deelnemende bedrijven per sector. De Energie en Infra bedrijven zijn beduidend groter in aantallen medewerkers dan de andere drie sectoren. Olie & Chemie heeft het grootste percentage onderhoudsmedewerkers. In de Discrete productie & Voeding & Farma sector is het minst aantal onderhoudsmedewerkers werkzaam.

Grafiek 1: gemiddeld aantal medewerkers per bedrijf

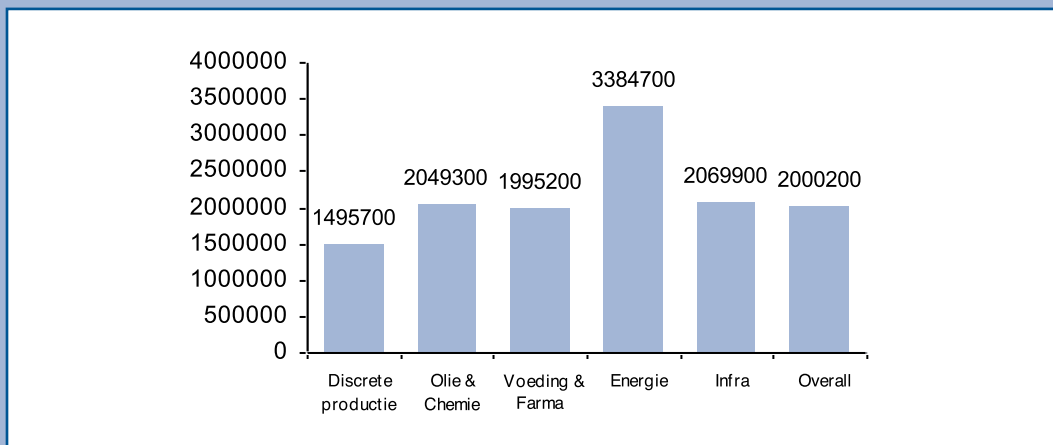


Grafiek 2: percentage onderhoudsmedewerkers



Op het vlak van onderhoudsbudget steekt de Energie sector ver boven de rest uit. Dit is overigens verklaarbaar aangezien het aantal bedrijven in deze sector klein is en het machinepark (productie en distributie) een hoge activa waarde heeft. De budgetten bij de deelnemende Discrete productiebedrijven zijn flink lager dan het gemiddelde.

Grafiek 3: Gemiddeld onderhoudsbudget per bedrijf per sector



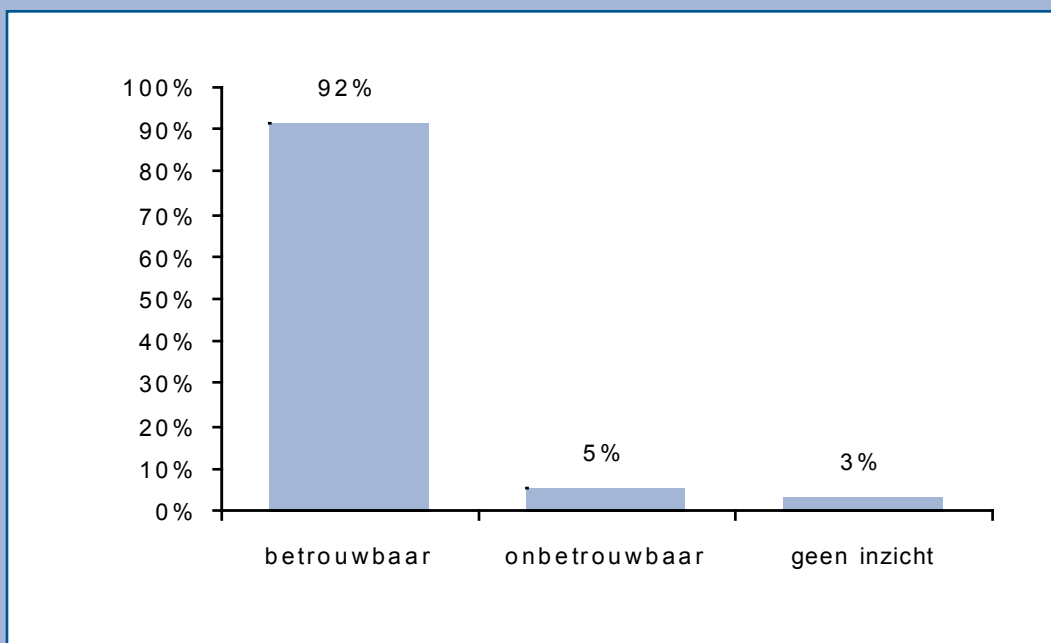
Betrouwbaarheid in Nederland

3.1 Betrouwbaarheid

Betrouwbaarheid is de verwachting (de kans) dat een machine gedurende een gewenste periode storingsvrij zal functioneren. De betrouwbaarheid kan gemeten worden met behulp van de storingsgraad of een indicator als Mean Time Between Failure (MTBF). De hoogte van een dergelijke graadmeter kan alleen beoordeeld worden met kennis van de bedrijfsdoelen die met de betreffende machine samenhangen. Dit maakt een vraagstelling voor een marktonderzoek naar dit soort graadmeters complex. In dit onderzoek is er een kwalitatieve vraagstelling geformuleerd: er is gevraagd naar de tevredenheid over het huidige betrouwbaarheidsniveau.

Het machinepark in Nederland wordt door een grote meerderheid van de respondenten van het marktonderzoek (92%) omschreven als betrouwbaar.

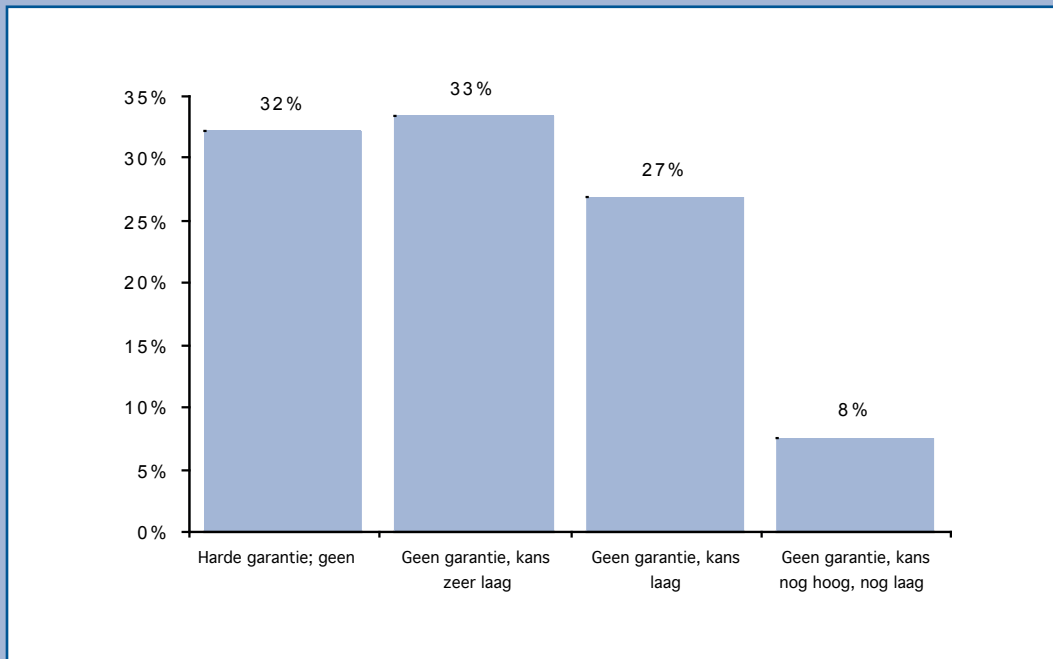
Grafiek 4: betrouwbaarheid van bedrijfsmiddelen



De algemene staat van de bedrijfsmiddelen is goed en dit beeld is consistent over de sectoren. Echter, ruim 3% van de respondenten heeft geen inzicht in de betrouwbaarheid van hun machines en bijna 5% geeft aan de bedrijfsmiddelen als onbetrouwbaar te kwalificeren.

Dit lijkt op het eerste gezicht een goed resultaat, maar als gevraagd wordt in hoeverre de betrouwbaarheid de kans op incidenten door technisch falen uitsluit, durft slechts 32% hierop overtuigd positief te antwoorden. Maar liefst 7,6% van de respondenten (32 van de 420) geeft de kans dat er

Grafiek 5: kans op incidenten door technisch falen



een ernstig incident gebeurt door technisch falen als “nog hoog, nog laag” op (waarbij zelfs één keer de kans “hoog” wordt meegeteld)! Dat zou 7,6% van de 1785 kapitaalintensieve bedrijven binnen Nederland kunnen betreffen. Dat zijn ongeveer 135 grote bedrijven in uw directe omgeving.

Op 20 april 2010 ontstond tijdens het dichten van een boorgat een explosie op het drijvend platform Deepwater Horizon van Transocean. Dit platform voerde boringen uit op 1500 meter diepte in de golf van Mexico op ca 40 mijl van Louisiana. Door de explosie zijn 11 van de 126 medewerkers op het platform vermist en waarschijnlijk overleden. Bij de bluswerkzaamheden zank het platform en brak de boorstang af; de veiligheidsafsluiter (blow out preventer), die bij wegvallen van de druk de leiding moet afsluiten functioneerde niet. De grote diepte bemoeilijkte de herstelwerkzaamheden waarbij grote hoeveelheden olie in zee stroomden. De gevolgen van deze milieuramp kunnen mogelijk nog tientallen jaren voortduren.

