samenwerking
beroepsonderwijs
bedrijfsleven

Verantwoordingsinformatie, behorend bij het kwalificatiedossier mbo:

# Mechatronica

Kwalificaties

- Monteur mechatronica
- Eerste monteur mechatronica
- Technicus mechatronica

Versie

Gewijzigd 2023

Geldig vanaf

01-08-2023

Penvoerder:  Sectorkamer techniek en gebouwde omgeving
Gevalideerd door: Sectorkamer techniek en gebouwde omgeving
Op: 08-09-2022

# Inhoudsopgave

Het kwalificatiedossier kan een verwijzing bevatten naar de volgende (verantwoordings-)informatie. Dit is geen onderdeel van de kwalificatie-eisen.


**Verantwoordingsinformatie** ..... 4

1. Beroepeninformatie ..... 4
2. Arbeidsmarktinformatie ..... 4
3. Trends en ontwikkelingen ..... 4
4. Wettelijke beroepsvereisten ..... 5
5. Bijzondere vereisten ..... 5
6. Beroepsspecifieke moderne vreemde talen ..... 5
7. Ontwikkelmogelijkheden van de beroepsbeoefenaar in het onderwijs ..... 6
8. Onderhoudsagenda ..... 6
9. Wijzigingen ten opzichte van de voorgaande versie ..... 7
10. Betrokkenen ..... 7
11. Verblijfsduur 4 jarig ..... 7
12. Aanvullende informatie ..... 8
13. Eisen mbo-certificaat ..... 8

# Verantwoordingsinformatie

## 1. Beroepeninformatie

Het kwalificatiedossier Mechatronica is gebaseerd op de volgende beroepeninformatie:

- Skills voor de toekomst in de metaal en metalektro.
- Toelichting vanuit het georganiseerde bedrijfsleven op de gewenste wijzigingen in de kwalificaties voor mechatronica.
- Rapport Panteia_2024_Skills voor de toekomst in de technologische industrie

## 2. Arbeidsmarktinformatie

SBB levert de basiscijfers voor de onderbouwing van de arbeidsmarktinformatie van de kwalificatiedossiers. De kwalificaties van dit dossier zijn gebaseerd op een samenvoeging van de dossiers Mechatronica (gewijzigd 2017) en Mechatronische systemen (2015) en op een samenvoeging van profielen tot 1 profiel per niveau. De cijfers van SBB gaan over deze eerdere kwalificatiedossiers en zijn niet een eenduidig terug te voeren naar de nieuwe kwalificaties. Van deze nieuwe kwalificaties zijn nog geen telgegevens beschikbaar.

In algemene termen is het volgende te zeggen:

Bedrijven in de sector metaal en metalektro zien twee knelpunten op de arbeidsmarkt. Allereerst zien zij negatieve demografische ontwikkelingen die leiden tot een fragiel arbeidsmarktaanbod van jonge technici. Ten tweede, en als gevolg daarvan, zien zij zich gedwongen onderling te concurreren met negatieve gevolgen voor de ontwikkeling van skills.

