Technologie, organisatie en arbeidsmarkt

Funktieveranderingen en rekruteringsstrategieën in de Nederlandse industrie

Ben Alders en Jac Christis*

De toepassing van programmeerbare automatisering in produktieprocessen kan tot belangrijke veranderingen in bestaande arbeidsplaatsstrukturen leiden. Dit heeft gevolgen voor de aard en het niveau van de daarvoor vereiste kwalifikaties, de hiervoor vereiste kwalifikatie- en opleidingstypen, voor de wijze waarop werknemers worden gerekruteerd (intern/extern), en voor de aard van de benodigde bijscholing.

Dit betekent dat de bestaande vormen waarin opleiding, arbeidsmarkt en produktie-arbeid op elkaar worden afgestemd, problematisch worden. Oplossingen hiervoor kunnen niet alleen gezocht worden in aanpassingen in het bestaande opleidingssysteem. Immers, ontwikkelingen binnen het arbeidssysteem oefenen een eigen invloed uit op de totstandkoming van nieuwe vormen van afstemming en kunnen het vinden van kwalitatief goede oplossingen ook in de weg staan (Van Hoof, 1986, 15).

De konsekwentie hiervan is, dat oplossingen voor knelpunten gezocht moeten worden in een op elkaar afgestemd beleid ten aanzien van zowel de arbeidsplaatsenstruktuur, het rekruteringsbeleid als het opleidingssysteem (opgevat als stelsel van schoolse, intermediaire en bedrijfsinterne opleidingsvoorzieningen). In dit artikel wordt deze problematiek onderzocht voor uitvoerende produktiefunkties in de metaalverspanende onderdelenfabrikage en de procesindustrie. In beide sektoren worden arbeidsplaats- en taakstrukturen in het 'konventionele trajekt' vergeleken met die in het 'komputer gestuurde trajekt' (Computer Numerical Control of CNC in de metaalverspaning en Computer Process Control of CPC in de procesindustrie).[1]

* Ben Alders is werkzaam bij het Studiecentrum voor Technologie en Beleid -TNO ; Jac Christis is werkzaam bij het Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden.

1. Het materiaal voor dit artikel is afkomstig uit het projekt 'Technologische ontwikkeling en veranderingen in de werkgelegenheidsstruktuur' (TOWES), dat door STB-TNO en het

1. Uitwerking van de algemene vraagstelling

Onderwerp van onderzoek vormen:

- de veranderingen die optreden in de kwalitatieve arbeidsplaatsen- of werkgelegenheidsstruktuur ten gevolge van de toepassing van programmeerbare automatisering;
- de veranderingen die optreden in de rekruteringspatronen van bedrijven voor deze nieuwe arbeidsplaatsen;
- de arbeidsmarktknelpunten die door de kombinatie van deze veranderingen kunnen ontstaan.

Veranderingen in de kwalitatieve arbeidsplaatsenstruktuur

Veranderingen in de kwalitatieve arbeidsplaatsenstruktuur zijn nooit het eenduidige gevolg van veranderingen in de toegepaste techniek, maar altijd het gevolg van de wijze waarop de nieuwe techniek produktie- en arbeidsorganisatorisch ingepast wordt in produktie-processen. Deze veranderingen kunnen worden opgevat als veranderingen in het systeem van arbeidsdeling (De Sitter 1981, 1986; Brodner 1985):

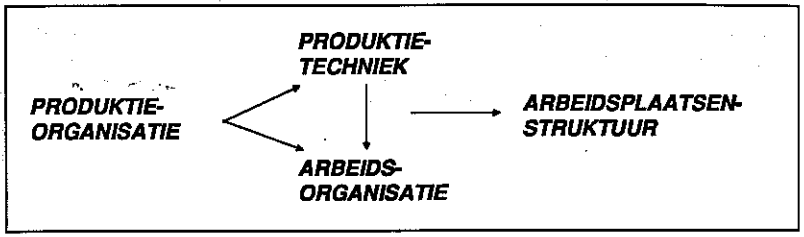
- in de aard en het niveau van **produktietechniek:** de arbeidsdeling tussen mens en machine);
- in de **produktieorganisatie:** de funktionele arbeidsdeling van voorbereidende, uitvoerende en ondersteunende funkties over afdelingen. Deze verdeling kan funktioneel zijn (voorbereiding en ondersteuning worden centraal georganiseerd), of gedefunktionaliseerd (voorbereiding en ondersteuning zijn - deels - gedelegeerd naar de fabriek);
- in de **arbeidsorganisatie:** de hierarchische en vakmatige arbeidsdeling over mensen van bestuurlijke taken, enerzijds en voorbereidende, uitvoerende en ondersteunende taken anderzijds.

Het resultaat hiervan is een arbeidsplaatsenstruktuur die bestaat uit funkties met een specifieke **taakstruktuur**, dat wil zeggen een specifieke kombinatie van uitvoerende, voorbereidende, ondersteunende en bestuurlijke taken. Globaal gesproken bevatten taakstrukturen wel of geen bestuurlijke taken en ze worden daarnaast gekenmerkt door integratie, specialisatie of fragmentatie van taken (zie verder Christis, 1988). De relatie tussen de verschillende vor-

---

--> NIA werd uitgevoerd in opdracht van de programmakommissie Technologie en Economie. Het materiaal werd verzameld door middel van een grootschalig enquête-onderzoek binnen de machinebouwindustrie (180 bedrijven) en procesindustrie (90 bedrijven). Voor het selekteren van bedrijven die gebruik maken van computergestuurde produktietechnieken (CNC/CPC), werd binnen een aantal bedrijfsgroepen gebruik gemaakt van een integrale telling onder bedrijven met twintig of meer werknemers. Voor de metaalindustrie hebben we ons voornamelijk gericht op de amchinebouw, terwijl voor de procesindustrie, de chemische industrie, aardolieraffinage en een aantal bedrijfsgroepen uit de voedings- en genotmiddelenindustrie werden geselekteerd. De survey berust dus niet op een steekproef, maar op alle bedrijven - binnen de betrokken bedrijfsgroepen - die gebruikmaken van programmeerbare automatisering. De uitzonderlijk hoge respons-quote (86 %) zal deels het resultaat zijn van de aard van de enquête (schriftelijk voorbereid en telefonisch uitgevoerd) en deels van de belangstelling van de bedrijven voor de onderzochte problematiek.

men van arbeidsdeling is als volgt: de produktie-organisatie struktureert[2] produktietechniek en arbeidsorganisatie (De Sitter e.a., 1986). De produktie-organisatie en produktietechniek structureren de arbeidsorganisatie. In schema:



Feitelijk, handelingstheoretisch, gaat het hierbij om dubbele pijlen. De door ons gehanteerde vraagstelling is echter hoofdzakelijk struktuurtheoretisch van aard: we beschrijven de door bedrijven gemaakte keuzes, niet het waarom ervan.

Gevolgen voor de kwalifikatiestruktuur

Uitgangspunt vormen nu de verschillende taakstrukturen (grof: al of niet geïntegreerd). Deze zijn enerzijds het resultaat van veranderingen in het systeem van arbeidsdeling en 'bepalen' anderzijds de aard en het niveau van de vereiste vakmatige kwalifikaties. De vraag naar veranderingen in de aard en het niveau van de vereiste kwalifikaties kan niet beantwoord worden door bedrijven te vragen naar hun beoordeling daarvan (zie nog altijd Braverman 1974). Immers, deze beoordelingen varieren zelfs voor dezelfde funkties, de beoordelingskriteria verschillen of zijn onbekend en bovendien is bij de overgang naar een nieuwe technologie de verleiding groot om van een verhoging van het niveau van vereiste kwalifikaties te spreken. Immers een dergelijke verandering gaat altijd gepaard met een zekere mate van bijscholing en inwerktijd.

De konklusie is dan ook, dat een onafhankelijke bepaling van het niveau van vereiste kwalifikaties nodig is. Onafhankelijk betekent niet objektief in de zin van 'werkelijke', of 'echte' kwalifikatievereisten, maar zijn onafhankelijk van de definities zoals die door bedrijven worden gegeven. Dit impliceert niet dat deze irrelevant zijn. Integendeel, zoals hierna zal blijken, deze definities hebben vooral door de daarop gebaseerde rekruteringsstrategieën reële gevolgen.

Inhoudelijke onderzoeksproblemen[3] ontstaan doordat we nog steeds niet weten wat kwalifikaties precies zijn, hoe ze gemeten moeten worden en hoe ze aan funkties of taakstrukturen gerelateerd kunnen worden: in de praktijk blijkt dat dezelfde funkties met behulp van verschillende kwalifikaties (sub-

2. De term is overgenomen uit de 'struktureringstheorie van sociaal handelen' (Bashkar, 1979; Giddens, 1986). Belangrijk in dit verband is ten eerste, dat strukturen niet alleen beperkend werken, maar juist ook dingen mogelijk maken ("structures are both constraining and enabling"). En ten tweede dat strukturen niet eenduidig determinerend zijn: ze bakenen de aard en bandbreedte van verschillende mogelijkheden af.

stitueerbaarheid) en verschillende funkties met behulp van dezelfde kwalifikaties (overdraagbaarheid) uitgevoerd kunnen worden.

