

ROBOTISERING EN ARBEID

TWEEDE BEGELEIDINGSGROEP BIJEENKOMST



Michiel de Looze, Maaïke Huysmans, Marjolein Douwes

VRAAGSTELLING PROJECT

- › ‘Wat betekenen de technologische ontwikkelingen (robotisering) voor mensen (met beperkingen) in relatie tot arbeid en wat betekent dat voor de arbeidsdeskundige praktijk?’



AANPAK

- › In kaart brengen van verschillende vormen van robotisering en wat zij betekenen voor arbeidsbelasting
- › In kaart brengen wat de veranderde arbeidsbelasting betekent voor de relatie mens-arbeid in termen van disbalansen, voor mensen met een zonder een arbeidsbeperking
- › In kaart brengen wat de gevolgen zijn van robotisering voor het arbeidsdeskundig handelen en wat de kennisvragen en ontwikkelbehoeften zijn voor het vak



PROGRAMMA

1. Opening
2. Stand van zaken project (40 min)
 - › Casuïstiek voor beschrijven effecten robotisering op arbeidsbelasting
 - › ALERT als methodiek voor vaststellen effecten op arbeidsbelasting
 - › Resultaten casus 1: DUO – digitalisering administratieve processen
 - › Resultaten casus 2: Koni ITT – semi-geautomatiseerde lijn
3. Zinvolle differentiatie robotiseringsvormen (30 min)
4. ALERT vs Instrumentarium arbeidsdeskundige voor vaststellen arbeidsbelasting (30 min)
5. Vervolgstappen project – plannen volgende bijeenkomst (10 min)
6. Afsluiting



2. STAND VAN ZAKEN

Casuïstiek – effecten robotisering op arbeidsbelasting:

1. DUO – digitalisering administratieve processen
2. Koni ITT – inzet cognitive support system
3. TATA Steel – volledige automatisering mbv kooi robots
4. Gibas? – inzet cobot in productielijn

Beoordelen arbeidsbelasting mbv ALERT

› Voor robotisering versus na robotisering

Casus 1 en 2 uitgevoerd

Casus 3: 25 mei

Casus 4: nog niet gepland



ALERT

AGE & LOAD EXPERT TOOL

Instrument voor beoordeling arbo-brede werkbelasting, rekening houdend met veranderingen van capaciteiten bij ouderen

Vragen die we beantwoorden met ALERT

Doorwerken tot aan het pensioen...

- › Is het werk daarvoor niet te zwaar?
- › Welke werkbelasting is acceptabel?
- › Welke maatregelen moet ik nemen om mijn werknemers gezond en veilig aan het werk te houden?



Organisatie -> Werkomgeving

RI&E

Beroep -> Functies

ALERT

Individu

Bijv. PAGO, belastbaarheidschecks

ARBEIDSBELASTING IN 4 VELDEN



Fysiek

Energetisch
Krachtuitoefening hele
lichaam
Krachtuitoefening
armen/handen
Werkhoudingen
Trillingen

Fysisch

Chemische stoffen
Biologische agentia
Straling
Geluid/lawaai
Warmte/Koude
Veiligheid

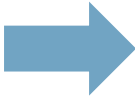
Psycho-sociaal

Taakeisen
Regelproblemen
Agressie en geweld
Emotionele belasting
Werktijden
Steun
Autonomie

Percept-Cognitief

Opname-vermogen
Concentratievermogen
Infomatieverwerking
Handelingsvermogen

STAPPEN ALERT

- › Desk research
 - › Dataverzameling:
 - › Vragenlijst (optioneel)
 - › Interviews met werknemers (diverse leeftijden)
 - › Observaties van werkzaamheden
 - › Metingen (optioneel)
 - › Beoordelingssessie met 4 experts
 - › Participatieve oplossingsessie
 - › Aanbevelingen
- 
- Inzicht werkbelasting

Effect
van
leeftijd

Functie
profiel

Case Fysieke belasting Fysische factoren Psycho-sociale factoren ☒ Perceptueel-cognitieve belasting ☒ Overige factoren Rapportage

maandag 5 november, 2012

SCHILDERS

Arbodienstelijke en industriële beroepen

Branche: Afwerking van gebouwen (Bouwnijverheid)

