



Whitepaper elektronica productie

MSL, het verborgen risico in je magazijn

Vochtgevoelige componenten kosten je geen scrap op de lijn, maar **garantieclaims bij je klant**. Hoe slimme opslag met vochtcontrole en volledige traceability dat risico wegneemt en wat het oplevert.





1.

SAMENVATTING

Componenten worden gevoeliger, processen niet

Klanten verwachten kortere levertijden, meer flexibiliteit, volledige traceability en tegelijk lagere kosten. Ondertussen worden elektronische componenten steeds gevoeliger voor vocht. Door miniaturisatie, compactere behuizingen en loodvrije reflow vallen BGA's, QFN's, CSP's, LGA's en SiP-modules steeds vaker onder een Moisture Sensitivity Level, kortweg MSL.

MSL-beheer is daarmee geen technisch detail meer, maar een operationeel risico dat kwaliteit, planning, audits en klantvertrouwen raakt. Slechte opvolging van openingstijden, floor life en baking leidt tot verborgen defecten die pas bij de eindklant opduiken.

**Het risico ontstaat niet op de SMT-lijn, maar in het magazijn.
Daar hoort de oplossing dus ook te beginnen.**

Waarom het aandeel MSL-componenten blijft stijgen

Drie ontwikkelingen versterken elkaar en zorgen ervoor dat vochtgevoelige componenten in vrijwel elke BOM opduiken:

Miniaturisatie

Kleinere afmetingen, hogere vermogensdichtheid en meer functies per package. Precies die constructies nemen sneller vocht op en zijn gevoeliger voor thermische stress.

Loodvrije reflow

De overstap naar loodvrij assembleren bracht piektemperaturen van 245 tot 260 graden. Hoe heter de oven, hoe groter de schade die opgesloten vocht aanricht.

Strengere eisen

Automotive, medical, aerospace en industriële elektronica vragen aantoonbare betrouwbaarheid en traceability, tot op componentniveau.

2.

HET PROBLEEM

Schade die je pas ziet als de klant belt

Vochtgevoelige componenten nemen vocht op uit de omgeving. Gaat zo'n component door de reflowoven, dan zet dat vocht razendsnel uit. De interne druk kan de behuizing doen scheuren of lagen doen loskomen. In de praktijk staat dit bekend als het popcorn-effect.

Het verraderlijke: de component ziet er van buiten perfect uit en is correct geplaatst.

Wat er intern gebeurt

- Popcorn cracking van de behuizing
- Delaminatie tussen interne lagen
- Schade aan bond wires
- Verminderde levensduur
- Uitval bij de eindklant

Waarom je het niet ziet

- AOI ziet alleen de buitenkant
- SPI meet de pasta, niet de component
- ICT en functionele test slagen gewoon
- Het product vertrekt goedgekeurd
- De rekening komt maanden later

Een MSL-fout kost je geen scrap in de fabriek. Hij kost je een garantieclaim, een auditafwijking en het vertrouwen van je klant.

Waar het risico echt ontstaat

Niet aan de lijn, maar in de stappen ervoor. Elk van deze momenten verbruikt floor life zonder dat iemand het registreert:

- Ontvangst en openen van de moisture barrier bag
- Tijdelijke opslag en kitting voor een order
- Wachtijd naast de lijn, soms een hele ploeg lang
- Terugname van restrollen na productie
- Onduidelijke bakinghistoriek bij hergebruik



3.

DE PRAKTIJK

Waarom Excel het niet meer bijhoudt

Wie voor verschillende klanten en productfamilies tegelijk produceert, heeft veel BOM's, kleine tot middelgrote batches en frequente omstellingen. In zo'n omgeving is manueel MSL-beheer kwetsbaar.

Zodra een rol meerdere keren wordt geopend, teruggelegd, opnieuw gepickt en later hergebruikt, is de resterende floor life zonder digitale ondersteuning niet meer betrouwbaar te bepalen.

Pijnpunt	Gevolg
Onbekende openingstijd van rollen	→ Floor life is niet betrouwbaar
Rol ligt naast de lijn zonder registratie	→ Verloren blootstellingstijd
Geen koppeling magazijn en planning	→ Te late of foute picking
Rollen teruggelegd zonder herberekening	→ Onterecht vrijgegeven materiaal
Baking niet in de materiaalhistoriek	→ Onvolledige audit trail
Manuele picking	→ Kans op verkeerde component of lot
Klantaudits vragen detaildata	→ Dagen rapporteringswerk

Dit werkt zolang het volume laag blijft. Bij meerdere SMT-lijnen, duizenden rollen en een groeiend aandeel MSL3 tot MSL5-componenten wordt het onbeheersbaar.