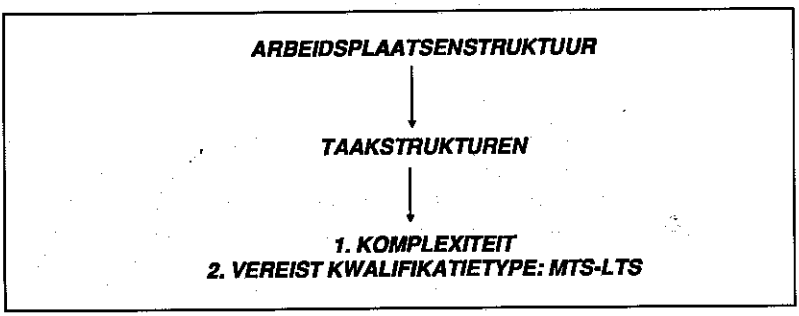
Vandaar dat we deze onderzoeksvraag als volgt 'vertaald' hebben:

1) Treden er veranderingen op in het komplexiteitsniveau van funkties? Het komplexiteitsniveau is een kenmerk van taakstrukturen en niet van de feitelijke uitvoering van taken.[4]

2) Maken eventuele veranderingen een overgang nodig naar een kwalifikatietype? (zie Drexel, 1982, 1986).[5]

Beide onderzoeksvragen zijn onafhankelijk van de survey beantwoord door middel van gevalstudies en aanvullende onderzoeksliteratuur.

De voor ons onderzoek relevante kwalifikatietypen zijn LTS'ers en MTS'ers. De onderzoeksvraag luidt dan ook of er een overgang noodzakelijk is van het LTS naar het MTS type.



Rekrutering voor de nieuwe funkties

Bedrijven oriënteren zich in hun rekruteringsbeleid niet op afzonderlijke arbeidsplaatsen en de daarvoor konkreet omschreven kwalifikaties, maar op kwalifikatietypes. Dit rekruteringsbeleid wordt gestruktureerd door hun beoordeling van het vereiste kwalifikatietype, door de kwalitatieve en kwantitatieve struktuur van het interne en externe arbeidsaanbod en door de bestaande vormen van personeels-, opleidings- en rekruteringsbeleid. Dit betekent dat de rekrutering van een nieuw kwalifikatietype problemen oplevert wanneer geen aanpassingen plaatsvinden in het arbeidsplaats- en personeelsbeleid.

Ten aanzien van het rekruteringsbeleid van de onderzochte bedrijven beperken wij ons tot de volgende vragen:

(1) Hoeveel bedrijven vinden een MTS opleiding noodzakelijk (gepercipieerd

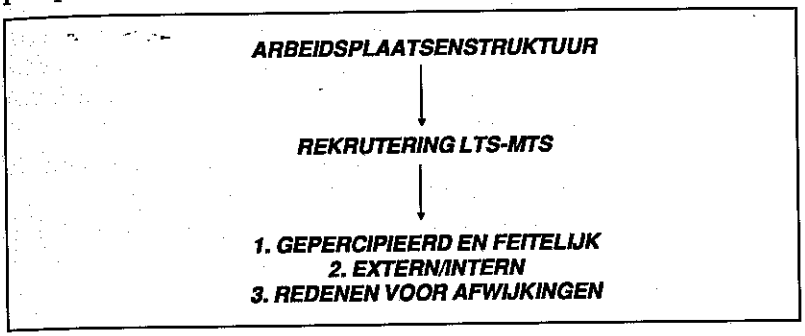
4. De komplexiteitsanalyse is - zij het in gewijzigde vorm - gebaseerd op de VERA methode, zie Volpert e.a. 1983; Moldaschl, Weber, 1987.
5. Een kwalifikatietype is een maatschappelijk gestandaardiseerde bundeling van specifieke kennis en vaardigheid, gekenmerkt door o.a. een 'beroepsprofiel' en eigen wijze van kwali-

kwalificatietype)?

(2) Hoeveel bedrijven werven ook feitelijk MTS?

(3) Wat is de wijze van werven: intern of extern?

(4) Wat zijn de redenen voor het feitelijk lager of hoger werven dan het gepercipieerde niveau?



Arbeidsmarktknelpunten als gevolg van veranderingen in arbeidsplaatsenstructuren en rekruteringspraktijken?

In de typologie van verschillende soorten knelpunten volgen we Van Hoof (1987). Arbeidsmarktproblemen ontstaan wanneer vraag en aanbod kwalitatief en/of kwantitatief niet op elkaar zijn afgestemd. Deze afstemming kan echter vanuit twee perspektieven worden bekeken: vanuit het perspektief van de vragers (werkgevers) en vanuit het perspektief van de aanbieders (werknemers). Aldus ontstaan vier typen van arbeidsmarktknelpunten:

- **personeelsvoorzieningsproblemen:** vanuit het vragersperspektief is het aanbod voor bepaalde banen te klein; bedrijven kunnen de benodigde mensen niet of heel moeilijk krijgen en behouden;
- **kwalificerings- of opleidingsproblemen:** vanuit het vragersperspektief beschikt het arbeidsaanbod voor bepaalde banen niet over de gewenste kwalifikaties: mensen moeten bijgeschoold worden;
- **verdelingsproblemen:** vanuit het aanbiedersperspektief zijn er te weinig banen die aansluiten op het aangeboden opleidingsniveau; onderlinge konkurrentie- en verdringingsprocessen kunnen het gevolg hiervan zijn;
- **benuttingsproblemen** (of meer algemeen: problemen met betrekking tot de kwaliteit van de arbeid): vanuit het aanbiedersperspektief bestaat er tussen aangeboden en gevraagde kwalifikaties een diskrepantie in de vorm van onderbenutting; mensen werken beneden hun niveau.

In dit artikel inventariseren en vergelijken we de verschillende arbeidsmarktknelpunten in beide sektoren. Daarbij koncentreren we ons vooral op de overgang van LTS naar MTS-niveau. Oorzaken voor knelpunten die hierdoor ontstaan kunnen niet eenzijdig bij het externe arbeids- en opleidingsaanbod

gezocht worden: ontwikkelingen in het arbeidssysteem oefenen een eigen invloed uit op het ontstaan van arbeidsmarktknelpunten. In feite gaat het altijd om het al of niet op elkaar afgestemd zijn van een drietal ontwikkelingen:

1. Ontwikkelingen in de arbeidsplaatsenstruktuur als gevolg van de genomen produktieorganisatorische, produktietechnische en arbeidsorganisatorische maatregelen (de struktuur van de arbeidsdeling);

2. Ontwikkelingen in het personeels- en rekruteringsbeleid van bedrijven: welke kwalifikatietypes worden tegen welke voorwaarden en met welke vooruitzichten geworven voor de arbeidsplaatsenstruktuur (de struktuur van de werkgelegenheidsverhouding);

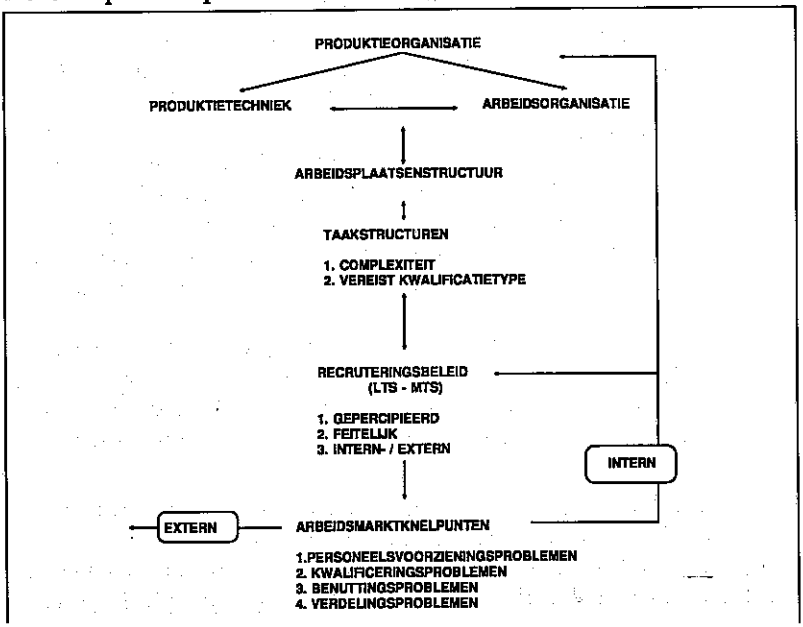
3. Ontwikkelingen in het *arbeids- en opleidingsaanbod*, breed opgevat als stelsel van schoolse, intermediaire en bedrijfsinterne voorzieningen.

Bedrijven kunnen op verschillende manieren reageren op ervaren arbeidsmarktknelpunten. Hun maatregelen kunnen gericht zijn op:

- de arbeidsplaatsenstruktuur
- het *rekruteringsbeleid*
- de *interne opleidingsvoorzieningen*
- de *externe opleidingsvoorzieningen*

2. Veranderingen in de arbeidsplaats- en taakstrukturen

Veranderingen in taakstrukturen zijn het gevolg van de specifieke produktie- en arbeidsorganisatorische inpassing van programmeerbare produktietechnieken in produktieprocessen.