[bronnen: Intermediair Weekblad 13 mei 2010, Wikipedia]

Het is niet verwonderlijk dat dit vooral bedrijven betreft met onbetrouwbare bedrijfsmiddelen. Het is dus van belang dat er inzicht gegeven wordt in de beïnvloedingsfactoren en gevolgen van machinebetrouwbaarheid (zie figuur 5 in hoofdstuk 2). Dit zal nader worden weergegeven aan de hand van een verschillenanalyse tussen bedrijven met betrouwbare bedrijfsmiddelen en bedrijven met niet-betrouwbare bedrijfsmiddelen.

Hoofdstuk 4

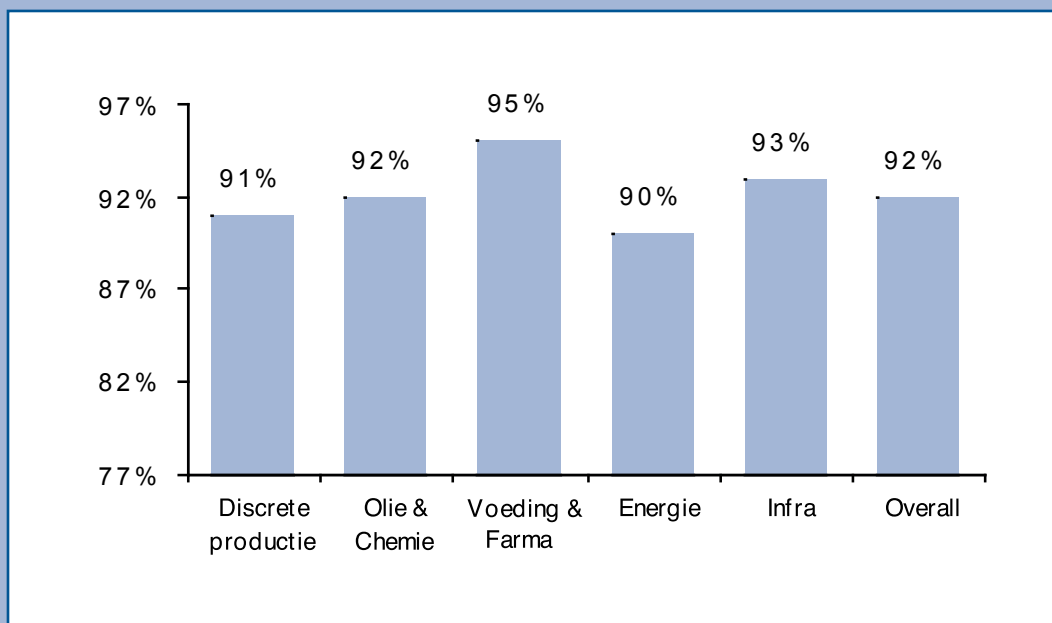
Beïnvloedings- factoren

Zoals eerder aangegeven is er een verschillenanalyse uitgevoerd op twee groepen: bedrijven met betrouwbare machines versus die met niet-betrouwbare machines. Deze analyse leert ons dat bepaalde factoren geen invloed hebben op hoe betrouwbaarheid ervaren wordt en de kans op incidenten, maar ook dat een specifiek aantal hier juist wel onderscheidend invloed op heeft. In dit hoofdstuk worden deze factoren nader toegelicht.

4.1 Niet onderscheidende factoren

Een opvallende conclusie is dat de beleving van betrouwbaarheid niet significant verschilt over de onderzochte sectoren. Het beeld dat de ene branche voorop ligt qua betrouwbaarheid (bijvoorbeeld alom aangenomen de luchtvaart industrie) en andere branches daarop (ver) achterblijven wordt niet bevestigd.

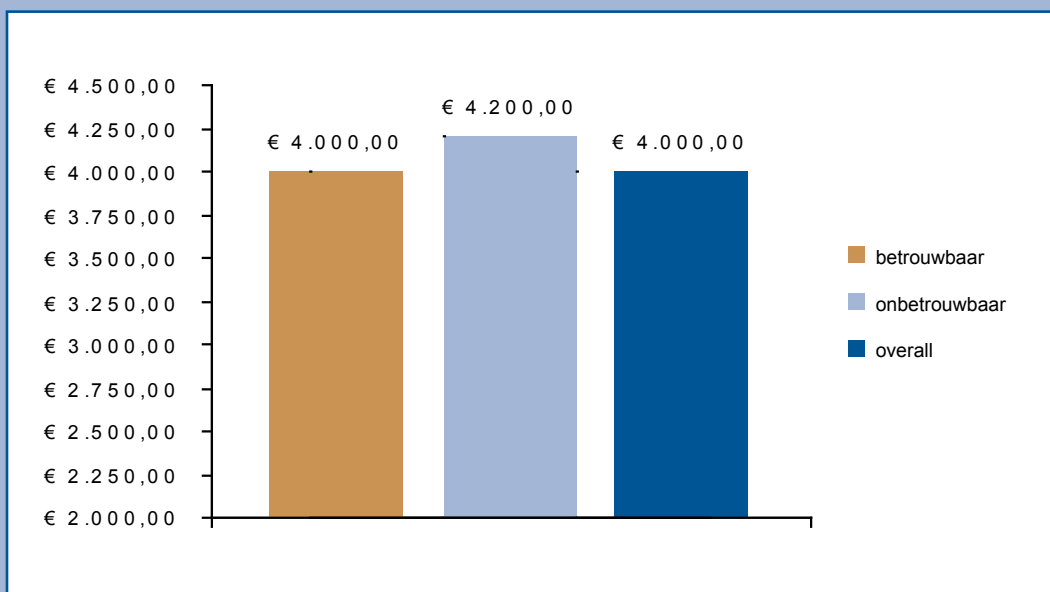
Grafiek 6: betrouwbaarheid binnen de sectoren



Ook in het gemiddelde aantal medewerkers per bedrijf is geen groot onderscheid: beide groepen ('betrouwbaar' en 'onbetrouwbaar') zitten tussen de 400 en 500 medewerkers. In de groep betrouwbaar zitten een paar erg grote bedrijven (20 concerns met meer dan 2000 medewerkers) die het gemiddelde van die groep wat omhoog trekken. Een gelijke trend is zichtbaar in het beschikbare onderhoudsbudget: de verhouding tussen bedrijfs grootte en onderhoudsbudget is voor beide groepen nagenoeg gelijk.

De betrouwbaarheid van de bedrijfsmiddelen is dus niet afhankelijk van de omvang van het bedrijf of de technische

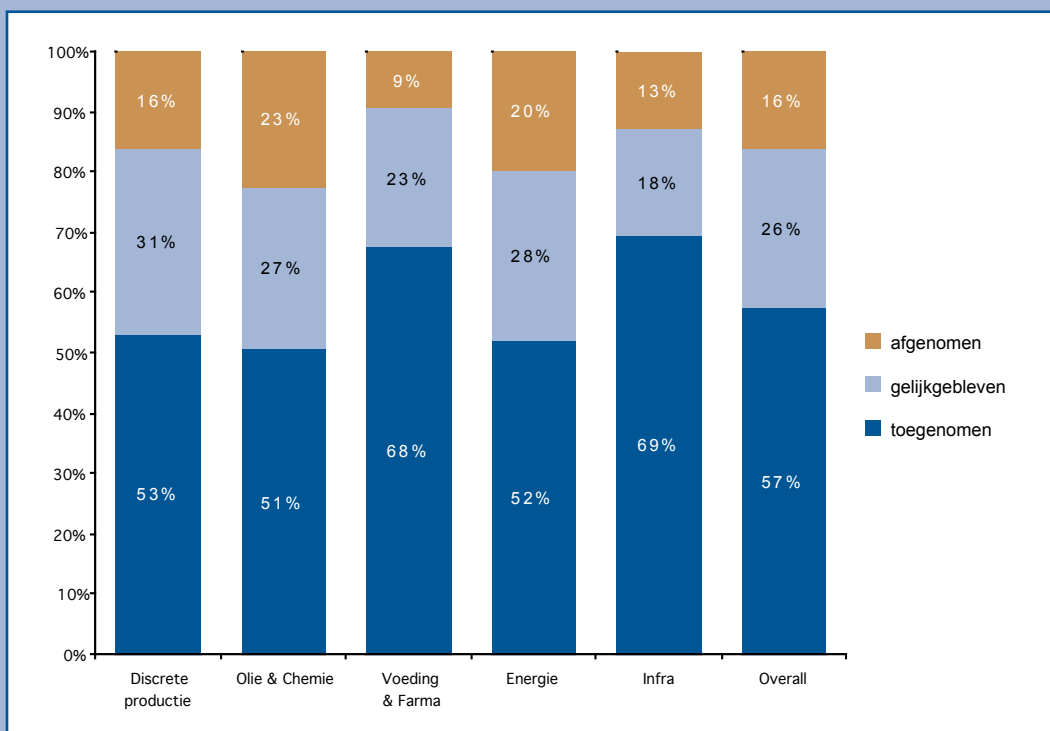
Grafiek 7: gemiddeld onderhoudsbudget per medewerker