Toelichtingen PDF

Risico scores 18 - 65 jr 55+ jr

FYSIEKE BELASTING	68	110
Energetische belasting	14	17
Krachtuitoefening lichaam	84	126
Krachtuitoefening hand	70	105
Werkhoudingen	50	60
Trillingen	120	240
FYSISCHE FACTOREN	89	109
Chemische stoffen	150	225
Biologische agentia	5	5
Straling	15	18
Geluid/Lawaai	63	95
Warmte/koude	60	72
Veiligheid	240	240
PSYCHO-SOCIALE FACTOREN	65	81
Taakeisen	64	64
Regelproblemen	30	30
Agressie en geweld	0	0
Emotionele belasting	0	0
Werktijden	100	150
PERCEPTUEEL-COGNITIEVE BELASTING	15	22
Sensorisch opname	13	20
Concentratie-vermogen	14	21

Werkbelasting in 4 gebieden



Prioritering

CASE 1

DIGITALISERING VAN ADMINISTRATIEVE PROCESSEN BIJ DUO

EFFECTEN OP ARBEIDSBELASTING

DUO JAARREKENINGEN
DUO VOORZIENINGEN PLANNING



DUO JAARREKENINGEN

Taken jaarrekeningen (8 mw, 1673 jaarrekeningen per jaar):

- › Jaarrekeningen beoordelen

Jaarrekeningen beoordelen:

- › Bestuur stelt jaarrekening op met accountantsverklaring en stuurt deze op naar DUO
- › Jaarrekeningen moeten worden gecontroleerd mbt financiële informatie in DUO systemen van voorschotten/subsidies
- › Aanvullende informatie moet worden opgevraagd
- › Brieven versturen naar scholen met beslissing



VOOR EN NA DIGITALISERING

DUO JAARREKENINGEN

Voor (± 8 jaar eerder)

- Werd meer met papier gewerkt
- Vroeger kwamen jaarrekeningen op papier binnen en moesten eerst gescand worden
- Handmatig invoeren van gegevens in excel spreadsheet
- Vanaf papier gegevens checken op de computer
- Gegevens printen
- Brieven maken (geen macro's)
- Secretariaat deed brief de deur uit

NB Helemaal vroeger gingen alle jaarrekeningen op papier in mappen, die in archief opgehaald moesten worden

Na

- Meer met de computer gewerkt
- Papieren checklist
- Alles centraal in computer systeem
- Werkvoorraad in digitale werkbak
- Informatie verzamelen uit elektronische systemen > deze printen
- Checken of (financiële) informatie in jaarrekening overeenkomst met info uit andere systemen (mappen)
- Evt extra informatie opvragen (tel. of mail)
- Brief maken in word, printen en laten tekenen en versturen
- Indien dossier klaar dan uit werkbak
- => 6 uur beeldschermwerk



Psychosociale Arbeidsbelasting	nooit	< 1x/jaar	1x / jaar	maandelijk	wekelijks	dagelijks een enkele keer	meerdere keren per dag	de hele dag	Wanneer? Oorzaken?
Moet u snel werken? H: R:			0 X						Nu wel, vanwege zieken Niet veranderd
Heeft u te veel werk in te weinig tijd?			0 X						NV
Moet u op bepaalde momenten extra hard werken? (piekdrukke)			0 X						NV
Is uw werk hectisch?			0 X						NV
Is de snelheid van uw werk afhankelijk van het tempo van collega's/anderen?		0 X							Info van OCW waar je op moet wachten, maar je kunt met andere rek. door NV
Loopt het werk anders dan gepland?				0 X					Als regelingen veranderen (factor van buiten)
Heeft u te maken met (ver)storingen tijdens het werk?		0		(X)	X				Je wil bladeren maar systeem zit vast; (soms problemen met Groningen) Wel veranderd: meer met systemen te maken)
Zijn er tegenstrijdige belangen/eisen?							0 X		Inherent aan het werk (consequentie dat het een jaar later wordt opgemerkt); NV