2.1 De produktie-organisatorische inpassing (funktionele indeling)

Wij koncentreren ons op de funktionele indeling van die taken die op het programmeren betrekking hebben. De funktionele indeling van voorbereidende en ondersteunende taken als planning, kwaliteitskontrole, onderhoud en dergelijke laten we buiten beschouwing. We zullen nu en in de volgende paragrafen telkens de onderzoeksresultaten voor de machinebouw en procesindustrie presenteren en vervolgens ingaan op een verklaring van de verschillen *tussen* beide sektoren. Dit betekent dat markante verschillen *binnen* de afzonderlijke sektoren, de daarvoor verantwoordelijke faktoren en de daarop gebaseerde toekomstverwachtingen achterwege blijven in dit artikel.

Machinebouw: toename funktionele indeling

In het konventionele trajekt, dat wil zeggen daar waar gewerkt wordt met handmatig bestuurde verspanende machines) wordt het maken van een bewerkingsplan overwegend uitgevoerd door de machinebediener op de werkvloer: op basis van produktieopdracht en tekening worden stap voor stap de aard en volgorde van de bewerkingen, de te gebruiken snij-, span- en meetgereedschappen, de spanwijze en parameters voor toerentallen en aanzetten bepaald.

Programmeren voor een CNC-machine betekent simpel gezegd het vertalen van een bewerkingsplan in een reeks gekodeerde machine-instrukties (bewerkingsprogramma). Bij de introduktie van CNC-machines kiest 30 % van de bedrijven voor een funktionele indeling van het programmeren in de werkvoorbereiding. 70 % van de bedrijven kiest voor werkplaatsprogrammering (hetgeen niet automatisch betekent dat de machinebediener programmeert!). Dit betekent dat de invoering van CNC-machines gepaard gaat met een duidelijke toename van de funktionele arbeidsdeling.

Procesindustrie: handhaving funktionele arbeidsdeling

Deze sektor wordt al in het konventionele trajekt gekenmerkt door een sterk funktionele produktie-organisatie: het bepalen van de werkwijze, waartoe ook de opeenvolging van bewerkingen (unit-operations) en de daarbij behorende regelvergelijkingen kunnen worden gerekend, zijn het domein van de chemisch-ingenieur, chemici en programmeurs, die werkzaam zijn in speciale voorbereidende afdelingen (R&D, procestechniek en technische werkvoorbereiding). Deze funktionele organisatie blijft gehandhaafd bij de introduktie van computer proces control (CPC).

Een verklaring voor de verschillen in produktie-organisatie tussen de beide sektoren vloeit direkt voort uit de *aard van de bewerkingsprocessen* en de daarbij *toegepaste technologie.*

Het *bepalen van de wijze waarop geproduceerd moet worden* is hierdoor in de beide sektoren op een andere manier georganiseerd. Globaal valt het bepalen van de werkwijze in twee onderdelen uiteen:

1. Ontwikkelen van het machine(-systeem) of de produktie-apparatuur, en de

regels volgens welke geproduceerd moet worden. Deze regels of regelalgorithmen bepalen de wijze waarop produktiegrootheden zich tot elkaar verhouden. Voor de metaalverspaning zijn dit ondermeer regels die bepalen hoe parameters voor toerental en voeding, bij een gegeven kombinatie van gereedschap en metaalsoort, gekozen dienen te worden. Het geheel van de besturingsregels wordt ook wel het procesmodel genoemd (procesindustrie).

2. Het maken van een *bewerkingsprogramma* behorende bij een specifieke produktie-opdracht. Dit programmeren gebeurt aan de hand van:
   - de variabele kenmerken van grondstoffen of te bewerken materialen;
   - de specifikaties waaraan het eindprodukt moet voldoen;
   - intermediaire variabelen zoals omgevingsinvloeden (temperatuur), slijtage van apparatuur en gereedschap;
   - de kenmerken van het machine- of apparatensysteem en bijbehorende procesmodel.

Voor de *machinebouw* zijn zowel de technologie (machines) als de wijze waarop aan die machines verspaand moet worden (geometrie, besturing en het bepalen van parameters) sterk gestandaardiseerd ('off-the-shelf-technology'). De hiertoe benodigde kennis is tussen bedrijven onveranderlijk en behoeft dus niet binnen het individuele bedrijf te worden ontwikkeld.

Voor de *procesindustrie* is dat niet het geval ('custom made technology'). Veel processen vormen een aaneenschakeling van meerdere deelbewerkingen (unit-operations). De produktie-apparatuur dient om tot een optimaal resultaat te komen vaak afgestemd te worden op specifieke produkten. Het procesmodel met de daarbij behorende regelvergelijkingen is bijgevolg processpecifiek en vaak dus ook bedrijfsspecifiek. Afhankelijk van het aantal aggregaten dat gekoppeld wordt en de hoeveelheid procesvariabelen, kan het ontwikkelen van een proces uiterst komplex zijn en soms jaren in beslag nemen. Dit verklaart dus de produktie-organisatorische inbedding van de procesontwikkeling in speciale afdelingen.

Het maken van *bewerkingsprogramma's* in de machinebouw is, gezien de vaak grote variatie in de input (geometrie, soorten metalen, aard en aantal van de uit te voeren bewerkingen) in veel gevallen tijdrovender en komplexer dan het bepalen van de *set-points* in de procesindustrie. Zeker bij kontinuprocessen in de procesindustrie zal de variatie in de input bestaan uit soms geringe verschillen in grondstoffen of specifikaties van eindprodukten. Juist omdat bedrijven in de procesindustrie, in tegenstelling tot machinebouwbedrijven, beschikken over een gespecialiseerde afdeling proces-ontwikkeling, wordt ook de relatief eenvoudige bepaling van de set-points bij deze afdeling ondergebracht in plaats van binnen de produktie.

2.2 De arbeidsorganisatorische inpassing

Dit betreft de mate waarin op afdelings- of ploegniveau de verschillende taken geïntegreerd worden binnen een funktie of verdeeld worden over verschillende funkties. Daarbij koncentreren wij ons op de taken die aan het programmeren gerelateerd zijn, omdat dat de nieuwe taken zijn die ontstaan door de toepassing van programmeerbare automatisering en bovendien de

meest komplexe taken die daarom vanuit het gezichtspunt van de kwalificatieproblematiek het meest interessant zijn. Tenslotte bepaalt deelname aan het programmeren in hoge mate de komplexiteit van de overige taken (zie ook Sorge, 1985).

Machinebouw: toename vakmatige arbeidsdeling

In het konventionele trajekt werken machinebedieners individueel in een geïntegreerde funktie. Het maken van een bewerkingsplan, het machinestellen (inrichten), het opspannen alsmede het sturen, kontroleren en korrigeren van het bewerkingsproces zijn taken die een onderdeel van de funktie uitmaken. De funktie is een 'volledige' funktie, dat wil zeggen bestaat uit een logisch samenhangend geheel van voorbereidende, uitvoerende en kontrolerende taken. Bedrijfsinterne kwalificering vindt plaats doordat men van eenvoudige naar moeilijke machines en/of van eenvoudige naar moeilijke produkten verschuift.

Voor het CNC-trajekt kunnen het maken, respektievelijk het testen en korrigeren van bewerkingsprogramma's voor CNC-machines op de volgende manieren over funkties verdeeld worden.

- *geïntegreerde* funktie: de machinebediener is, naast andere werkzaamheden, belast met zowel het maken als het testen en korrigeren van bewerkingsprogramma's.
- *partieel-geïntegreerde* funktie: het programmeren berust bij een speciale programmeur. De machinebediener test en korrigeert de programma's.
- *gesplitste* funktie: de machinebediener is noch bij het programmeren, noch bij het testen en korrigeren betrokken. De machinebediener wordt daarmee teruggeworpen op taken als het opspannen van werkstukken, kontrole op het bewerkingsverloop en gereedschapswisseling.

Uitgaande van deze opties heeft zich tussen het *konventionele* en *CNC-trajekt* een opvallende arbeidsorganisatorische verandering voorgedaan. Kenden in het konventionele trajekt nagenoeg alle machinebedienersfunkties een geïntegreerd takenpakket, in het CNC-trajekt zien we een duidelijke toename van de arbeidsdeling.[6]

geïntegreerd	**49 %**
partieel-geïntegreerd	**19 %**
gesplitste optie	**24 %**
andere opties	**8 %**

Procesindustrie: handhaving van de al bestaande arbeidsdeling

In het konventionele trajekt maken procesoperators deel uit van een ploeg. Binnen de ploeg bestaat een bepaalde mate van arbeidsdeling: verschillende

6. Via herkodering zijn de bedrijven die meer dan één arbeidsorganisatorische optie toepassen (19 %) herverdeeld over de enkelvoudige kategorieën (geïntegreerd, partieel geïntegreerd en gesplitst).

taken worden uitgevoerd door verschillende ploegleden ('onvolledige funkties', wanneer niet over alle taken gerouleerd wordt). Bedrijfsinterne kwalificering vindt in eerste instantie plaats door het verrichten van nieuwe, komplexere taken binnen de ploeg. Bij de overgang naar het CPC-trajekt doen zich nauwelijks veranderingen voor in de mate van arbeidsdeling: bij bedrijven waar de arbeidsdeling hoog was blijft die hoog en waar de arbeidsdeling laag was, blijft die laag. De verdeling van de verschillende arbeidsorganisatorische opties, naar mate van taakintegratie, is weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 *Arbeidsorganisatorische opties voor de funktie van operator bij processen met programmeerbare besturing*

	ARBEIDSOPGAVEN				
Optie	**Optimeren**	**Korrigeren**	**Opstarten/Stilleggen**	**Proceskontrole**	**%**
1	o	o	o	o	16
2	-	o	o	o	29
3	-	-	o	o	8
4	-	-	o	-	13
5	-	-	-	-	20
Sub-totaal					86
Intermediaire opties					14
Totaal					100

o taak behoort tot de funktie van operator
- taak behoort niet tot funktie van operator
Bij optie 5 zijn operators belast met taken als vullen en leeghalen van de apparatuur, inspektief onderhoud en schoonmaken van de apparatuur.