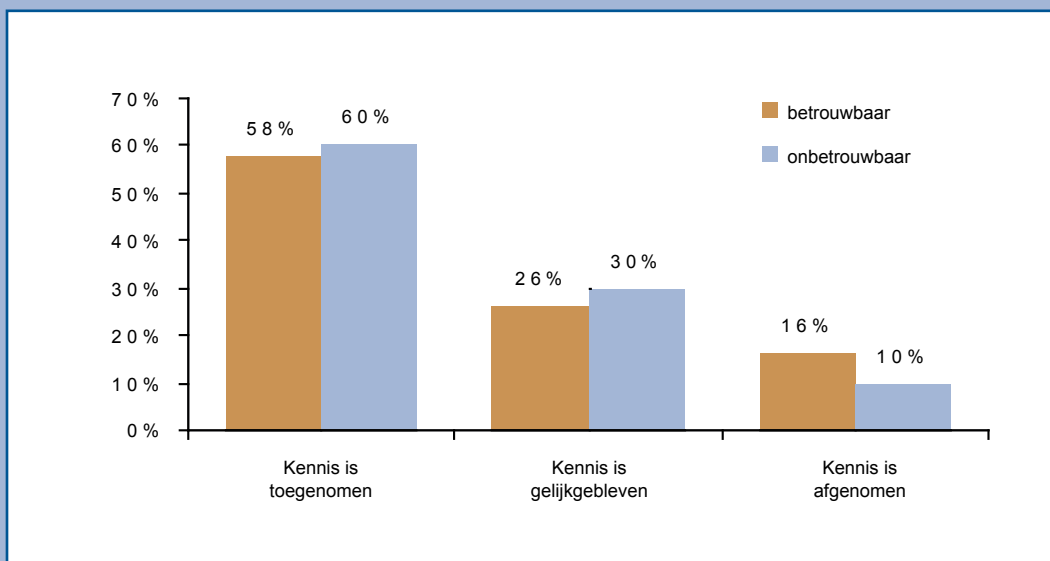
dienst / onderhoudsorganisatie. Er is dus geen bewijs dat het voor grotere bedrijven makkelijker is om hun onderhoudszaken goed op orde te hebben.

Een derde factor die niet onderscheidend blijkt te zijn is het kennisniveau (kennis van de bedrijfsmiddelen). De respondenten die aangeven dat de kennis in hun bedrijf is toegenomen dan wel gelijk gebleven zijn homogeen verdeeld over beide groepen. En ook binnen de sectoren is er een vrij homogene score.

Grafiek 8: kennisontwikkeling binnen de sectoren



Grafiek 9: kennisontwikkeling binnen subgroepen



En met betrekking tot investeringen in opleidingen en in mensen zijn de uitkomsten in dit onderzoek wederom gelijk verdeeld over de bedrijven. Het kennisniveau in de bedrijven is geen onderscheidende factor tussen betrouwbaar en onbetrouwbaar. Niet in positieve zin (onbetrouwbaarheid kan worden gecompenseerd door toename van kennis) of in negatieve zin (onbetrouwbare machines zijn gevolg van afname van kennis).

De verklaring van de verschillen tussen de twee groepen moet elders gezocht worden, namelijk in de volgende vier (wel onderscheidende) beïnvloedingsfactoren.

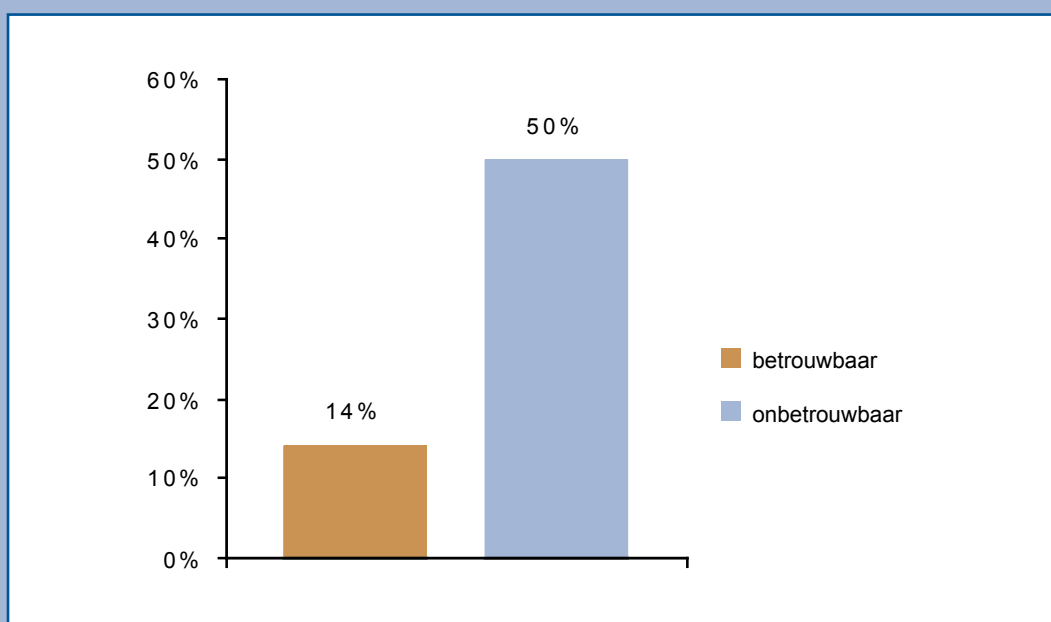
4.2 Kwaliteit van het ontwerp

Betrouwbaarheid van machines wordt voor een belangrijk deel bepaald door de kwaliteit bij aanschaf. Is de machine goed ontworpen, gemaakt van de juiste materialen en met zorg in elkaar gezet. Kwaliteit laat zich niet gemakkelijk achteraf toevoegen; de hiervoor benodigde onderhoudsinspanning is bijna altijd groter dan de gewonnen "bezuiniging".

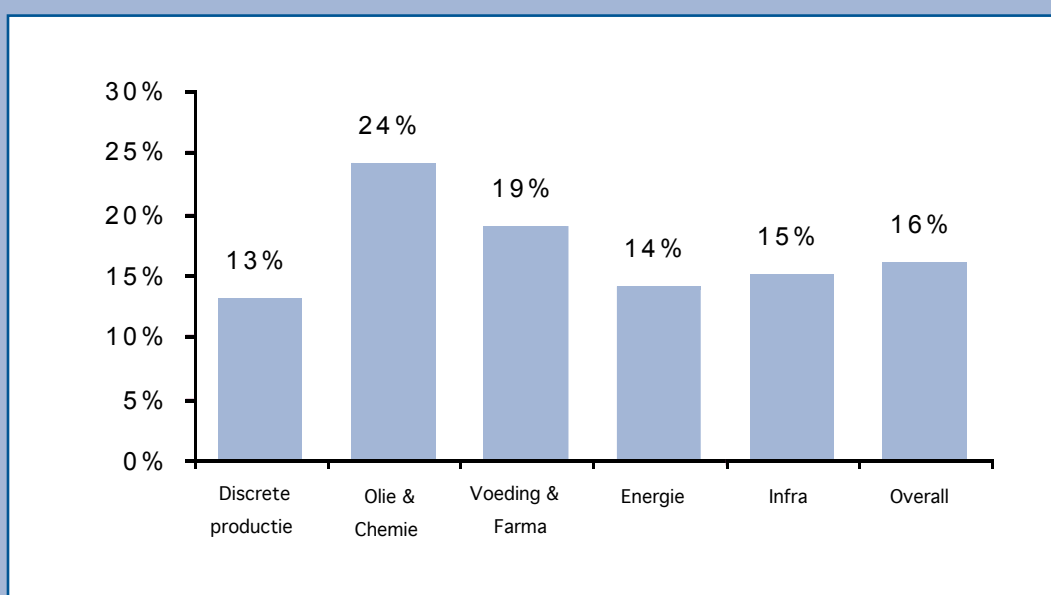
Bij de groep 'onbetrouwbaar' heeft 50% bij aanschaf van een nieuw bedrijfsmiddel bezuinigd op de kwaliteit. Bij de groep 'betrouwbaar' is dit slechts 14%. Het bezuinigen op kwaliteit kan leiden tot sneller verval van de technische staat en duurdere en complexere beheersmaatregelen om dit verval tegen te gaan.

Over alle respondenten gemeten wordt slechts bij een klein deel van de bedrijven (16%) bij de aanschaf van middelen op de kwaliteit bezuinigd. Binnen de Olie & Chemie sector is dit percentage het hoogst (24%). Dit is consistent met het beeld dat in deze sector de economische recessie het hardst is aangekomen en het investeringsniveau in nieuwe productiecapaciteit relatief laag is.