EFFECTEN DIGITALISERING ADMINISTRATIEVE PROCESSEN OP ARBEIDSBELASTING - DUO JAARREKENINGEN

TNO innovation
for life



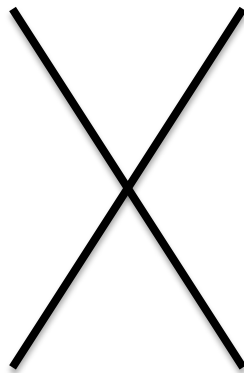
Fysieke belasting

Meer beeldschermwerk
(± 6 uur), slechts
onderbroken door
halen van printjes

Meer muisgebruik

Minder afwisselen
beeldschermwerk met
lezen van papier
Minder met gebogen
hoofd werken

Fysische belasting



Psycho-sociale belasting

Werkdruk
onveranderd (wel
meer jaarrekeningen
in minder tijd)
Vaker te maken met
verstoringen van
computersystemen
(ipv 1x/jr naar
wekelijks; server
Groningen)

Percept-Cognitief

Meer nodig om kleine
details te zien
(beeldschermbril/verlic
hting/contrast)

Taken afdeling (2 mw):

- › Jaarlijkse instandhoudingsronde
- › Beoordelen aanvragen nieuwe scholen
- › Toetsen uitvoerbaarheid wetten/ beantwoording kamerbrieven
- › Vraagbaak (informatiecentrum, besturen van scholen)
- › Optreden als deskundige in beroepszaken

Instandhouding scholen ($\pm$ 800 scholen):

- › School > 3 jaar te klein, of jaarlijks nevenvestigingen
- › Checklist afwerken met rekenregels
- › Bericht naar scholen sturen
- › Reactie school beoordelen mbt uitzondering
- › Besluit nemen voor 1 mei
- › Evt besluit toelichten



VOOR EN NA DIGITALISERING

DUO VOORZIENINGEN

Voor (1 jaar geleden)



- Alle informatie kwam op papier binnen
- Dossiers in fysieke werkbakken
- Checken gegevens vanaf papier op computer
- Zelf een wordbestand (macro's) gebruiken om beschikking te maken
- Printen en naar secretariaat

Na



- Hele proces in computer
- Alles centraal in computer systeem
- Werkvoorraad in digitale werkbak
- Brief wordt digitaal opgemaakt en doorgestuurd naar secretariaat

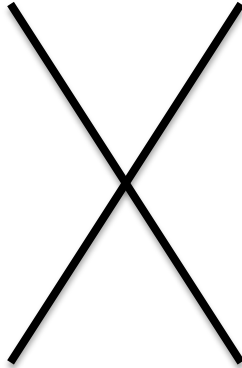


EFFECTEN DIGITALISERING

ADMINISTRATIEVE PROCESSEN OP

ARBEIDSBELASTING - DUO VOORZIENINGEN



Fysieke belasting Meer beeldschermwerk Ook brieven nu digitaal verstuurd naar secretaresse	Fysische belasting 	Psycho-sociale belasting Werkdruk onveranderd, maar in dezelfde tijd meer gedaan Kans op fouten maken minder	Percept-Cognitief Vaker wisselen tussen verschillende taken/applicaties Moeilijker overzicht informatie creëren (2 schermen wenselijk)
--	---	--	--

SAMENVATTING EFFECTEN DIGITALISERING

ADMINISTRATIEVE PROCESSEN OP

ARBEIDSBELASTING

› **Fysieke belasting**

- › Meer beeldschermwerk en minder afwisseling van beeldschermwerk (dmv andere taken)
- › Meer muisgebruik
- › Hierdoor meer statische belasting, meer zitten
- › Minder met gebogen hoofd werken
- › Vaker werken met meer schermen/ grotere schermen

› **Fysische belasting**

- › Geen wijzigingen

› **Psychosociale belasting**

- › Kans op verstoringen in het werk groter (doordat meer met de computer wordt gewerkt en met meer systemen wordt gewerkt en hierin verstoringen optreden)
- › + Kans op fouten maken kleiner
- › Werkdruk onverminderd