Terwijl de overgang naar programmeerbare automatisering in de machinebouw gepaard gaat met een toenmenende arbeidsdeling, ondergaat deze in de procesindustrie nauwelijks enige verandering. Opvallend is de geringe mate waarin optimeren, testen en korrigeren, dat wil zeggen het aanbrengen van wijzigingen in bestaande programma's, tot het takenpakket van een procesoperator behoort. De belangrijkste oorzaken voor deze verschillen zijn:

1. *De produktie-organisatie*

De geïntegreerde optie komt in de procesindustrie niet voor omdat het programmeren zoals we gezien hebben altijd in de werkvoorbereiding plaatsvindt.

2. *De aard van het opleidingsaanbod*

Door verschillen in de aard van de bewerkingsprocessen en van de toegepaste technologieën (in het konventionele trajekt) sluit het beroepsvoorbereidend onderwijs in de diskrete produktie beter aan op de eisen die het arbeidssysteem stelt dan in de procesindustrie. In beide gevallen moeten LTS'ers intern bijgeschoold worden, maar de mate en vorm waarin verschilt aanzienlijk. In de diskrete fabrikage moeten LTS'ers ervaring opdoen in de verschillende machinetypen. Afgezien van de noodzakelijke ervaring zijn ze in principe voor deze funkties gekwalificeerd via het beroepsvoorbereidend onderwijs. In de procesindustrie is de afstand tussen beroepsvoorbereiding

en praktijk, door het produkt-, proces- en bedrijfsspecifieke karakter van de bewerkingsprocessen groter en zijn dus ook de intern te leveren kwalificeringsinspanningen groter: een groter gedeelte van de benodigde kennis en ervaring kan alleen maar bedrijfsintern worden verworven. Dit komt tot uitdrukking in een verder uitgesplitste vertikale arbeidsplaats- en leerhiërarchie in de procesindustrie. Leren in de diskrete fabrikage vindt dus plaats doordat men 'alles mag doen' aan telkens moeilijkere machines/produkten; leren in de procesindustrie daarentegen betekent dat men, in de ploeg, eerst 'weinig mag doen' en langzamerhand doorgroeit naar de moeilijkere taken.

3. *Omvang van het arbeidsaanbod*

Dit verschil in de interne kwalificeringsstruktuur - een langere hiërarchie van arbeidsplaatsen - wordt nog versterkt door het feit dat het kwantitatieve arbeidsaanbod in de procesindustrie kleiner is. Om verschillende redenen kan de procesindustrie zich niet beroepen op een aantrekkelijk image. Relatief weinig schoolverlaters kiezen daarom voor de richting LTS-procestechniek. Hierdoor zijn bedrijven in de procesindustrie gedwongen een groot aantal mensen te werven met een vakvreemde en/of afgebroken opleiding. Ook hieraan moet de arbeidsorganisatie worden aangepast. Het intern kwalificeren van deze mensen veronderstelt een arbeidsplaatsen-hiërarchie met relatief eenvoudige intredeposities.

Konkluderend kunnen we stellen dat de procesindustrie door de aard van het opleidingssysteem en door de omvang van het arbeidsaanbod grotere interne kwalificerings-, dan wel bijscholingsinspanningen moet verrichten dan de machinebouw. Dit komt ten eerste tot uitdrukking in een verder uitgesplitste arbeidsplaatsenhiërarchie voor kwalificeringsdoeleinden en ten tweede in het feit dat de procesindustrie van oudsher over een sterker ontwikkeld bijscholings- en trainingsaanbod beschikt, zowel intern als extern.

Bedrijven in beide sektoren worden wat het konventionele trajekt betreft gekenmerkt door een interne marktstruktuur[7]. Echter, in de machinebouw is deze niet gebaseerd op het bedrijfsspecifieke karakter van de daar toegepaste kwalifikaties! Institutionele faktoren, waaronder vooral het karakter van de LTS-opleiding als niet-afgeronde beroepsopleiding, spelen een belangrijke rol bij de vorming van een interne marktstruktuur. Een interne marktstruktuur wordt gekenmerkt door:

- een vertikaal gedifferentieerde arbeidsplaatsenhiërarchie;
- een daaraan gekoppelde loonhiërarchie;
- een rekruteringsbeleid dat zich richt op externe werving voor de lage intredeposities en op intern werven voor de hogere funkties;
- een personeelsbeleid dat zich richt op werkzekerheid en loopbaanperspektieven (hetgeen betekent dat men in principe niet extern werft voor hogere banen);
- een vorm van kwalificering die in belangrijke mate bestaat uit 'learning by doing'.

Een dergelijke interne arbeidsmarktstruktuur vervult verschillende funkties:

7. Een interne markt ontstaat wanneer bedrijven voor een aanal banen of funkties in principe intern werven

1. Het bindt werknemers aan het bedrijf c.q. verhindert externe mobiliteit, doordat de intern verworven kwalifikaties, hoewel overdraagbaar, niet officieel erkend en 'gecertificeerd' worden (machinebouw) of 'echt' bedrijfsspecifiek zijn (procesindustrie) en doordat de andere bedrijven ook alleen voor de lagere intredeposities extern werven.

2. Het vormt een betrouwbaar, efficiënt en goedkoop mechanisme van kwalificering: doordat de konkurrentie tussen ouderen en jongeren uitgeschakeld is (senioriteit) bestaan er geen belemmeringen voor de ervaren arbeidskrachten om hun kennis en vaardigheden door te geven aan de jongeren. Bovendien vallen leren en werken voor een belangrijk gedeelte samen.

3. Het vormt een betrouwbaar, efficiënt en goedkoop motiverings- en selektiemechanisme: het kreeert een eigenbelang en initiatief bij werknemers tot verdere kwalificering en het maakt voor het bedrijf duidelijk wie zich in termen van kwalifikatie en arbeidsmotivatie (willen) bewijzen.

De vraag of de overgang naar programmeerbare automatisering ook gepaard gaat met een verandering in de interne marktstruktuur kan hier nog niet beantwoord worden. Omdat deze altijd het resultaat is van een specifieke arbeidsplaatsenstruktuur gekoppeld aan een specifieke rekruteringspraktijk kan deze vraag pas beantwoord worden na de behandeling van eventuele veranderingen in de rekruteringspraktijken van bedrijven.

3. De kwalifikatiegevolgen

Deze gevolgen zijn door ons vertaald naar veranderingen in de komplexiteit van taakstrukturen en de daarvoor vereiste kwalifikatietypen. Deze veranderingen werden onafhankelijk van de survey bepaald middels gevalsstudies en aanvullend literatuuronderzoek.[8]

3.1.Komplexiteitsniveau

Het komplexiteitsniveau is een kenmerk van de taakstruktuur en niet van de wijze waarop deze uitgevoerd wordt ('een virtuoze' uitvoering van een relatief eenvoudige taak kan bijzonder moeilijk zijn!). Bovendien is het een kenmerk van de formele taakstruktuur: informele afwijkingen daarvan en de belangrijke kwalificerende werking die hiervan uitgaat kunnen in een survey als deze niet onderzocht worden.

In de machinebouw betekent de overgang naar partieel geïntegreerde en gesplitste opties een daling van het komplexiteitsniveau. Bedrijfsinterne kwalificeringsmogelijkheden (leren door arbeid) nemen hierdoor af. In de procesindustrie blijft met de overgang naar CPC het komplexiteitsniveau hetzelfde wanneer de komputer alleen voor een veranderde informatiepresentatie gebruikt wordt. De taakkomplexiteit neemt af wanneer de komputer, via een nauwkeurige procesmodellering, ook eerdere leemtes in de procesregeling (vooral geïntegreerde regeling) overneemt. Op die manier wordt het immers

8. Moldaschl, Weber, 1986; Hoppe, Erbe, 1985; Drexel, 1982; Mickler, 1976; Kern en

mogelijk het handelen van de operators nog verder voor te structureren.

Deze komplexiteitsanalyse is ongevoelig voor de wijze waarop kwalifikaties daadwerkelijk gebruikt worden. Ze beschrijft alleen de formele voorwaarden waaronder dat gebeurt en wijst erop dat het behoud en de verdere ontwikkeling van vakkwalifikaties in belangrijke mate afhankelijk zijn van deelname aan het programmeren van bewerkingen (machinebouw) en optimeren van processen (procesindustrie).