Grafiek 10: bezuiniging op kwaliteit



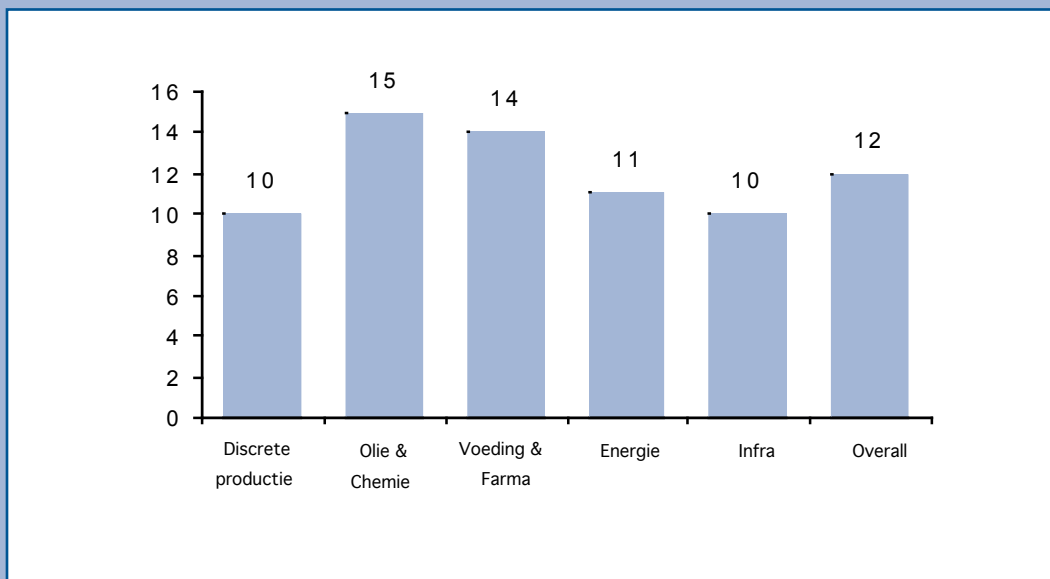
Grafiek 11: kwaliteit van de machines per sector



4.3 Levensduur van de bedrijfsmiddelen

Hoewel de badkuipkromme al in de jaren 90 van zijn voetstuk is gevallen, zijn er genoeg faalvormen die bij het ouder worden van de bedrijfsmiddelen meer falen voorspellen. Ouder wordende machines zijn onbetrouwbaarder dan jonge is de hypothese. De gemiddelde restlevensduur (ook wel levensduurverwachting genoemd) van de bedrijfsmiddelen komt overeen met de hypothese van steeds ouder wordende bedrijfsmiddelen. Het gemiddelde over alle bedrijven is 12 jaar, met als meest pessimistische de Discrete productie en de Infra sector.

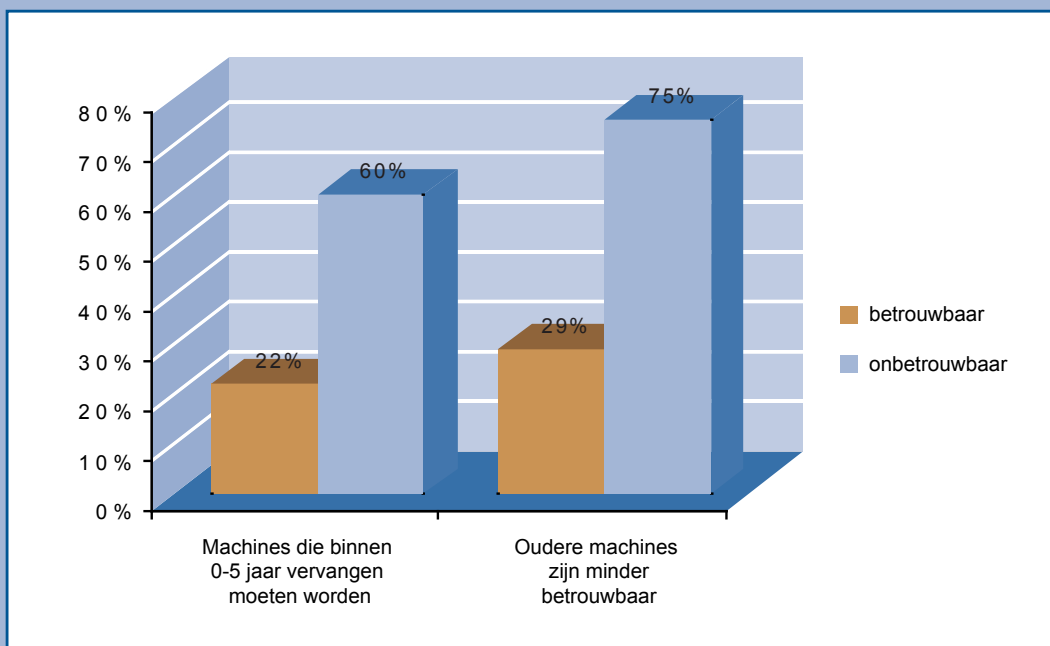
Grafiek 12: gemiddelde restlevensduur van machines per sector



De restlevensduur van de installaties is bij de groep 'onbetrouwbaar' een stuk korter dan bij de groep 'betrouwbaar'. Veel bedrijven in de groep 'onbetrouwbaar' geven aan dat hun machinepark binnen 0 tot 5 jaar vervangen moet worden.

En in tegenstelling tot de groep 'betrouwbaar', zegt een meerderheid (75% van de 20 respondenten) van deze groep de betrouwbaarheid wel achteruit te zien gaan met het ouder worden van de installatie!

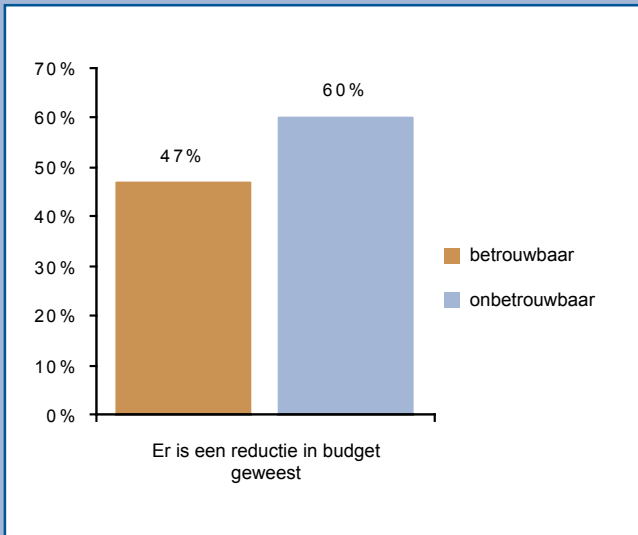
Grafiek 13: levensduurverwachting van bedrijfsmiddelen en de betrouwbaarheid daarvan



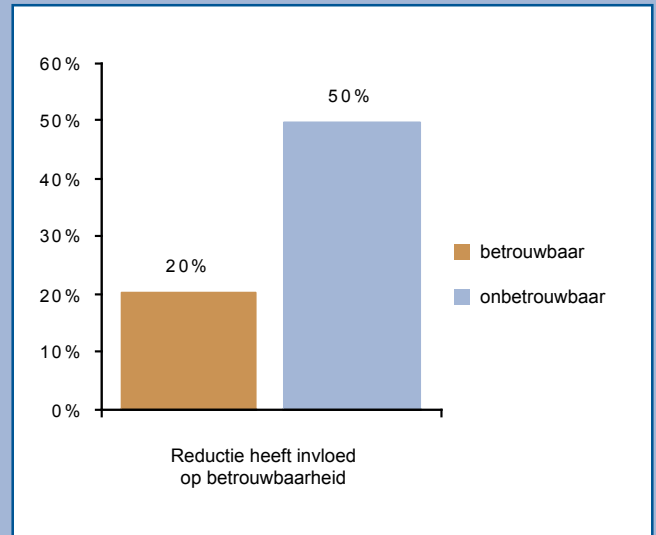
4.4 Onderhoudsbudget

Een te krap onderhoudsbudget maakt dat het benodigde onderhoud niet altijd met de juiste kwaliteit en hoeveelheid mensen en middelen kan worden uitgevoerd. Het zomaar snijden in het onderhoudsbudget staat in de industrie dan ook snel gelijk aan inleveren op betrouwbaarheid. Zeker als de onderhoudsplannen niet tijdig op de bedrijfsdoelstellingen kunnen worden afgestemd.

Grafiek 14: reductie in onderhoudsbudget

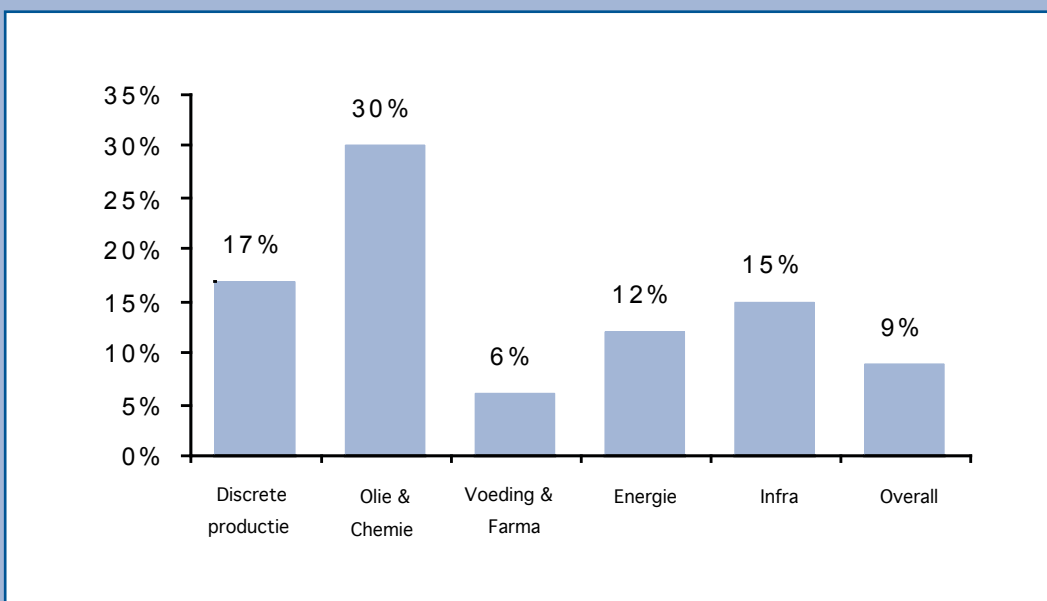


Grafiek 15: reductie heeft negatief effect op betrouwbaarheid



Bij een groot deel van de groep 'onbetrouwbaar' is het onderhoudsbudget inderdaad gereduceerd. Dit is een grotere groep dan bij de bedrijven die zichzelf als betrouwbaar aanmerken (60% versus 47%). En ook wordt een reductie in budget meer gezien als een daadwerkelijk negatief effect op de betrouwbaarheid van de bedrijfsmiddelen. Hiermee lijkt een lager budget inderdaad een opmaat naar

Grafiek 16: bedrijven per sector met meer dan 10% reductie op het onderhoudsbudget



onbetrouwbaarheid en dit wordt zeker als zodanig ervaren.