Demografische ontwikkelingen
Vergrijzing is voor veel bedrijven in de sector metaal en metalektro een aandachtspunt. De komende jaren gaan veel technici met pensioen. Het aanbod aan jonge technici is echter te beperkt om deze uitstroom op te vangen, zeker in perifere regio's. Bedrijven ervaren deze aankomende grijze golf dan ook als een impuls tot verdere automatisering en digitalisering. Dat maakt het overigens niet minder belangrijk om jonge technici te blijven werven. Naar de mening van experts pakken jonge technici nieuwe technologie immers eerder op dan oudere vakkrachten. Belangrijk voor bedrijven is vooral om de aansluiting met jongeren te behouden. Als een bedrijf er enige tijd niet in slaagt om jonge technici te werven, vergrijst het personeelsbestand. Dat maakt het bedrijf op zijn beurt weer onaantrekkelijker voor jongeren, die het liefst met leeftijdsgenoten werken. Daarmee kan een vicieuze cirkel ontstaan waarin het werven van jonge technici onmogelijk wordt. Ook maakt dat de adaptatie van nieuwe technologieën lastiger aangezien ouderen het lastiger vinden zich hieraan aan te passen. Daarmee heeft het wervingsbeleid op den duur ook gevolgen voor het concurrentievermogen. Met een tekort aan beschikbare jonge technici is dit echter geen gemakkelijke taak. Nederlandse bedrijven in de sector metaal en metalektro kijken dan ook steeds vaker over de Nederlandse grens en werven buitenlandse vakkrachten. Daarmee concurreren zij wel in een nog groter speelveld, soms met partijen die vele malen groter zijn. De coronacrisis heeft verder laten zien dat dit arbeidsmarktaanbod fragiel kan zijn. Duidelijk zal moeten worden in hoeverre dit aanbod zich herstelt. Groeiende kansen in het land van herkomst afgezet tegen de inzet van de vergrijzing aldaar kunnen dit aanbod op den duur sterk beperken. Het is dan ook zaak dat alles op alles gezet wordt om het Nederlandse arbeidsaanbod optimaal te benutten. Dit betekent ook het aanspreken van nieuwe doelgroepen: er werken nog steeds weinig vrouwen in de sector en, hoewel er inmiddels een flink aantal werknemers met een buitenlandse werknemers is in de sector, weet deze nog steeds weinig Nederlanders met een migratieachtergrond aan te trekken. Ook is mogelijk met het gebruik van cobots en na verdere robotisering een deel van het arbeidsaanbod met een arbeidsbeperking in te zetten.

Boeien en binden en borgen
De competitieve arbeidsmarktsituatie dwingt bedrijven in de sector zich extra in te spannen om geschikt personeel te werven. Hoever zij daarin kunnen gaan, hangt af van de winstgevendheid van het bedrijf. Dat maakt het allereerst mogelijk om aantrekkelijke arbeidsvoorwaarden te kunnen bieden. Maar het helpt ook bij het organiseren van intensieve wervingscampagnes met een grote reikwijdte. Het maakt het verder mogelijk om te investeren in nabije huisvesting en andere faciliteiten die kandidaten kunnen aantrekken. Voor bedrijven met een beperkt budget blijft het lastig vacatures te vervullen. Zij dreigen dan ook weggeconcurreerd te worden (als ze de huidige crisis al overleven). Die crisis biedt mogelijk voor andere bedrijven weer perspectieven om personeel aan te trekken dat voorheen niet op de arbeidsmarkt beschikbaar was. Men zal dan wel de kansen moeten grijpen zodra die zich voordoen en niet moeten wachten tot het economisch klimaat weer wat gunstiger is. Om dezelfde reden is het ook niet verstandig op dit moment (teveel) goed gekwalificeerd personeel te laten uitstromen omdat de orderportefeuille even tegenvalt. Dat laatste biedt ook ruimte voor uitzend- en detacheringsbureaus, als aanvullend wervingskanaal. De keerzijde daarvan is echter dat de band tussen vakkracht en werkgever losser wordt. Dat maakt het onwaarschijnlijker dat vakkracht en werkgever gezamenlijk investeren in de ontwikkeling van skills. Het veelvuldig gebruik van intermediairs door de sector kan technici ook conditioneren eerst bij deze tussenpartijen te kijken als zij werk zoeken, waarmee losse arbeidsverhoudingen in de gehele sector gemeengoed worden. Ook verhoogt het de personeelskosten, doordat een tussenpartij betrokken is. De concurrentie om te boeien en binden kan zo voor elk bedrijf een negatief gevolg krijgen.

## 3. Trends en ontwikkelingen

### Wetgeving en regelgeving

De beroepengroep mechatronica heeft regelmatig te maken met wijzigingen in regelgeving op het gebied van arbeidsomstandigheden, veiligheid, gezondheid en milieu. De beroepsbeoefenaar moet zijn werk volgens de meest recente voorschriften uitvoeren.