Tenslotte willen we erop wijzen dat de overgang naar programmeerbare automatisering niet betekent dat het belang van verspaningstechnische en procestechnische kennis en ervaring afneemt. Integendeel. Het verschil heeft alleen betrekking op de wijze waarop van deze kwalifikaties gebruik wordt gemaakt. Wanneer er geen sprake is van deelname aan het programmeren ontstaat een situatie waarin deze kwalifikaties wel vereist zijn, maar daarop wordt slechts incidenteel en vooral op passieve wijze een beroep gedaan. Dit betekent dat er kwalificeringsproblemen ontstaan:

- voor de mensen die nog niet over deze kwalifikaties beschikken: hoe kunnen ze deze kwalifikaties verwerven?
- voor de mensen die hierover wel beschikken: hoe kunnen ze deze kwalifikaties in stand houden en verder ontwikkelen? (Willenborg, 1988)

Het belangrijkste *verschil tussen beide sektoren* is, dat in de machinebouw een daling in het komplexiteitsniveau plaatsvindt. Deze wordt veroorzaakt door de toename van funktionele en vakmatige arbeidsdeling: partieel geïntegreerde en gesplitste funkties zijn eenvoudiger dan geïntegreerde funkties in het konventionele trajekt. Omdat in de procesindustrie geen wijzigingen plaatsvinden in de funktionele en vakmatige arbeidsdeling zijn de komplexiteitswijzigingen niet zo spektakulair. Ze worden vooral veroorzaakt door de technische arbeidsdeling (de komputer neemt gedeeltes van de procesregeling over) en door de grotere standaardisering van de taakuitoefening die hiervan het gevolg is.

3.2. Vereist kwalifikatietype

Wanneer nu het komplexiteitsniveau van funkties niet stijgt, maar de wijze waarop kwalifikaties gebruikt worden wel verandert, maakt dit dan de overgang noodzakelijk naar een ander kwalifikatietype? Konkreet: zijn MTS'ers nodig voor dit soort funkties in plaats van LTS'ers ?

Deze vraag kan men op twee manieren stellen en trachten te beantwoorden. In de *eerste* interpretatie (overigens de meest toegepaste!) luidt de vraag: beschikken LTS'ers wel of niet over kapaciteiten die nodig zijn om te kunnen programmeren of optimeren. De beantwoording van deze vraag veronderstelt een theorie waarin omschreven wordt wat deze kapaciteiten zijn en een methode waarmee deze kapaciteiten beschreven en gemeten kunnen worden. Een dergelijke theorie en methode is vooralsnog niet voorhanden en het is nog steeds in diskussie of die er ooit zal komen. In de *tweede* interpretatie luidt de vraag: kunnen LTS'ers (leren) programmeren? Deze vraag is gemakkelijker te beantwoorden. Immers hij kan gewoon getest worden (ver-

gelijk het verschil tussen de vraag: kan iemand goed of slecht schaken en de vraag: wat stelt iemand in staat tot goed of slecht schaken?)

Het blijkt nu, zowel uit ons eigen als uit ander onderzoek, dat -in de praktijk- *ervaren* LTS'ers, dat wil zeggen LTS'ers die in het konventionele trajekt de bedrijfsinterne kwalificeringshiërarchie hebben doorlopen, goed in staat zijn te funktioneren in het CNC en CPC-trajekt. Natuurlijk moet in beide gevallen, zeker voor geïntegreerde funkties, bijgeschoold worden en hier doen zich de belangrijkste verschillen voor tussen beide sektoren. Naar onze mening is het bijscholingsaanbod in de machinebouw beperkt en didaktisch niet afgestemd op werknemers met een LTS-opleiding. De cursussen zijn te kort, niet afgestemd op het ervaringsleren van LTS'ers en de handboeken zijn in het Engels of Duits geschreven. In de procesindustrie bestaan daarentegen -van oudsher- betere interne en externe bijscholingsvoorzieningen, hetgeen veroorzaakt wordt door de al eerder vermelde grotere afstand tussen beroepsvoorbereidend onderwijs en het arbeidssysteem.

Dit betekent, dat wanneer bedrijven toch overgaan tot het werven van MTS'ers hieraan -naast de mogelijkheid van een foutieve inschatting- andere redenen ten grondslag liggen. Dit is mede het onderwerp van de volgende paragraaf.

4. Veranderingen in de rekruteringsstrategieën van bedrijven

We koncentreren ons in dit hoofdstuk op de eventuele verschuiving van LTS naar MTS in de rekruteringspraktijk van bedrijven. We maken binnen LTS geen onderscheid tussen schoolverlaters enerzijds en ervaren LTS'ers, dat wil zeggen LTS'ers met minimaal SOM (Stichting Opleiding Metaal) of VAPRO (Vakopleiding Procesindustrie) anderzijds. De reden hiervoor is, dat wanneer LTS'ers geworven worden voor het CNC/CPC trajekt, dit hoofdzakelijk intern gebeurt. In de praktijk betekent dit, dat de ervaren LTS'ers uit het konventionele trajekt geselekteerd worden voor het CNC/CPC trajekt (in de procesindustrie is dit minder uitgesproken dan in de machinebouw).

4.1 De vereiste opleidingsniveau's, zoals die door bedrijven gepercipieerd worden.

In de machinebouwsektor is sprake van een markante verschuiving naar het MTS-niveau, die verschilt al naar gelang de mate van taakintegratie:

Tabel 2 *Gepercipieerde opleidingseisen voor de machinebediener (in %)*

	KONVENTIONEEL	CNC
LTS	90%	53%
MTS	9%	45%
ANDERS	1%	2%

Tabel 3 *Mate waarin een MTS-opleiding als vereiste wordt gepercipieerd als funkties van de arbeidsorganisatorische optie (machinebouwer)*

GEINTEGREERD	67%
PARTIEEL-GEINTEGREERD	45%
GESPLITSTE OPTIE	25%
GEMENGD TRAJEKT	34%

Voor de funktie van programmeur, die ontstaat in de partieel-geïntegreerde en gesplitste optie wordt overwegend (98%) een MTS-niveau noodzakelijk geacht. Opvallend groot is het aantal bedrijven dat een MTS-niveau nodig acht voor de gesplitste optie, dat wil zeggen voor funkties waarin de machinebediener niet programmeert en niet test en korrigeert. Dit is een wel erg sterke vorm van overvraging.

Ook in de procesindustrie doet zich een duidelijke verschuiving voor naar het MTS-niveau:

Tabel 4 *Gepercipieerde opleidingseisen voor de procesoperator (in %)*

	KONVENTIONEEL	CPC
LTS	76%	50%
MTS	16%	39%
ANDERS	8%	11%

De koppeling van MTS-niveau aan de arbeidsorganisatorische optie laat een beeld zien, waarin geen duidelijk patroon is te herkennen:

Tabel 5 *Mate waarin een MTS-opleiding wordt gepercipieerd als funktie van de arbeidsorganisatorische optie (procesoperator)*

OPTIE 1	22%
OPTIE 2	52%
OPTIE 3	14%
OPTIE 4	50%
OPTIE 5	50%
RESTOPTIES	56%

Volgens ons kan dit op de volgende manier verklaard worden. Ten eerste hebben we in onze gevalstudies gezien dat zelfs bij dezelfde bedrijven alle kwalifikatietypen in het CPC-trajekt vertegenwoordigd kunnen zijn: mensen met een afgebroken of vakvreemde opleiding, LTS'ers en MTS'ers. Mits men maar over voldoende bedrijfsspecifieke ervaring beschikt zijn deze types onderling substitueerbaar (zie ook Drexel, 1982 en Kern/Schumann, 1984). Ten tweede hebben we in onze gevalstudies gezien dat bij bedrijven die uitsluitend MTS'ers werven voor het CPC-trajekt, deze mensen onderaan in de

arbeidsplaatsenhiërarchie beginnen. Ook deze mensen moeten bedrijfsintern de voor het proces specifieke kennis en ervaring opbouwen. De belangrijkste verschillen tussen beide sektoren zijn gelegen enerzijds in het grote aantal mensen met een afgebroken of vakvreemde opleiding ('anders') in de procesindustrie en anderzijds in het grote aantal MTS'ers in het konventionele trajekt in de procesindustrie. Dit betekent dat de overgang van LTS naar MTS minder geprononceerd is dan in de machinebouw.

Zoals we reeds hebben gezien wordt het grotere aantal mensen met een afgebroken of vakvreemde opleiding verklaard door de geringere omvang van het arbeidsaanbod en door de grotere afstand tussen de beroepsvoorbereidende opleiding en de arbeidspraktijk. Dit resulteert in een grotere mate van arbeidsdeling, waardoor eenvoudige intredefunkties ontstaan, die door deze mensen bezet kunnen worden. In de machinebouw laat ons onderzoek zien dat vooral hoger geworven wordt wanneer bedrijven geen schoolverlaters kunnen krijgen. Mensen met een vakvreemde opleiding zullen maar moeilijk de geïntegreerde funkties in het konventionele trajekt onder de knie krijgen.