De bedrijven in de groep 'betrouwbaar' hebben blijkbaar meer vertrouwen in de manier waarop ze hun kostenreductie op beheerste wijze (risico gebaseerde aanpassing van het onderhoudsconcept) hebben doorgevoerd.

Het percentage van de bedrijven waar de afgelopen twee jaar geen reductie in onderhoudsbudget is geweest verschilt niet veel over de sectoren (gemiddeld 51% van de respondenten). De effecten van de economische crisis zijn wel zichtbaar in de zwaarte van deze reductie. De Olie & Chemie heeft het het zwaarst te verduren, terwijl de Voedings & Farma sector de dans lijkt te ontspringen.

4.5 Preventief Onderhoud

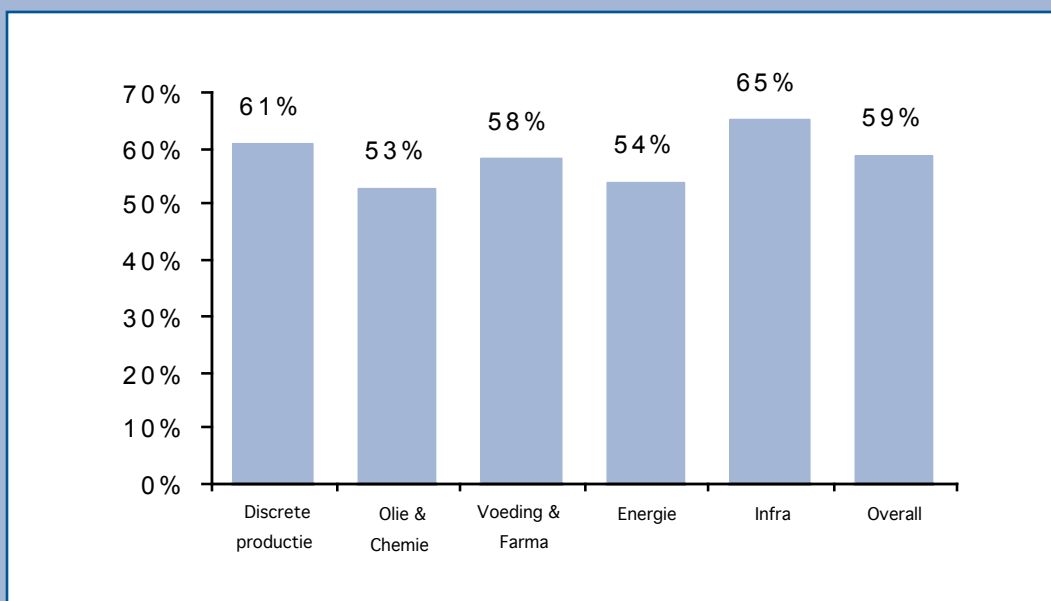
De verhouding correctief versus preventief onderhoud heeft een optimum. Waar dat optimum ligt is afhankelijk van vele factoren en is per sector anders. Maar over alle sectoren kan gezegd worden dat het in dit onderzoek vrij dicht bij elkaar ligt.

Echter bij de groep 'onbetrouwbaar' is het percentage preventief onderhoud beduidend lager. Deze groep respondenten komt gemiddeld uit op 33% preventief onderhoud, versus 61% bij de groep 'betrouwbaar'.

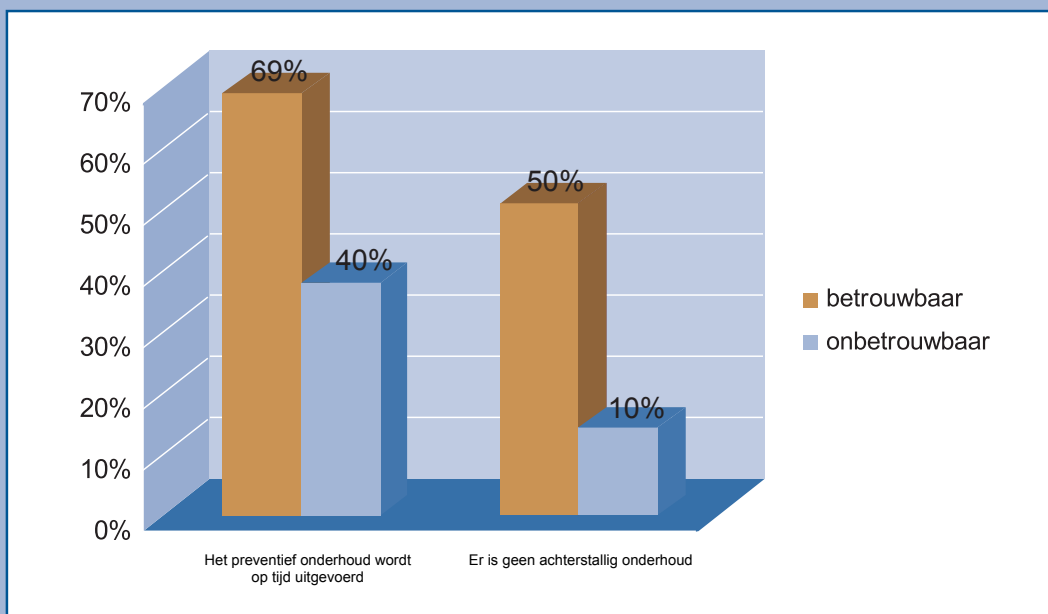
De groep 'onbetrouwbaar' doet niet alleen minder preventief onderhoud, 59% is tevens niet in staat om hun preventieve onderhoudsprogramma's op tijd uit te voeren. Bij deze groep leidt uitstel ook tot afstel: slechts 10% van deze groep durft te stellen dat er geen sprake is van achterstallig onderhoud. Minstens 50% van deze groep geeft aan dat er sprake is van achterstallig onderhoud.

Het inzicht dat goede onderhoudsconcepten de betrouwbaarheid doen verhogen wordt door alle bedrijven in het onderzoek als bekend opgegeven. Het niet uitvoeren van de preventieve plannen (en daarmee oplopen van achterstallig onderhoud) ligt dus niet aan gebrek aan inzicht of kennis, maar waarschijnlijk puur aan een gebrek van beschikbaar gestelde middelen en management focus.

Grafiek 17: percentage preventief onderhoud



Grafiek 18: achterstallig onderhoud en tijdige uitvoering preventief onderhoud



“Chloorlekkage in zwembad”.

Overdekt zwembad De Kikvors is tijdelijk gesloten. Het zwembad moest ontruimd worden, vanwege een lekkage in de chloortank. Nu wordt druk gezocht naar een oplossing voor het probleem.

Het is nog niet bekend wanneer het zwembad weer open kan. De lekkage is namelijk niet het enige probleem waar De Kikvors mee kampt. Het zwembad ligt er sowieso slecht bij. Installaties zijn verouderd. Ook kampt het sportcomplex met achterstallig onderhoud.

(bron: persbericht BBZ Werkendam)

4.6 Samenvatting beïnvloedingsfactoren

Samenvattend komt onbetrouwbaarheid overwegend voor bij bedrijven die aan de volgende vier voorwaarden voldoen:

- er is bezuinigd op de kwaliteit bij aanschaf van nieuwe installaties;
- een groot deel van de machines is verouderd (beperkte resterende levensduurverwachting van 0 tot 5 jaar);
- er is bezuinigd op het onderhoudsbudget;
- het preventief onderhoud wordt niet op tijd uitgevoerd, en daardoor ontstaat er achterstallig onderhoud.

“Hoogtemeter was defect”.

De linker radiohoogtemeter van de Boeing 737 van Turkish Airlines gaf tijdens het inzetten van de landing een verkeerde hoogte aan. Het vliegtuig verloor daardoor vermogen om te landen. [...] Tijdens acht vluchten die op de zwarte doos van het verongelukte toestel zijn vastgelegd heeft eenzelfde situatie zich twee keer eerder voorgedaan, zei Van Vollenhoven woensdag op zijn persconferentie in Nieuwspoor. Van Vollenhoven wilde niet zeggen of het onderhoud door Turkish Airlines tekortschoot.