› **Perceptuele cognitieve belasting**

- Meer kleine details moeten zien (of inzoomen, maar daardoor minder overzicht)
- › ? Combineren van informatie uit verschillende digitale bronnen (schermen) -> behoefte aan groter scherm/ meerdere schermen voor overzicht

CASE 2

INZET COGNITIVE SUPPORT SYSTEMS BIJ KONI ITT

EFFECTEN OP ARBEIDSBELASTING

**Productielijn FSD (frequency selective
damping)**



Produceren van verschillende typen FSDs (± 8 mw):

- › Klaarzetten benodigheden en instructie specifiek type FSD
- › Het in elkaar zetten van de FSD
- › Het testen van de FSD

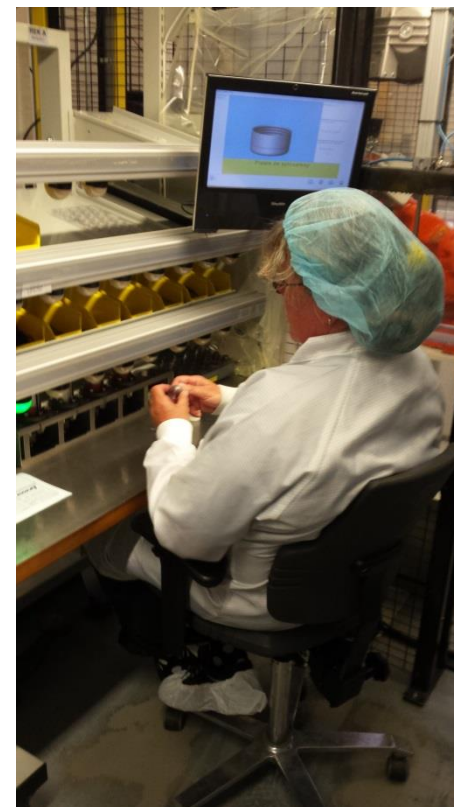
3 verschillende situaties:

- › Handmatig (126 sec/FSD)
- › 4 jr geleden -> Semi-automatisch (met cognitive support en pick-to-light systeem)
(25-30 sec/FSD -> 2 operators) + test robot
- › 1 jr geleden -> Vol geautomatiseerde lijn (6 sec/FSD)
- › Er wordt nauwelijks nog handmatig gewerkt, afhankelijk van oplagen semi-automatisch of automatisch
- › Semi-automatisch en automatisch worden in clean room uitgevoerd



REDENEN VOOR ROBOTISERING

- › Capaciteit vergroten
 - › door robotisering geen mensen eruit, wel productie verhoogd
- › Foutenmarge verkleinen



VOOR EN NA ROBOTISERING- KONI ITT

Voor ($\pm$ 4 jr eerder) Handmatig

- Klaar zetten van koffers met componenten voor FSD, hieruit juiste bakjes klaarzetten
- Juiste tekening met werkinstructie
- In elkaar zetten FSD
- Testen FSD
- Opruimen spullen

Volledig geautomatiseerd

- Aanvoeren van componenten
- Juiste machine onderdelen plaatsen
- Lijn produceert en test FSDs
- Afvoeren van FSDs die klaar zijn
- Storingen verhelpen

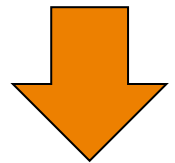
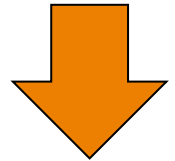
Na Semi-automatisch

- Juiste kar met bakjes met componenten achter workstation plaatsen
- Juiste werkinstructie op tablet plaatsen
- In 2 fasen (door 2 operators) wordt een FSD in elkaar gezet
- Scherm geeft volgende stap weer, pick-to-light geeft aan welke component gepakt moet worden
- Lay out van de bakjes is zodanig dat:
- natuurlijke work-flow wordt bereikt, bv eerst links pakken, dan rechts.
- bakjes die het vaakst gebruikt worden op de best bereikbare plekken.
- FSD wordt in kooirobot geplaatst voor test
- Test gegevens worden door operator 2 bekeken.