Het belang van Europese regelgeving neemt toe. Wanneer de Europese normen in Nederland worden overgenomen, moet de beroepsbeoefenaar hier kennis van nemen en er mee gaan werken.

### Ontwikkelingen in de beroepsuitoefening

Binnen het vakgebied mechatronica wordt steeds meer gebruik gemaakt van elektrotechniek en ook binnen de werktuigbouw wordt in verregaande mate gedigitaliseerd. Alleen kennis van fysica volstaat niet meer; kennis van en ervaring met elektronica en software is even belangrijk; het onderscheid tussen de twee deelgebieden waaruit mechatronica bestaat - elektrotechniek en werktuigbouw - wordt steeds minder zichtbaar. Vooral de vraag naar meet-en regeltechniek groeit sterk, mede vanwege het toenemende gebruik van optica en sensoren. Tegelijkertijd maakt de mechatronica steeds vaker deel uit van een groter, complexer geheel. Deze integratie van mechatronische producten vereist van werknemer in de mechatronica meer dan kennis van het eigen product. Zij moeten ook weten hoe andere mechatronische en elektrotechnische producten/componenten werken, en hoe deze aan elkaar gekoppeld kunnen worden. Er is vooral voor werknemers vanaf mbo-3 niveau een toename van de vraag naar alle vakinhoudelijke skills (data science vaardigheden, integratie van systemen, kennis van accu's, meet-en regeltechniek, werking van sensoren, reparatie, optica).

Door het toenemende gebruik van optica en sensoren in mechatronische producten en systemen is er steeds meer informatie beschikbaar. De beroepsbeoefenaar moet de juiste informatie hieruit kunnen isoleren om mechatronica te kalibreren, storingen te zoeken en op te lossen en de R&D-afdeling te voeden met feedback. Alhoewel er ondersteuning is van slimme, zelflerende systemen ligt de uiteindelijke beslissing nog steeds bij de beroepsbeoefenaar.

Verder worden kennis, vaardigheden en beroepshouding gericht op de randvoorwaarden van het proces belangrijker: veiligheid, ergonomie, duurzaamheid, circulariteit en gerichtheid op blijvende inzetbaarheid. Daarbij horen ook communicatieve vaardigheden (zowel mondeling als schriftelijk, in het Nederlands en soms een vreemde taal). Communicatie en (multidisciplinaire) samenwerking zijn vooral belangrijk voor aftersales dienstverlening en bij de integratie van mechatronische producten en systemen. Het gaat dan om communicatie en samenwerking met collega's, maar ook om communicatie tussen de mensen en de machine met technologie, en met ketenpartners, zoals toeleveranciers van producten waarop aansluiting gezocht wordt of de klant bij co-engineering. Sociale vaardigheden en probleemoplossend vermogen zijn daarbij ook steeds belangrijker.
Deze algemene zaken gelden voor alle werknemers, ongeacht hun opleidingsniveau. Echter geldt vooral voor werknemers vanaf mbo-3 niveau het belangrijker worden van zaken als communiceren met leveranciers en afnemers (ook in het Engels), rapporteren, uitleg geven aan collega’s en zich bewust zijn van veiligheidsaspecten.

Afhankelijk van de functie van de beroepsbeoefenaar volstaat het kunnen werken met basissoftware als Word, Excel en PowerPoint en derhalve ook met intuïtieve (embedded) software. In de productie is kennis nodig van programmeer- en wiskundige technieken om geintegreerde software te kunnen afstellen. Enige datascience vaardigheden zijn nodig om te begrijpen hoe machine learning hun werk beïnvloedt. Ongeacht functie neemt (het zich bewust zijn van) dataveiligheid in belang toe.

## 4. Wettelijke beroepsvereisten

Niet van toepassing.