[bron: <http://vliegtuighomepage.web-log.nl/>]

Hoofdstuk 5

De gevolgen van onbetrouwbaarheid

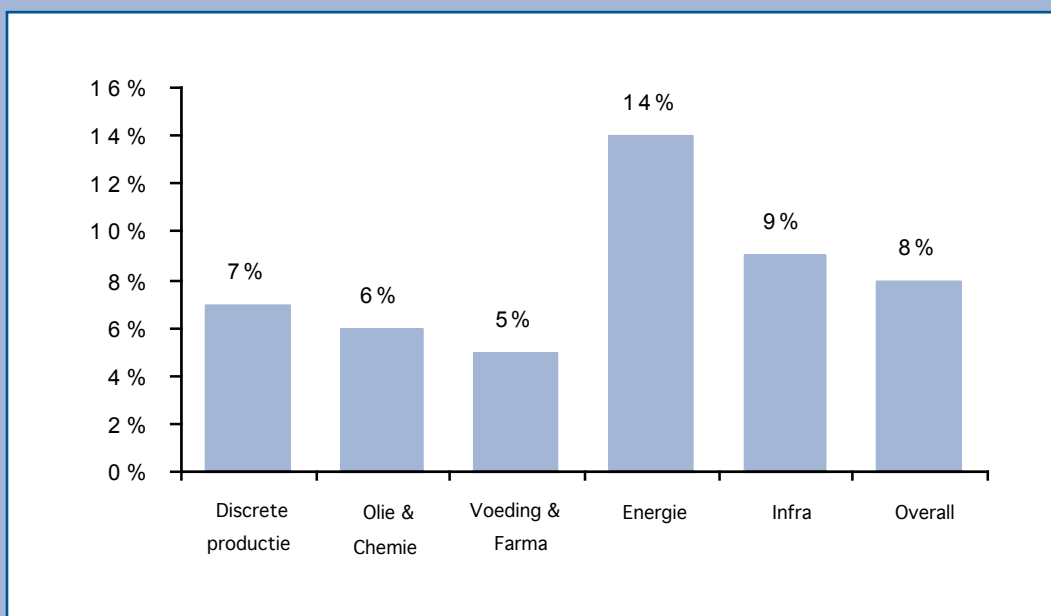
We weten nu wat de factoren zijn die de installatiebetrouwbaarheid kunnen verhogen en verlagen. Maar waarom is het zo belangrijk om de betrouwbaar te verhogen? Oftewel, wat zijn de gevolgen van een hoge of lage betrouwbaarheid? Ook deze vragen kunnen we uitstekend beantwoorden door de verschillenanalyse toe te passen op de betrouwbare en niet-betrouwbare bedrijven.

5.1 Veiligheid

De veiligheidsbeleving hangt direct samen met die van de betrouwbaarheid van de bedrijfsmiddelen. 7 van de 20 respondenten die hun installatie als onbetrouwbaar beschrijven geven ook aan dat er een gerede kans op incidenten door technisch falen bestaat. Verhoudingsgewijs significant meer dan de groep met 'betrouwbare bedrijfsmiddelen'. Onvoorspelbaarheid van falen maakt het anticiperen op de effecten ervan erg moeilijk. En zonder een degelijk risicomanagement neemt het gevoel van onveiligheid snel toe.

Als we kijken naar de 7.6% van de respondenten die een gerede kans op incidenten voorzien, valt het op dat binnen de Energie sector dit percentage bijna twee maal zo groot is. De Voeding & Farma sector scoort lager dan gemiddeld. De verklaringen hiervoor volgen in de komende paragrafen.

Grafiek 19: kans op incidenten per sector



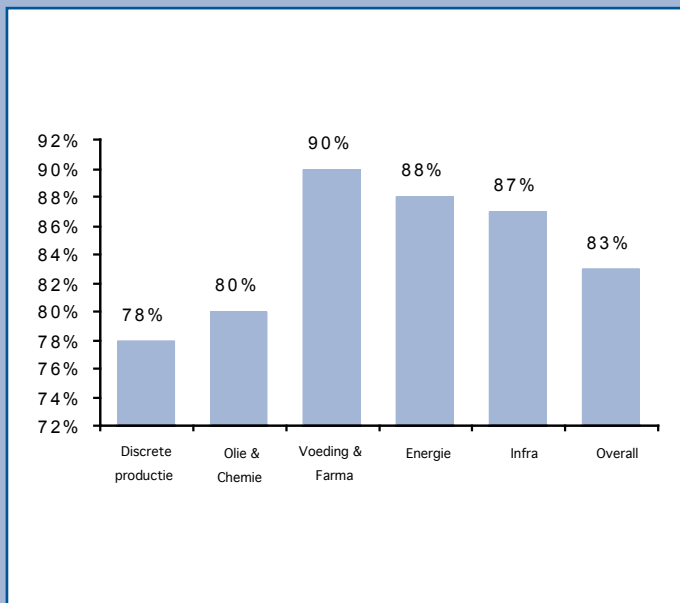
5.2 Productiecapaciteit

Ruim 80% van de installaties staat er goed bij en is klaar als de economie weer aantrekt. Dit beeld varieert over

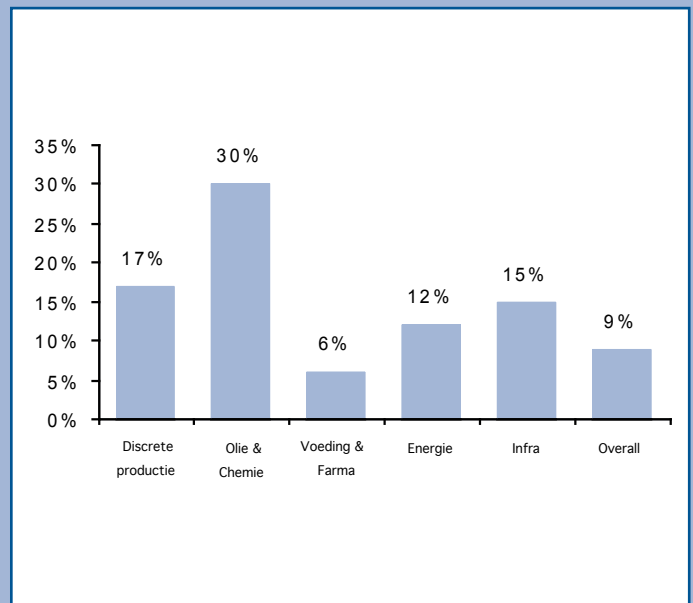
de sectoren, vooral de Voeding & Farma springt er positief uit. Dit is niet geheel verrassend aangezien deze sector ondanks de economische crisis gemiddeld met dezelfde volumes is blijven doordraaien, men niet noemenswaardig heeft bezuinigd op de aanschaf van nieuwe machines en er vanuit de strenge regelgeving (Food & Drugs Administration en producthygiëne) sowieso hoge eisen aan onderhoud worden gesteld.

Het blijkt uit onderstaande grafieken duidelijk dat de sectoren waar de economische recessie het minst effect heeft gehad (de minder onderhoudsbudget reductie), de bedrijfsmiddelen er het beste voor staan.

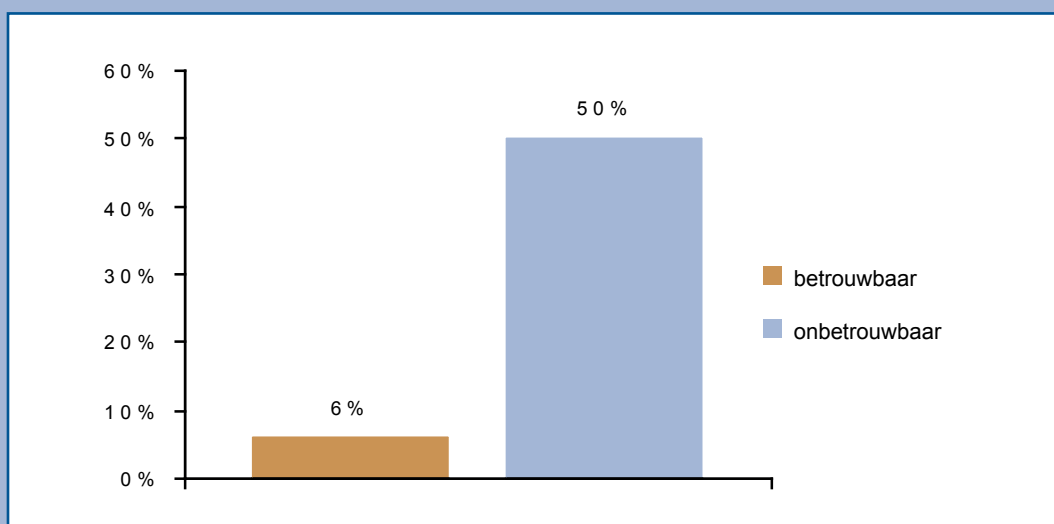
Grafiek 20: bedrijfsmiddelen klaar voor herstel economie



Grafiek 21: er is meer dan 10% bezuinigd op onderhoudsbudget



Grafiek 22: bedrijfsmiddelen zijn technisch niet klaar als de economie weer aantrekt