VERANDERINGEN IN TAAKEISEN VOOR OPERATOR

Taak wordt
simpeler en
minder
gevarieerd



Taak wordt
simpeler en
minder
gevarieerd

Maar, op
momenten
ook
complexer

- › Handmatig: operator voert het hele proces uit
 - › klaarzetten benodigdheden, in elkaar zetten FSDs, testen FSDs, opruimen spullen
- › Semi-automatisch: 2 operators zetten samen FSD in elkaar
 - › vaak zet iemand anders de componenten en het operator support systeem klaar en stelt test robot in
 - › robot voert tests FSD uit
- › Automatisch: operator voert componenten aan en gemaakte FSDs af, maar moet ook storingen kunnen verhelpen





SAMENVATTING EFFECTEN OP ARBEIDSBELASTING

› Fysieke belasting

- › Precisiwerk onverminderd
- › Repeterende bewegingen iets omhoog, en nog hoger als PTL systeem hapert
- › Lezen vanaf een scherm (grote nekextensie) ipv tekening (neflexie)
- › Meer heffen van bovenarmen door positie van bakjes met componenten

› Fysische belasting

- › Meer lawaai door robots in omgeving
- › Warmte belasting hoger door werken in clean room omgeving in bijpassende kleding

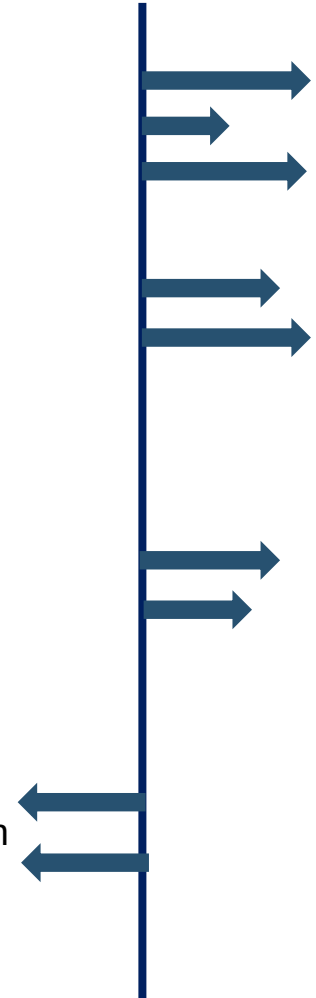
› Psychosociale belasting

- › Werkdruk onverminderd
- › Minder (gevoel van) autonomie; het PTL systeem bepaalt werkwijze
- › Autonomie: tweede mw. afhankelijk van de eerste (taak in 2-en gesplitst)
- › Taken en handelingen minder gevarieerd

› Perceptuele cognitieve belasting

- › Geheugen: door PTL systeem hoef je volgorde niet meer te onthouden of bekijken
- › Perceptie: op scherm schriftelijke en visuele instructie op juiste moment (ipv zoeken op tekening) - maar scherm wordt nauwelijks gebruikt

Werkeisen



3. DIFFERENTIATIE ROBOTISTING



Cases

Digitalisering van administratieve processen

Automatisering van industriële processen

Operator support systemen (cognitieve)

Collaborative robot (fysieke support)



Staalkaart:

Vormen van robotisering

Effect op arbeidsbelasting



ROBOTISERING VATTEN WE BREED OP....