## 5. Bijzondere vereisten

**Monteur mechatronica**
Nee

**Eerste monteur mechatronica**
Nee

**Technicus mechatronica**
Nee

## 6. Beroepsspecifieke moderne vreemde talen

Voor de Technicus mechatronische systemen is het kunnen lezen van Engelse teksten, zoals handleidingen en instructies, van belang. Het beheersingsniveau van de taalvaardigheid Lezen (A2) is gekozen op basis van benodigde kennis voor het beroep.

Van de kwalificatie op mbo niveau 4 in dit kwalificatiedossier maakt het generieke examenonderdeel Engels deel uit. Op grond van artikel 17a van het Examen- en kwalificatiebesluit beroepsopleidingen WEB zijn de referentieniveaus en de kwalificatie - eisen voor dit generieke onderdeel opgenomen in bijlage 2 bij dit besluit. Deze bijlage is te vinden op www.s-bb.nl/generieke-eisen en vormt een integraal onderdeel van het kwalificatiedossier. Het betreft de volgende referentieniveaus: a. lezen en luisteren: B1; b. schrijven, spreken en gesprekken voeren: A2.

### Technicus mechatronica

| Engels | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Luisteren | Lezen | Gesprekken voeren | Spreken | Schrijven |
| C2 | | | | | |
| C1 | | | | | |
| B2 | | | | | |
| B1 | | | | | |
| A2 | | x | | | |
| A1 | | x | | | |

# 7. Ontwikkelmogelijkheden van de beroepsbeoefenaar in het onderwijs

De Monteur mechatronica kan doorgroeien naar Eerste monteur mechatronica of Technicus mechatronica.

De Eerste monteur mechatronica kan doorgroeien naar de Technicus mechatronica.

De Technicus mechatronica kan doorgroeien naar hbo-functies zoals projectleider of doorstromen naar een hbo-opleiding, zoals Mechatronica of Werktuigbouwkunde.

Vanuit het vakgebied van de mechatronica kan men zich ook verbreden naar serviceberoepen.

# 8. Onderhoudsagenda

| Onderwerp | Actie | Wie | Wanneer |
|---|---|---|---|
| Onderhoud en beheer dossier | Monitoren en onderhouden kwalificatiedossier | SBB, in samenwerking met de sectorkamer Techniek en gebouwde omgeving en het marktsegment Metaal en Metalektro, de branche en het onderwijs | Vanaf het moment van vaststelling door het ministerie van OCW, ten minste één keer in de vijf jaren |
| Beroepscompetentieprofielen/ beroepeninformatie | Nieuwe en geactualiseerde bcp's/beroepeninformatie aanleveren. | De branche | Doorlopend, maar in elk geval voorafgaand aan het volgende onderhoudsjaar |
| Keuzedelen en certificaten op basis van keuzedelen | Koppeling en onderhoud keuzedelen en certificaten | SBB, in samenwerking met de sectorkamer Techniek en gebouwde omgeving en het marktsegment Metaal en Metalektro, de branche en het onderwijs | Doorlopend |
| Beroepsgerichte certificaten | Onderhoud beroepsgerichte certificaten (mits van toepassing) | SBB, in samenwerking met de sectorkamer Techniek en Gebouwde Omgeving , het marktsegment Metaal en Metalektro, de branche en het onderwijs | Bij onderhoud aan het kwalificatiedossier |

Op initiatief van een consortium onder leiding van branche-organisaties FME en Metaalunie is een groot project 'herziening metaaldossiers' opgezet. Deze herziening heeft als achterliggende motivatie dat de versnippering van kwalificaties in de Metaal- en Metalektro niet meer past bij de snelle ontwikkeling van beroepen en de noodzaak om studenten breder en wendbaarder op te leiden. De inhoud van de opleidingen sloot onvoldoende aan bij de innovaties in de bedrijven. Scholen hebben ook aangegeven dat de versnippering leidt tot problemen in de uitvoering.