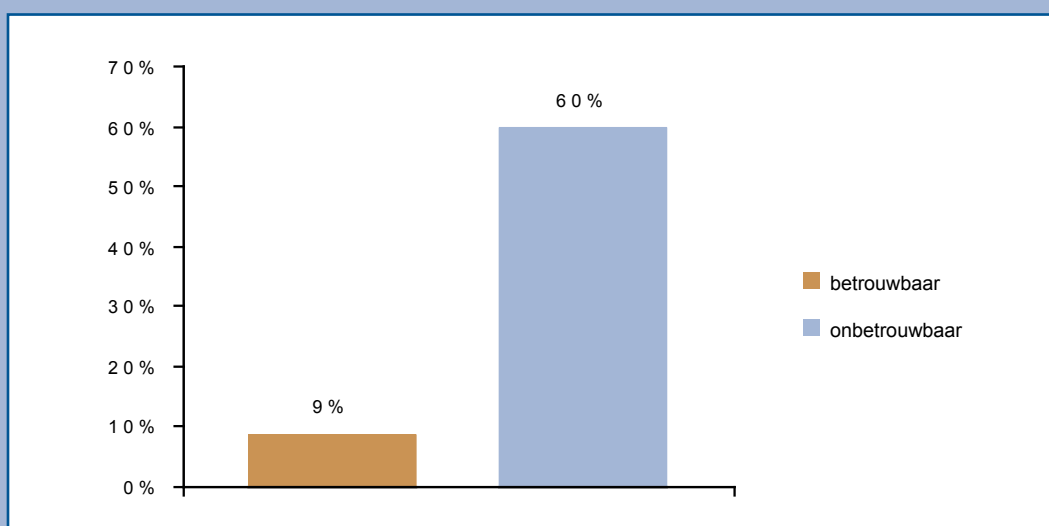


Bij de groep 'onbetrouwbaar' geeft de helft van de respondenten aan niet klaar te zijn voor een opleving van de economie. Deze bedrijven zullen hun productiecapaciteit op dat moment waarschijnlijk niet volledig kunnen benutten en zo achter de competitie aan moeten lopen.

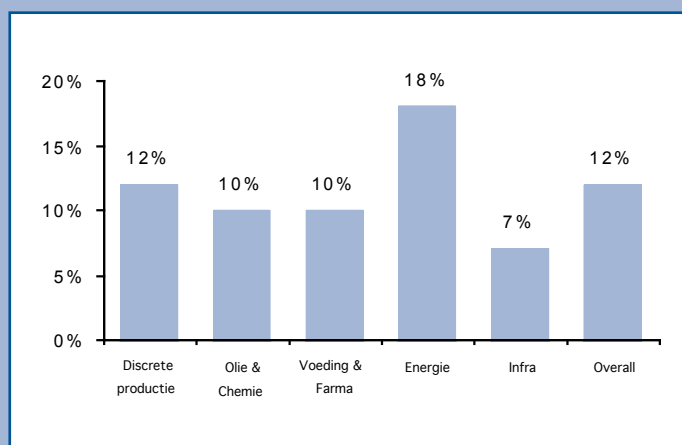
5.3 Technische integriteit

En derde effect van onbetrouwbare machines is het verlies van technische integriteit. Hierbij gaat het om machines die qua conditie verslechteren en waarvoor steeds meer inspanning vereist is om een acceptabel functioneringsniveau te halen. Maar liefst 60% van de groep 'onbetrouwbaar' geeft aan dat de technische staat van een deel van hun bedrijfsmiddelen structureel onvoldoende is (ofwel echt het einde van de technische levensduur hebben bereikt en er eigenlijk niet meer goed mee te produceren valt).

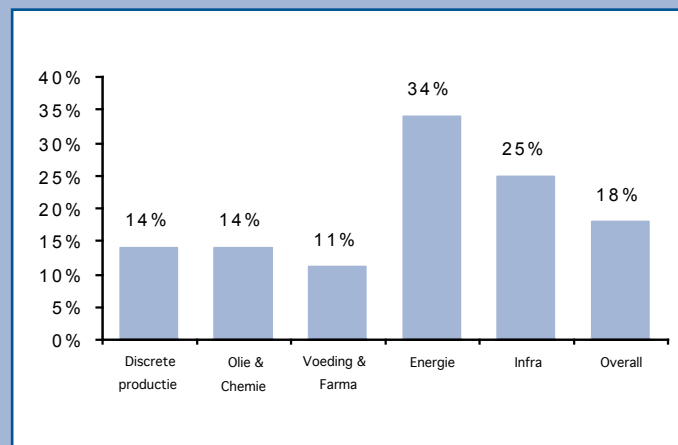
Grafiek 23: aandeel technische staat structureel onvoldoende per subgroep



Grafiek 24: technisch staat machines onvoldoende



Grafiek 25: er is een toename van storingen



Over alle respondenten heen is 12% bevreesd over de technische staat van hun bedrijfsmiddelen. Binnen de Energie is dit maar liefst 18% van de respondenten. Binnen de Infra is dit veel minder dan het gemiddelde, 7%. Die positiviteit bij Infra lijkt niet in lijn met de toename van storingen (bij 25% van de Infrabedrijven neemt het aantal storingen toe), maar dat kan bijvoorbeeld ook met kinderziektes te maken hebben. Voor de andere sectoren is het beeld van de toename van storingen beter op lijn.

De Energie sector heeft dus een minder vertrouwen in de technische staat van hun machines. In combinatie met een toename van storingen wordt hierdoor de kans op incidenten door technisch falen hoger ingeschat dan bij de overige sectoren.

Samenvattend kan worden gezegd dat de antwoorden van de respondenten de algemeen verwachte hypothese over onbetrouwbaarheid en veiligheid bevestigen. Bovendien kan worden aangetoond dat de onbetrouwbaarheid van bedrijfsmiddelen een direct negatieve invloed heeft op de veiligheidsbeleving, de mogelijke benutting van de productiecapaciteit en de technische integriteit van de machines. Omgekeerd kan worden gesteld dat het bouwen aan betrouwbaarheid van ons machinepark bijdraagt aan het terugdringen van veiligheidsrisico's, het met de productiecapaciteit beter kunnen insprijngen op de marktvraag en het beheersen van de onderhoudsuitgaven over de jaren.

De scheidslijn is dun

6.1 Conclusies onderzoek

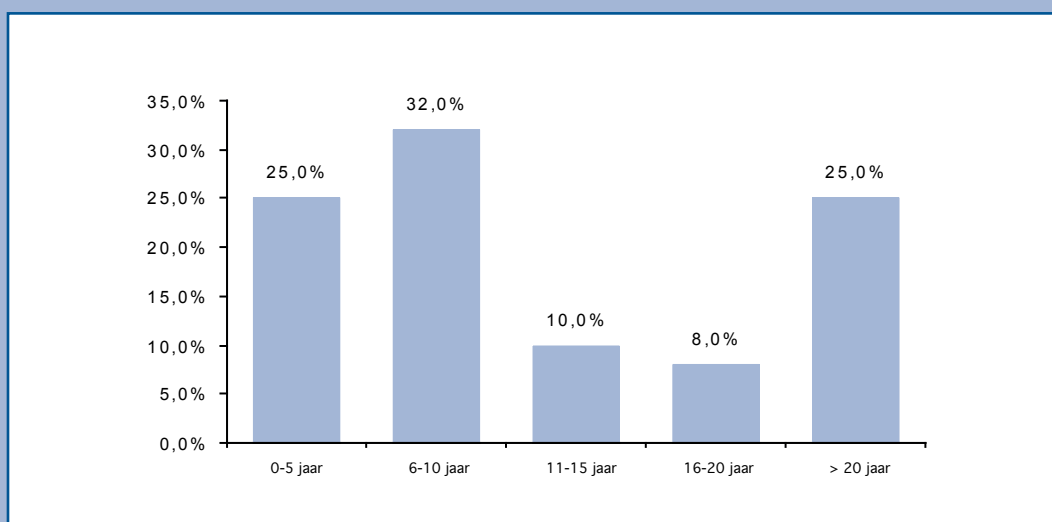
Op dit moment zegt slechts 5% van de bedrijven onbetrouwbare bedrijfsmiddelen te hebben. Echter er mag in het huidige economische klimaat verwacht worden dat dit percentage in de nabije toekomst zal toenemen. Immers, op het gebied van alle vier gevonden beïnvloedingsfactoren voor onbetrouwbaarheid zal de komende jaren meer nadruk komen te liggen. En dan niet in louter positieve zin.

Veel bedrijven zullen de komende jaren verder moeten bezuinigen op het onderhoudsbudget. De druk op financiën zal in de hele industrie voelbaar blijven om de effecten van de laatste economische recessie te compenseren. En zoals de vorige hoofdstukken onderschrijven, betekent minder budget in de regel minder tijdig uitgevoerde onderhoudsprogramma's en dus meer achterstallig onderhoud.

Ook als we kijken naar de verwachte restlevensduur van de machines in Nederland komt er nog een golf "vergrijzende techniek" op ons af. Meer dan 50% van alle bedrijfsmiddelen van de grote bedrijven in Nederland moet binnen nu en 10 jaar vervangen worden. Dat is een geschat bedrag van 200 miljard euro! De vraag is of dat geld wel voorzien is.