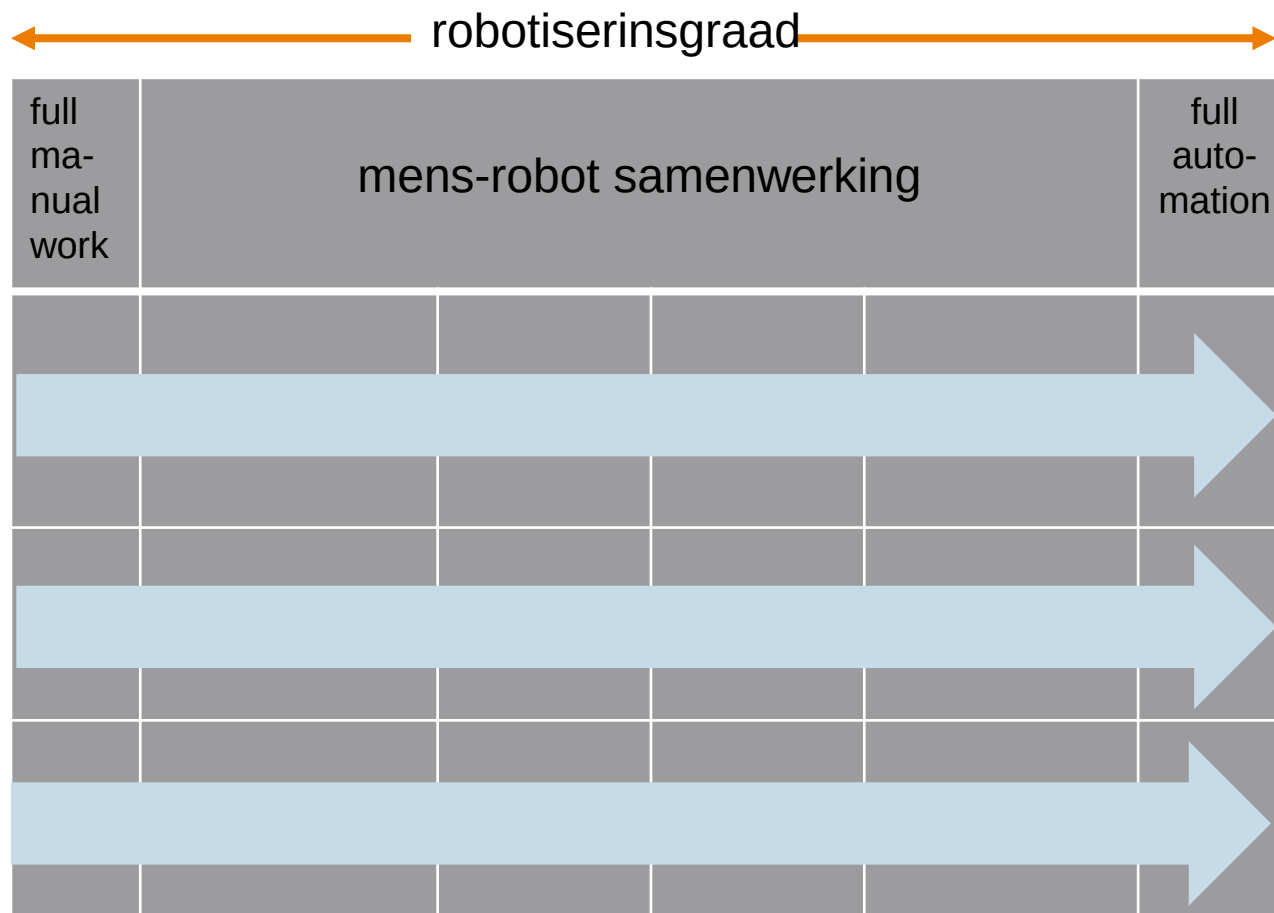
- › Robotisering omvat ‘alle ontwikkelingen van programmeerbare of zelflerende **hardware** (robots) en **software** (ICT), die er in het werkveld toe leiden dat taken van mensen geheel of gedeeltelijk worden overgenomen’.
- › Hierbij gaat het om **fysieke**, **waarnemings-** en/of **cognitieve** taken, die worden overgenomen door bijvoorbeeld fysieke robots, vision-systemen en cognitieve support systemen (beslissingssoftware).
- › Toepassing vindt plaats in de volle breedte van arbeidsveld: van digitalisering van administratieve processen bij banken tot installatie van industriële robots in de maakindustrie.