Het grotere aantal MTS'ers in de procesindustrie zou als volgt verklaard kunnen worden: de behoefte aan leidinggevende funkties (wachtchef of afdelingschef) is in de procesindustrie groter dan in de machinebouw. MTS'ers zullen dan ook vooral aangenomen worden vanuit dit doorstromingsperspektief. Omdat de feitelijke doorstromingskans groter is dan in de machinebouw zullen MTS'ers ook eerder voor een dergelijke optie kiezen.

4.2 De feitelijke rekruteringspraktijk van bedrijven

We koncentreren ons op de bedrijven die een MTS-niveau noodzakelijk achten. Deze bedrijven kunnen vervolgens:

- intern, extern of op beide wijzen rekruteren
- feitelijk lager rekruteren
- verschillende redenen aangeven voor het lager rekruteren

Bij interne werving kiezen bedrijven doorgaans de meest gekwalificeerde werknemers uit het konventionele trajekt. Wanneer daarin MTS'ers aanwezig zijn, worden deze geworven.

Van de machinebouwbedrijven werft 48% ook feitelijk MTS. Wanneer uitsluitend extern geworven wordt gaat het hoofdzakelijk om MTS'ers. Dit betreft echter een klein aantal bedrijven (10%). De bedrijven die uitsluitend intern (lager) werven noemen in 53% van de gevallen het interne doorstromingsbeleid als belangrijkste reden en in 29% van de gevallen personeelsvoorzieningsproblemen. Bedrijven die zowel extern als intern werven noemen hoofdzakelijk personeelsvoorzieningsproblemen.

Ook in de procesindustrie werven niet alle bedrijven feitelijk MTS (62%). Bedrijven die zowel extern als intern werven geven personeelsvoorzieningsproblemen als belangrijkste reden op. Voor 45% van de bedrijven die uitsluitend intern werven vormt het doorstromingsbeleid de belangrijkste reden en in 27% van de gevallen personeelsvoorzieningsproblemen.

Tabel 6 *Feitelijke rekrutering bij bedrijven die een* MTS-*niveau percipiëren (62 bedrijven)*

INTERNE/EXTERNE WERVING	FEITELIJKE WERVING
MACHINEBEDIENERS	
INTERN 34 (55%)	MTS 6 (18%) LTS 28 (82%)
EXTERN 6 (10%)	MTS 5 (83%) LTS 1 (17%)
IN-/EXTERN 21 (35%)	MTS 18 (86%) LTS 3 (14%)
PROCESOPERATORS	
INTERN 9 (35%)	MTS 4 (44%) LTS 5 (56%)
EXTERN 4 (15%)	MTS 3 (75%) LTS 1 (25%)
IN-/EXTERN 13 (50%)	MTS 9 (69%) LTS 4 (31%)

De grootste verschillen tussen beide sektoren zijn de volgende:

- Bedrijven in de procesindustrie die een MTS-niveau noodzakelijk achten slagen er beter in deze te werven dan bedrijven in de machinebouw. Bovendien worden in de procesindustrie MTS'ers vaker intern geworven. Dit ligt ook voor de hand, omdat het percentage MTS'ers in het konventionele trajekt al hoger lag.
- In de procesindustrie wordt beduidend minder intern geworven en beduidend meer extern of beide. Dit zou op verschillende zaken kunnen wijzen. Ten eerste is het mogelijk dat het meer dan in de machinebouw om uitbreidingsinvesteringen gaat (minder bedrijven in de procesindustrie die MTS'ers nodig achten geven als eerste reden vervangingsinvesteringen op). Echter, dan nog kunnen deze bedrijven *intern uit* en *extern voor* het konventionele trajekt werven. Ten tweede zou het erop kunnen wijzen, dat deze bedrijven, meer dan in de machinebouw vast trachten te houden aan de MTS-eis.
- Een belangrijke konklusie betreft veranderingen in de interne arbeidsmarktstruktuur in beide bedrijven. We hebben eerder gezien, dat wanneer in de machinebouw MTS'ers geworven worden, dit vooral voor geïntegreerde funkties en voor de funktie van programmeur is. Dit betekent dat voor de goede banen in het CNC-trajekt overgegaan wordt van een interne naar een beroepsdeelmarkt: de MTS'ers stromen niet laag in, maar komen meteen op de goede banen terecht. Voor de procesindustrie hebben we gezien, dat MTS'ers voor alle soorten funkties geworven worden. Dit wijst erop, dat enerzijds de interne arbeidsmarktstruktuur gehandhaafd blijft: ook MTS'ers moe-

ten onderaan beginnen. Anderzijds zijn de doorstromingskansen van deze MTS'ers aanzienlijk groter dan die van hun kollega LTS'ers (zie voor de beschrijving van een vergelijkbare situatie en de daaruit voortvloeiende interne spanningen tussen beide groepen in West-Duitsland: Drexel, 1982 en Kern/Schumann, 1984).

5. Arbeidsmarktknelpunten

In navolging van Van Hoof hebben we een onderscheid gemaakt tussen verschillende soorten arbeidsmarktknelpunten. In hoeverre deze ook daadwerkelijk optreden is enerzijds afhankelijk van de keuzes die bedrijven maken ten aanzien van de arbeidsplaatsenstruktuur en rekruteringsstrategie: voor geïntegreerde of meer arbeidsdelige funkties tracht men MTS'ers of LTS'ers te rekruteren. Anderzijds is het afhankelijk van het externe arbeidsaanbod. Reakties op de knelpunten kunnen verschillende vormen aannemen, zoals verandering van arbeidsplaatsenstruktuur, van rekruteringsstrategie of van beide, en beïnvloeding van het (externe) opleidings- en bijscholingsaanbod.

5.1 Personeelsvoorzieningsproblemen

Bedrijven in beide sektoren trachten -in afnemende mate- MTS'ers, ervaren LTS'ers en gewoon LTS'ers (schoolverlaters) voor het CNC/CPC trajekt te werven. Voor alle drie de groepen, ervaren bedrijven moeilijkheden bij de externe werving ervan. Gezien het grote aantal bedrijven in beide sektoren dat een MTS-niveau nodig acht (46% resp. 39%) zijn hier de problemen het grootst. Echter ook de oorzaken van personeelsvoorzieningsproblemen, voorzover gelegen in het externe arbeidsaanbod, lopen uiteen voor de drie groepen.

Tabel 7 *Gepercipieerde Opleidingsniveau's*

	MACHINEBEDIENER	PROCESOPERATOR
LTS	17%	19%
LTS+	36%	31%
MTS	46%	39%

LTS

Hier worden de personeelsvoorzieningsproblemen voor beide sektoren veroorzaakt door een schaarse instroom van LTS'ers. Veel jongeren kiezen eerder MAVO of gebruiken LTS-C (of MAVO Wiskunde) als opstap voor de MTS. Echter, de problemen zijn voor de procesindustrie duidelijk het grootst, hetgeen we eerder verklaard hebben uit het slechte imago dat deze bedrijfstak heeft (arbeidsomstandigheden en ploegendienst). De cijfers uit tabel 2 kunnen dit verduidelijken.

Tabel 8 *Gepercipieerde kwalifikatietypen en feitelijke werving voor machinebedieners en procesoperators*

	Gepercipieerd		Feitelijke werving					
	LTS		Vereist		Lager[1]		Hoger[2]	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
machinebedieners	21	17	9	43	5	24	7	33
procesoperators	13	19	2	15	11	85	-	-

1. Betekent: vereist of lager.
2. Betekent: vereist of hoger.

In de machinebouw slagen meer bedrijven erin LTS'ers te werven en voorzover dat moeilijkheden oplevert werft men eerder hoger dan lager. In de procesindustrie daarentegen werft een klein aantal bedrijven het vereiste niveau en wordt voor de rest lager en niet hoger geworven! In de procesindustrie worden dus aanzienlijk meer mensen met een afgebroken of niet-technische vooropleiding geworven. We hebben er al eerder op gewezen dat dit -naast de grotere afstand tussen beroepsopleiding en bedrijfspraktijk- een belangrijke reden vormde voor de verdere arbeidsdeling in de procesindustrie: voor de opname en verdere kwalificering van deze mensen zijn 'eenvoudige' funkties nodig, onderaan in de arbeidsplaats- en leerhiërarchie.

Ervaren LTS'ers

Dit zijn LTS'ers die minimaal SOM of VAPRO, dan wel een vergelijkbare door de bedrijven opgezette kwalificering, achter de rug hebben. Deze mensen kunnen vervolgens door een kombinatie van ervaring en aanvullende opleidingen doorgroeien tot een niveau dat feitelijk gelijkwaardig is aan de MTS. De oorzaak voor hun schaarste wordt -in beide sektoren- veroorzaakt door hun geringe externe mobiliteit: deze mensen zullen enerzijds hun verworven posities niet opgeven voor lagere posities in een ander bedrijf en anderzijds zullen bedrijven deze mensen zoveel mogelijk trachten vast te houden. Dit is immers doel en effekt van de interne arbeidsmarktstruktuur. Externe mobiliteit zal alleen optreden, wanneer deze mensen een betere arbeidsplaats geboden kan worden. In de machinebouw is dat bijvoorbeeld het geval wanneer een CNC operator met programmeerervaring elders programmeur kan worden, in de procesindustrie wanneer een ervaren LTS'er elders ploegbaas of wachtchef kan worden.