Voor een deel van de onderzochte industrieën worden nieuwbouw investeringen sowieso verplaatst naar goedkopere landen. En in andere gevallen zullen investeringen in het huidige economische klimaat in ieder geval getemporeerd worden. Dat betekent dat naar verwachting de gemiddelde ouderdom van het machinepark in Nederland zal oplopen en het steeds moeilijker wordt om onderhoudsrisico's en onderhoudsuitgaven te beheersen. Een flinke uitdaging voor het onderhoudsvakgebied.

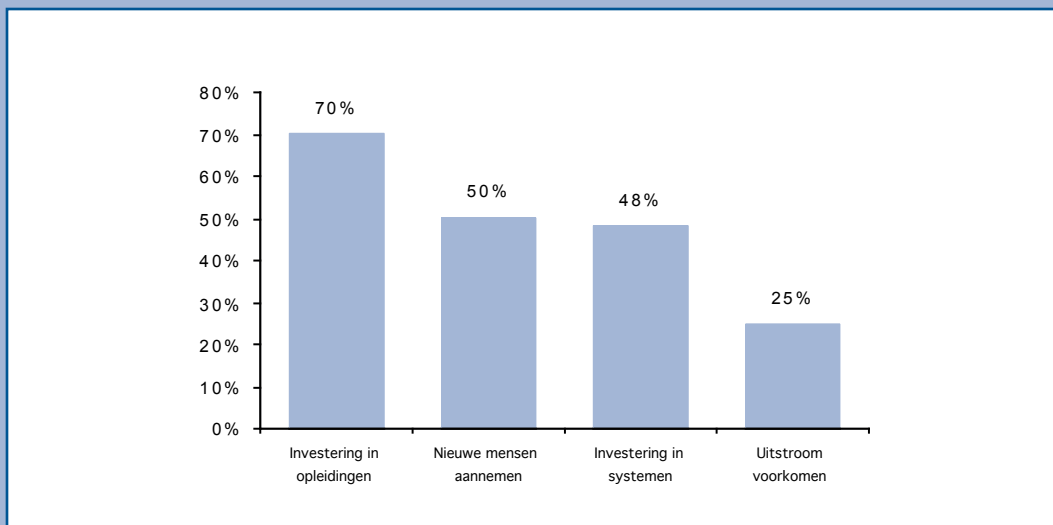
Grafiek 26: verwachte restlevensduur van bedrijfsmiddelen



Het goede nieuws uit grafiek 26 lijkt dat een redelijk deel van machines nog even tegenaan kan. Maar er is ook reeds geconstateerd dat bij 16% van de bedrijven is bezuinigd op de kwaliteit bij aanschaf. Deze machines zullen in de komende jaren meer aandacht vragen van de onderhouders en hun budget.

En kennisverlies en vergrijzing? Uit het onderzoek blijkt het geen doorslaggevende factor op het gebied van betrouwbaarheid. Dat komt waarschijnlijk omdat alle bedrijven hier de afgelopen jaren in hebben geïnvesteerd. In opleidingen, mensen en systemen, en in samenwerking over de keten en sectoren heen. Maar is dit voldoende om ook de komende jaren het risico op kennisafname beheersbaar te houden?

Grafiek 27: investeringsdoelen van bedrijven met gelijk gebleven of toegenomen kennisniveaus



Er is een dunne scheidslijn tussen betrouwbaar en onbetrouwbaar, maar belangrijk is te onderkennen wat er nodig is om aan de goede kant van de grens te blijven.

6.2 Wat valt er te leren

Bedrijven met betrouwbare machines zijn beter in staat hun onderhoudsconcepten aan te passen op hun bedrijfsdoelen. Bij (dreigende) kostenreducties kan op een beheerste manier een risico inventarisatie en analyse gemaakt worden van de diverse kostenreductie opties. Een beproefde reliability engineering activiteit die betrouwbaarheid van machines en kosten voor onderhoudsactiviteiten op de juiste manier (op basis van bijvoorbeeld een risico matrix) met elkaar vergelijkt.

Het naderende einde van de levensduur is een uitdaging voor de gehele industrie. Omdat de kosten voor vervanging of nieuwbouw zeer hoog liggen, proberen bedrijven met man en macht de vervanging zoveel mogelijk uit te stellen. Die verschuiving van reguliere vervanging naar levensduurverlenging is in bijna alle sectoren waar onderhoud een grote rol speelt waarneembaar. Om bedrijven in alle sectoren hierbij te ondersteunen ontwikkelt bijvoorbeeld de projectgroep VITALE van World Class Maintenance een branche overschrijdend referentiemodel voor levensduurverlenging van bedrijfsmiddelen. Met dit model kan onder andere de betrouwbaarheid bij oudere installaties worden gewaarborgd.

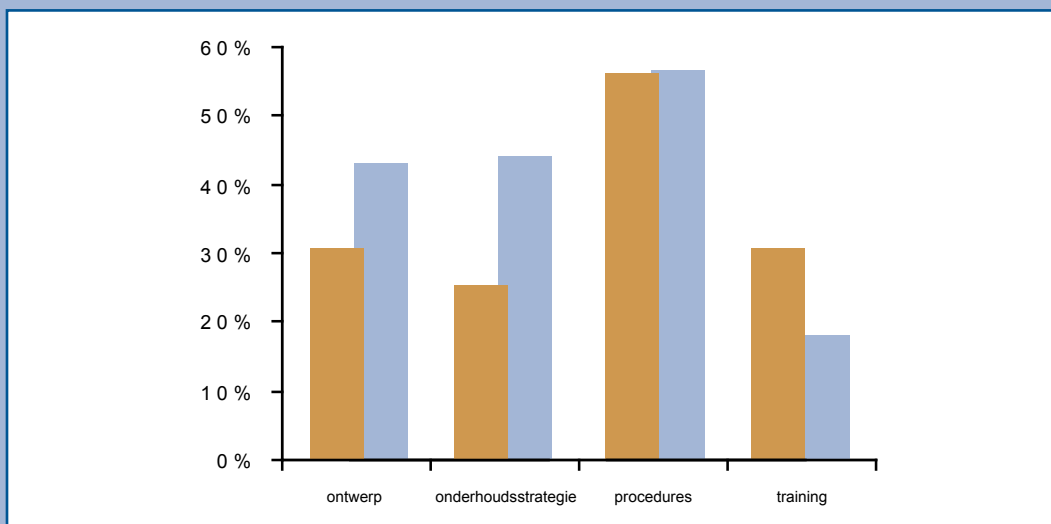
Ook het verlagen van de storingsgraad is een goede manier om de betrouwbaarheid te verhogen. Machines van een goede kwaliteit leveren zoals eerder gezegd minder

storingen op en een hogere betrouwbaarheid. Daar waar die kwaliteit niet bij de aanschaf aanwezig was, kan de reliability engineer bijdragen tot het achteraf verbeteren van de machines. Met gerichte studies naar alternatief onderhoud of modificaties kan de storingsgraad structureel verlaagd worden.

“Gebrekkige onderhoudsstrategie als basisoorzaak”:

Uit een analyse van de Arbeidsinspectie van de “Major Accident Reporting System (MARS) incidenten” blijkt dat een gebrekkige onderhoudsstrategie een belangrijke basisoorzaak is in de industrie. Als basisoorzaak daalt hij al wel sinds begin 2000, maar nog altijd 25% van de serieuze incidenten wordt veroorzaakt door niet optimale onderhoudsconcepten. Daarbij zou ook nog in ogenschouw genomen kunnen worden, dat onderhoudskennis een belangrijke invloed kan hebben op het juiste machine ontwerp, veilige werkprocessen en de juiste training aan iedereen die met de machine in aanraking komt. [bron: Incidentenrapportage 2007 Directie MHC Arbeidsinspectie].

Grafiek 28: basisoorzaken zware incidenten (bron: Incidentenrapportage 2007. Directie MHC Arbeidsinspectie)



Het thema onderhoud staat op de agenda van de directies, aldus 80% van de respondenten. Dat is 20% te weinig! Want dit onderzoek geeft aan dat blijvende aandacht voor investeringen in machines, onderhoud en onderhoudsconcepten hoog op de agenda van elke directie hoort te staan. Het continu kunnen aantonen van de toegevoegde waarde van het onderhoud en in dit geval de installatiebetrouwbaarheid is hierbij een vereiste. Hiervoor kan bijvoorbeeld gebruik gemaakt worden van het Value Driven Maintenance© model (zie geraadpleegde bronnen [3])

Nederland een tikkende tijdbom? Dat niet, maar er zijn genoeg redenen om scherp te blijven. Niemand kan het zich permitteren om achterover te leunen. En gelet op de bovenstaand beschreven ontwikkelingen zal het steeds moeilijker worden om het huidige niveau van betrouwbaarheid vast te houden. Een flinke uitdaging voor onderhoudsland. We weten wat we ervoor moeten doen. Een met kennis opgezet onderhoudsconcept, het geregeld aanpassen hiervan en zorgen dat het werk ook echt wordt uitgevoerd staan aan de basis van betrouwbaarheid. Een open deur? Zeker, maar wel een die klaarblijkelijk zomaar hard in het gezicht kan dichtslaan.

Geraadpleegde bronnen

1. Centraal Bureau voor de Statistiek, www.cbs.nl, 2008
2. Ministerie van economische zaken, www.rijksoverheid.nl, mei 2010
3. Haarman & Delahay, "Value Driven Maintenance[®], nieuw geloof in onderhoud", 2005
4. Arbeidsinspectie, www.arbeidsinspectie.nl, mei 2010