Het marksegment Metaal en metalektro wilde graag toewerken naar:
▪ Minder versnippering = minder kwalificatiedossiers
▪ Minder fuikwerking: brede vaardigheden, breder zicht op hele sector & keten
▪ Mogelijkheden creëren voor LLO op basis van gecertificeerde onderdelen van de kwalificaties.
▪ Kwalificatiedossiers met ruimte voor scholen en bedrijven om samen te werken en mee te bewegen met technologische ontwikkelingen
▪ Jongeren gericht op de toekomst opgeleid
▪ Een bijdrage leveren aan een macrodoelmatige structuur.

Onderzoeksbureau Panteia heeft een rapport opgeleverd met de toekomstvisie voor de beroepen in de metaalsector ("Skills voor de toekomst in de metaal en metalektro. Bevindingen uit een onderzoek naar de vraag van werkgevers"). Een onderdeel van het onderzoek betrof de mechatronica.
Op basis van het voorwerk door het consortium en het "Panteia rapport" heeft de sectorkamer TGO besloten de bestaande dossiers Mechatronica (2015) en Mechatronische systemen (2015) samen te voegen en te komen tot 3 profielen, 1 op elk niveau.

# 9. Wijzigingen ten opzichte van de voorgaande versie

| Categorie | Kruis aan welke categorie van toepassing is : | Omschrijving |
|---|---|---|
| Categorie 1: Nieuw dossier | x | Dit dossier zat voorheen niet in de kwalificatiestructuur. Nadere toelichting is niet nodig. |
| Categorie 2: Nieuwe elementen | | Dit betreft sterk gewijzigde dossiers waarop de Toetsingskamer een ingangstoets heeft uitgevoerd. Er is sprake van nieuwe of samengevoegde kwalificaties, certificeerbare eenheden, beroepeninformatie, etc. Bij de toelichting hieronder bevindt zich een samenvatting van de wijzigingen in dit dossier. |
| Categorie 3: Wijzigingen | | Er zijn zaken gewijzigd in een bestaand dossier. Bijvoorbeeld inhoudelijke wijzigingen in de kerntaakbeschrijving of de werkprocessen. Ook kleinere wijzigingen, zoals het toevoegen van matrices voor rekenen/wiskunde, het herstellen van spelfouten, herformuleringen die geen betekenisverschillen inhouden en beperkte tekstuele wijzigingen vallen hieronder. Bij de toelichting hieronder bevindt zich een samenvatting van de wijzigingen in dit dossier. |
| Categorie 4: Ongewijzigd | | Dossier is volledig ongewijzigd. Nadere toelichting is niet nodig. |

Dit nieuwe kwalificatiedossier Mechatronische systemen is een samenvoeging van de oude dossiers Mechatronica (2017) en Mechatronische systemen (2015). Dit dossier heeft op elk niveau slechts 1 kwalificatie. Op elk niveau zijn in dit nieuwe dossier de kwalificaties zo beschreven dat zowel de elektrotechnische als de mechatronische beroepsbeoefenaar uit de oude dossiers kan worden vormgegeven in het onderwijs.

# 10. Betrokkenen

Betrokken deskundigen bij de verschillende expertbijeenkomsten in 2022 waren:
namens de bedrijven:
- AWL techniek
- Boon Edam
- Demaco
- Van Hemert perslucht

en namens de scholen:
- Aventus
- Da Vinci College
- Deltion
- ROC Ter Aa
- ROC Tilburg
- ROC van Flevoland
- ROC van Twente
- Techniek College Rotterdam
- Vista College

Tevens was een begeleidingsgroep actief met daarin vertegenwoordigers vanuit FME, Metaalunie, ROC, bedrijfstakscholen, mbo raad en SBB.

# 11. Verblijfsduur 4 jarig

n.v.t.

## 12. Aanvullende informatie

N.v.t.

## 13. Eisen mbo-certificaat

N.v.t.