MTS

De schaarste van deze groep wordt vooral veroorzaakt door het feit dat uitvoerende produktiefunkties niet tot het beroepsbeeld en karriëreperspektief van dit kwalifikatietype behoren. Hun -meer theoretisch georiënteerde- opleiding bereidt hen voor op funkties in de werkvoorbereiding of op het middenkaderniveau. Tekenend in dit verband is, dat CNC-apparatuur voor leerdoeleinden hoofdzakelijk op MTS'en gebruikt worden, terwijl veel MTS'ers in de praktijk niet met CNC-technologie te maken krijgen.

Bedrijven kunnen op drie manieren reageren op personeelsvoorzieningsproblemen: ze kunnen van rekruteringsstrategie veranderen, ze kunnen de

arbeidsorganisatie veranderen en ze kunnen beide doen. Omdat de meeste bedrijven een MTS-niveau nodig achten werken we dit voor deze bedrijven uit. Daarbij nemen we de machinebediener als voorbeeld.

In de **machinebouw** kunnen bedrijven die vast willen houden aan de MTS-eis overgaan van geïntegreerde naar arbeidsdelige taakstrukturen. De aparte funktie van programmeur die op deze wijze ontstaat is in alle opzichten (arbeidsinhoud, -beloning, -omstandigheden en loopbaanperspektieven) aantrekkelijker voor MTS'ers, en het aantal benodigde MTS'ers wordt kleiner (in principe alleen de programmeur).

Wanneer bedrijven hun rekruteringsstrategie wijzigen, dat wil zeggen ondanks de MTS-eis overgaan tot het intern werven van ervaren LTS'ers, kunnen ze dit kombineren met een verandering van geïntegreerde funkties naar meer arbeidsdelige taakstrukturen. Het effekt hiervan is nu, dat bespaard wordt op de interne opleidingstijd en -kosten, immers alleen de programmeur behoeft te worden opgeleid tot het zelfstandig kunnen programmeren.

Tenslotte kunnen bedrijven overgaan tot het intern werven van ervaren LTS'ers zonder over te gaan tot arbeidsdelige taakstrukturen. Opvallend resultaat uit het onderzoek was, dat een aantal bedrijven op deze manier tot een reëlere inschatting van het vereiste opleidingsniveau zijn gekomen: de LTS'ers bleken in de praktijk uitstekend te voldoen en het MTS-niveau wordt nu als te hoog gezien. Voor deze bedrijven waren de aanvankelijke personeelsvoorzieningsproblemen het resultaat van een verkeerde inschatting van het vereiste opleidingsniveau en in die zin dus zelf gekreëerde problemen.

5.2 Kwalificeringsproblemen

Kwalificeringsproblemen hebben betrekking op de knelpunten die optreden bij het overdragen van de additionele kennis en vaardigheden, die nodig zijn om werknemers met de nieuwe technologie te laten omgaan. Het gaat hier dus om de mate waarin het bijscholingsaanbod afgestemd is op de mate en aard van de bijscholingsbehoefte. Deze behoefte verschilt enerzijds *tussen* beide sektoren en anderzijds *binnen* de sektoren al naar gelang de kombinatie van taakstruktuur (geïntegreerd of arbeidsdelig) en kwalifikatietype (MTS of LTS).

In de **machinebouw** heeft de kwalificeringsbehoefte betrekking op het leren programmeren en/of bedienen van CNC-machines. De MTS'er zal het doorgaans ontbreken aan praktijkervaring. Dat wil zeggen: het materiaalgevoel, het intuïtief herkennen hoe een bepaald produkt het best kan worden opgespannen en ook het bepalen van een bewerkingsvolgorde, zijn zaken die bij hem ontbreken ('tacit knowledge'). In het algemeen gaat het hierbij om inzichten en vaardigheden, die niet zijn neergeslagen in geformaliseerde kennis. Deze kwalifikaties worden eerst in de praktijk verkregen, en maken het de taakuitvoerder mogelijk zijn opdrachten gaandeweg sneller en efficiënter uit te voeren. Deze kwalifikaties zijn met andere woorden ook essentieel bij

het kunnen optimeren van bewerkingsstappen, het toepassen van 'short-cuts' in programmeren, of het aanbrengen van verbeteringen bij het opspannen van werkstukken. Een MTS'er mist deze kwalifikaties en zal deze, indien hij als machinebediener werkzaam is, eerst via de praktijk kunnen verwerven. Voorwaarde daarvoor is dat hij in een geïntegreerde funktie werkzaam is. Partieel-geïntegreerde en gesplitste funkties bieden in dit opzicht onvoldoende of in het geheel geen leermogelijkheden. Een MTS'er in de funktie van programmeur, zal daarentegen door zijn slechts indirekte kontakt met de praktijk, deze kwalifikaties wellicht in het geheel niet verwerven. De programmeur is dan in hoge mate aangewezen op de kommunikatie met de machinebediener die de programma's eventueel test en corrigeert. Dit is de belangrijkste reden waarom, ook bij een aparte programmeursfunktie, ervaren vakmensen aan de machine nodig zijn (geïntegreerde funktie).

De *ervaren LTS'er* is via zijn praktijkgeoriënteerde opleiding opgegroeid met konventionele machinebediening en beschikt wel over de zojuist genoemde 'tacit knowledge'. Echter, bijscholing is nodig om hem te leren hoe hij zijn konventionele verspaningskennis kan benutten voor het maken, testen en corrigeren van bewerkingsprogramma's. Het knelpunt is hier dan ook gelegen bij het bijscholingsaanbod. Het beschikbare opleidings-/cursusaanbod is door de theoretische oriëntatie ervan afgestemd op een MTS-niveau. Ze zijn doorgaans kort van duur (demonstratie van gebruik), vereisen veel zelfstudie in de periode na afloop van de cursus ('trial and error') en maken gebruik van de Duitse of Engelse taal. De praktijkgeoriënteerde LTS'er heeft daarentegen behoefte aan een stapsgewijs opgebouwde cursus waarbij theorie en praktijk elkaar afwisselen. Bij voorkeur dienen oefenopdrachten in de praktijk bij de kursist zelf tot een formalisering van de verkregen inzichten te leiden.

Volgens dit principe ontwikkelde (handelings-georiënteerde) cursussen stellen LTS'ers in staat het programmeren goed onder de knie te krijgen (zie Hoppe, Erbe, 1986; Schultz-Wild, 1986). Schultz-Wild e.a. komen in hun studie, die de introduktie van een flexibel fabrikagesysteem en de opleiding voor de bediening en programmering ervan tot onderwerp had, tot de konklusie "dat ook intern gekwalificeerde ('Angelernte') produktiearbeiders, die ofwel geen ofwel slechts een beroepsvreemde opleiding hebben doorlopen, heel goed in staat zijn ambitieuze opleidingsdoelen te bereiken en hierbij de konkurrentie kunnen doorstaan met voor het beroep opgeleide vakarbeiders" (p. 548).

In de **procesindustrie** hebben we te maken met een andere behoefte omdat het programmeren nooit tot het takenpakket van de procesoperator behoort. Voor de in de praktijk geschoolde operator (LTS of vakvreemd), ligt het accent juist op de additionele kennis, die naast de basiskwalifikaties nodig is om hem vertrouwd te maken met de nieuwe procesregeling. Essentieel daarbij is dat de operator leert omgaan met de overgang van analoge- naar beeldscherminformatie. Hij dient te leren hoe informatie moet worden opgeroepen en hoe, via een konsole met toetsenbord, set-points kunnen worden gewijzigd. Een praktijkgeoriënteerde kursus zal, wil deze effekt sorteren, vooral

het vertrouwen van de gebruiker in de apparatuur (zijn schakel of 'interface' met het produktieproces) moeten vestigen. Het hiertoe benodigde kursusaanbod onderscheidt zich in aard en vorm niet van de vele komputer-introduktiekursussen (gebruikers-kursussen) die vandaag de dag beschikbaar zijn. Binnen de procesindustrie, die traditioneel vertrouwd is met het intern opleiden van mensen, is goed kursusmateriaal al in ruime mate voorhanden.

De kwalificeringsproblematiek is in principe vergelijkbaar met die in de machinebouw: de MTS'er is snel in staat de principes van CPC onder de knie te krijgen, maar mist de noodzakelijke 'tacit knowledge'. Veelal blijkt namelijk dat de procesoperator (MTS) wel vertrouwd is met komputer proceskontrole, maar de praktijkervaring mist om bij storingen het proces ook 'met de hand' te kunnen besturen. Deze kwalifikaties kunnen alleen in de praktijk verworven worden.

De LTS'er beschikt wel over de vereiste 'tacit knowledge', maar de principes van CPC zullen hem op een andere manier bijgebracht moeten worden. Het grote verschil tussen beide sektoren is gelegen in de aard van het bijscholingsaanbod voor LTS'ers: in de machinebouw zijn dienaangaande de knelpunten het grootst.