arbeids-taak-componenten
overgenomen door technologie



perceptueel
cognitief
fysiek



case 1

case 2

case 3

case 4



STAALKAART

robots voor
fysieke
ondersteuning

fysiek

perceptueel

cognitief

psyco-sociaal

robots voor
cognitieve
ondersteuning

fysiek

perceptueel

cognitief

psyco-sociaal

robots voor
perceptuele
ondersteuning

fysiek

perceptueel

cognitief

psyco-sociaal



- ▶ Precision controlled robotic surgery
- ▶ Robotic surgery platforms
- ▶ Sensors and components
- ▶ Heavy robotics (aerospace, construction, and agriculture)
- ▶ Autonomous marine systems
- ▶ Laboratory automation
- ▶ Picking, packing, and sorting robots
- ▶ Warehouse automation
- ▶ Industrial robotics
- ▶ Injection molding, machining, and robotic controls
- ▶ Unmanned ground vehicles
- ▶ Unmanned aerial vehicles
- ▶ Commercial inspection robotics (e.g. assembly line)
- ▶ Solar and semiprocess robotics
- ▶ Bionics and exoskeletons
- ▶ Humanoid and highly mobile robots
- ▶ Antropomorphic robots and toys



4. ALERT VS INSTRUMENTARIUM AD

ALERT:

- › vaststellen werkeisen (blootstelling) + toetsing (vaststellen disbalans) aan 'gezondheidskundige grenswaarden' voor P90 van de NL werknemers
- › In dit project toegepast op taakniveau



Arbeidsdeskundigen:

- › Vaststellen werkeisen van functies: met welke instrumenten? CBBS?
- › Vaststellen individuele mogelijkheden / beperkingen; met welke instrumenten? FML?
- › Vaststellen individuele disbalans; met welke instrumenten?



5. PLANNING VERVOLGSTAPPEN

Fase 1

1.3 Toetsing differentiatie robotvormen	24 mei
1.4 Literatuuronderzoek effecten robotvormen op taakeisen	Begin juni
1.5 Beoordelingssessie effecten robotvormen op taakeisen (resultaten cases)	Begin juni
1.6 Toetsing effecten op arbeidsbelasting (schriftelijk)	Medio juni

Fase 2

2.0 Effecten op disbalansen – vertaalslag profielen naar mogelijkheden/ beperkingen (TNO/VU)	Medio juni
2.1 Consultatie met experts (telefonisch)	Medio juni
2.2/2.3 Expertmeeting veld + bgl.groep (overeenstemming effecten op disbalansen + voor welke groepen positieve en negatieve gevolgen voor)	Eind juni/ begin juli?
2.4 Expertmeetings om effect van veranderde arbeidsbelasting voor verschillende doelgroepen in kaart te brengen	Begin september
2.5 Resultaten voorleggen aan begeleidingsgroep	Medio september

Fase 3

3.1 Definiëren benodigde kennis / vaardigheden voor toepassen staalkaart + vereisten voor vaststellen disbalansen vaststellen	Augustus
3.2 Beschikbare instrumenten AD toetsen aan vereisten uit eerdere stappen	Begin september
3.3 Meetings met AD en opleiders: gevolgen voor mens en AD/opleiders (vak en instrumenten)	Medio september
3.4 Rapportage/ meeting begeleidingsgroep	Eind september

7 DISBALANSEN:

1. Motorische disbalans
2. Visuele disbalans
3. Auditieve disbalans
4. Verbale disbalans
5. Cognitieve disbalans
6. Energetische disbalans
7. Organische disbalans



WERKEN MET EEN BEPERKING/ KWETSBARE GROEPEN

- › Werknemer met ADHD/ADD
- › Werknemer met autisme
- › Werknemer met een chronische ziekte
- › Werknemer die slechtziend of blind is
- › Werknemer die slechthorend of doof is
- › Werknemer die dyslectisch is
- › Werknemer die laaggeletterd is
- › Werknemer met een verstandelijke beperking
- › Werknemer met niet-aangeboren hersenletsel
- › Werknemer met een aangeboren lichamelijke beperking
- › Werknemer met spierziekte
- › Werknemer met reuma
- › Werknemer met een dwarsleasie
- › Oudere werknemer