5.3 Benuttingsproblemen

In beide sektoren is sprake van onderbenutting wanneer *MTS'ers* geworven worden voor het CNC/CPC trajekt. In de **machinebouw** moet hierbij een uitzondering worden gemaakt voor de funktie van programmeur. De programmeur is ontheven van uitvoerende produktiefunkties, de programmeertaak is afwisselend en, afhankelijk van machinetype en werkstuk, ingewikkeld. De funktie biedt een goed uitgangspunt om door te stromen naar andere funkties in het voorbereidingstrajekt of naar de funktie van afdelingschef. Bovendien vervult de programmeur vaak een belangrijke rol bij het begeleiden en opleiden van machinebedieners. Tegen een soortgelijke achtergrond moet in de procesindustrie een uitzondering wordt gemaakt voor de MTS'ers die erin slagen de funktie van voorman of ploegbaas te bereiken.

Voor de LTS'er geldt dat van onderbenutting sprake is wanneer deze niet werkzaam is in een geïntegreerde funktie. Onderbenutting betekent in deze gevallen dat enerzijds wel de aanwezigheid van verspanings-, of procestechnische vakkennis vereist is, maar dat anderzijds het beroep op deze vaardigheden beperkt en vooral passief is. Dit uit zich in beide gevallen in problemen met betrekking tot het behoud en de verdere ontwikkeling van aanwezige kwalifikaties.

De mate waarin deze problemen voorkomen is sterk afhankelijk van de in de praktijk gegroeide informele verhoudingen. In de machinebouw is hier vooral de aard van de samenwerking met de programmeur van belang. In de procesindustrie daarentegen bepaalt de aard van de informele relaties binnen de ploeg niet alleen in hoge mate de mogelijkheden van bijscholing, maar ook de feitelijke benutting van de kwalifikaties.

De oplossing voor deze onderbenuttingsproblemen is of gelegen in taakuit-

breiding (programmeren in de machinebouw, optimeren in de procesindustrie) of in het laten rouleren van mensen over het konventionele en het komputergestuurde trajekt.

5.4 Verdelingsproblemen

Met verdelingsproblemen wordt gedoeld op de konkurrentie om:

> *"banen die zowel qua inhoud als qua beloning en status corresponderen met het bereikte opleidingsniveau van de verschillende aanbieders. Het is duidelijk dat de kansen op het verwerven van dergelijke banen ongelijk verdeeld zijn hetgeen weer samenhangt met de verschillen die met betrekking tot gevolgde opleidingen bestaan." (Van Hoof, 109).*

In beide sektoren doen zich verdelingsproblemen dan wel verdringingsprocessen voor, door de duidelijk toegenomen werving van MTS'ers. Echter de vorm van het tendentiële verdringingsproces verschilt voor beide sektoren.

In de **diskrete fabrikage** uit dit zich in het ontstaan van een beroepsdeelmarkt bij die bedrijven die MTS'ers werven voor de 'goede' CNC-banen (geïntegreerde funkties en funktie van programmeur).

Binnen de **procesindustrie** uiten verdelingsproblemen zich in de konkurrentie tussen LTS'ers en MTS'ers binnen de gehandhaafde interne marktstruktuur. MTS'ers beschikken hierbij over de beste papieren.

In beide sektoren is de verdringing van LTS door MTS tendentieel, en gaat deze gepaard met knelpunten. Het is dan ook onduidelijk of deze verdringing zich uiteindelijk zal doorzetten. Enerzijds weerspiegelt zich hierin de onzekerheid binnen de bedrijfstakken over de meest optimale rekruterings- en arbeidsplaatsenstrategie. Anderzijds stuit dit verdringingsproces op een aantal problemen die samenhangen met het introduceren van een beroepsdeelmarkt binnen een hoofdzakelijk interne marktstruktuur (machinebouw) en met het verscherpen van de konkurrentie tussen LTS'ers en MTS'ers binnen een interne marktstruktuur (procesindustrie) (zie uitvoerig Drexel, 1982 en voor de procesindustrie ook Kern en Schumann, 1984).

De problemen hebben enerzijds betrekking op het verkrijgen, behouden en funktioneren van MTS'ers in deze strukturen. Anderzijds hebben ze betrekking op acceptatieproblemen door het aanwezige LTS personeelsbestand: hun loopbaanperspektieven worden in belangrijke mate beperkt, de ongelijke waardering en beloning wordt als onrechtvaardig beschouwd (zie Beun e.a., 1985, over moeilijkheden bij het toepassen van funktiewaarderingssystemen) en de bereidheid om met MTS'ers samen te werken en ervaringskennis en vaardigheden over te dragen neemt af.

6 Besluit

In onze ogen is de rekrutering van ervaren LTS'ers voor geïntegreerde funkties de meest wenselijke optie. *Geïntegreerde funkties* zijn zowel vanuit het gezichtspunt van technische efficiency en flexibiliteit als vanuit het gezichtspunt van kwaliteit van de arbeid het meest optimaal. De ekonomische renta-

biliteit ervan is afhankelijk van te beïnvloeden voorwaarden, die vooral betrekking hebben op de verschillende vormen van arbeidsdeling.

De rekrutering van ervaren LTS' ers voor deze geïntegreerde funkties is vooral wenselijk vanuit arbeidsmarktperspektief. De arbeidsmarkt heeft niet alleen een *aanpassingsfunktie*, namelijk van kwantitatieve en kwalitatieve vraag aan elkaar, maar ook een *verdelingsfunktie*, namelijk van aan loonarbeid verbonden risiko's en kansen over verschillende groepen. Vanuit een gezichtspunt van verdelende rechtvaardigheid lijkt het ons niet juist LTS'ers te (laten) verdringen uit de 'goede' CNC/CPC banen, terwijl ze in de praktijk en onder de geschikte voorwaarden wel goed in staat zijn in deze banen te funktioneren. Kijken we naar de aanpassingsfunktie, dan kan niet verwacht worden dat de personeelsvoorzienings- en acceptatieproblemen, die verbonden zijn aan het werven van MTS'ers, in de toekomst zullen verdwijnen. Het beïnvloeden van de voorwaarden die bedrijven beter in staat stellen tot het werven van LTS'ers biedt op termijn meer kans van slagen. Vooral voor de machinebouw betekent dit onder andere het overdenken en herordenen van de afstemming op elkaar van bedrijfsinterne, intermediaire en schoolse opleidingsvoorzieningen. Een doorlichting van het intermediaire opleidingsaanbod behoort hiertoe:

- duur van de opleiding
- aard van de leermiddelen
- didaktische vormgeving ervan
- de organisatie ervan: machineleverancier, het beroepsonderwijs (LTS of MTS), opleidingsinstellingen (PBNA), regionale samenwerkingsverbanden, grote bedrijven.

Literatuur

Bashkar, R., 1979, *The possibility of naturalism*, London.

Beck, U./Brater, M./Daheim, H., 1980, *Soziologie der Arbeit und Berufe*, Reinbeck.

Beun, B. e.a., 1985, *Onderzoek funktieveranderingen als gevolg van technologische ontwikkelingen*, De Bilt.

Braverman, H., 1974, *Labor and monopoly capital*, New York.

Brödner, P., 1985, *Fabrik 2000. Alternative Entwicklungspfade in die Zukunft der Fabrik*, Berlin.

Christis, J., 1988, *Technologie, Taylorisme en nieuwe produktieconcepten*, Nijmegen.

Christis, J. *A further note on skills*, verschijnt binnenkort.

Drexel, I., 1982, *Belegschaften zwischen Veränderungsdruck und Beharrung*, Frankfurt.

Giddens, A., 1986, *The Constitution of society*, London.

Van Hoof, J., 1986, 'Interfaces' en tussenschakels, in: *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken*, jrg. 2, 1986/2, 15-28.

Van Hoof, J., 1987, *De arbeidsmarkt als arena*, Amsterdam.

Hoppe, M. en Erbe, H. (Hrsg.), 1985, *Neue Qualifikationen alte Berufe?* Wetzlar.

Kern, H. en Schumann, M., 1984, *Das Ende der Arbeitsteilung?*, Munchen.

Marsden, D., 1986, *The end of economic man?*, Brighton.

McGinn, C., 1982, *Wittgenstein on meaning*, London.

Mickler, O. e.a., 1976, *Technik, Arbeitsorganisation und Arbeit*, Frankfurt.

Moldaschl, M. en Weber, W., 1986, *Prospektive Arbeitzplatzbewertung an flexibelen Fertigungssysteme*, Berlin.

Rempp, H., Boffo, M., Lay, G. e.a., 1981, *Wirtschaftliche und soziale Auswirkungen des* CNC-Werkzeugmaschineneinsatzes, Eschborn.

Schultz-Wild, R. e.a., 1986, *Flexibele Fertigung und Industriearbeit*, Frankfurt/New York.

De Sitter, U., 1981, *Op weg naar nieuwe fabrieken en kantoren*, Deventer.

Sorge, A. e.a., 1982, *Mikroelektronik und Arbeit in der Industrie*, Frankfurt.

Sorge, A., 1985, *Informationstechnik und Arbeit im sozialen Prozess*, Frankfurt/New York.

Volpert, W. e.a., 1983, *Verfahren zur Ermittlung von Regulationserfordernisse in der Arbeitstatigkeit (VERA)*, Koln.