Niet door slordigheid, maar omdat de methode niet meeschaalt.

4.

DE OPLOSSING

Van opslagplaats naar kwaliteitscentrum

Slimme opslag verschuift het magazijn van een passieve bewaarplaats naar een actief kwaliteits- en traceabilitycentrum. De ISM-systemen van Esseg Automation slaan componenten automatisch op, geven ze uit op aanvraag en registreren elke beweging.

Voor MSL-componenten is de optionele vochtcontrole beslissend: de interne omgeving blijft droog, waardoor de bruikbare floor life behouden blijft.



3% tegenover **40%**

*3% relatieve vochtigheid binnenin tegenover
40% in de ruimte errond, continu bewaakt
en gelogd.*

Drie lagen die samen het verschil maken

1

Geautomatiseerde opslag

Componenten worden automatisch opgeborgen en gepickt. Minder zoekwerk, minder foute grepen, minder afhankelijkheid van wie er die dag staat.

2

Vochtgecontroleerde opslag

De optionele humidity control houdt de opslagomgeving droog, zodat vochtopname beperkt blijft en de bruikbare floor life behouden wordt.

3

Volledige MSL-traceability

Elke beweging van elke rol wordt geregistreerd: ontvangst, opslag, uitgifte, lijnbevoorrading, retour, baking en heropslag. Samen vormt dat een digitaal materiaalpaspoort.

Van FIFO naar FEFO

In veel magazijnen geldt First In, First Out. Voor vochtgevoelige componenten volstaat dat niet: een MSL3-rol die gisteren geopend werd, is dringender dan een oudere rol die nog geseald in dry pack zit. De software draait de logica om naar First Expiry, First Out. Niet de oudste rol gaat eerst, maar die met de minste resterende bruikbaarheid.

5.

IN JE PROCES

Van detecteren naar voorkomen

MSL-controle levert pas rendement op als ze gekoppeld is aan de rest van je productie. De ISM-software koppelt met ERP, MES en pick-and-place, zodat materiaalbeheer onderdeel wordt van het productieproces in plaats van een aparte administratie.



Bij ontvangst worden rollen automatisch herkend, geteld en geregistreerd, inclusief hun MSL-klasse. Wat binnenkomt, is meteen bekend.

Wat het systeem automatisch bewaakt

- ✓ of een rol nog gebruikt mag worden voor deze order
- ✓ hoeveel floor life er precies nog over is
- ✓ of er eerst een bakproces vereist is
- ✓ welke rol als eerste gebruikt moet worden

Zo verschuift kwaliteitscontrole van detecteren achteraf naar voorkomen vooraf. **Dat is precies wat een audit wil zien.**



WAT LEVERT HET OP

Rekenvoorbeeld: vier SMT-lijnen

Een producent van industriële elektronica in high-mix series: vier SMT-lijnen, ongeveer 18.000 actieve rolposities en een groeiend aandeel MSL-componenten.

Let op: dit is een rekenmodel met aannames, geen gegarandeerd resultaat.

Uitgangspunten	Aanname
Actieve rolvoorraad	18.000
Aandeel MSL-componenten	30%
Gemiddelde operatorcost	45 euro/uur
Scrap en rework door materiaalfouten	40.000 euro/jaar
Zoek-, pick- en retourtijd	1.200 uur/jaar
Stilstand door materiaalproblemen	30.000 euro/jaar
Audit- en rapporteringstijd	8.000 euro/jaar
Investering opslag, vochtcontrole en software	210.000 euro
Jaarlijkse operationele kost	8.000 euro

Verbeterpotentieel per jaar	Berekening	Per jaar (euro)
Minder zoek- en retourtijd	$1.200 \text{ u} \times 70\% \times 45 \text{ euro}$	37.800
Minder scrap en rework	60% van 40.000	24.000
Minder stilstand	50% van 30.000	15.000
Snellere auditrapportering	70% van 8.000	5.600
Minder spoedacties	inschatting	12.000
Bruto besparing		94.400
Operationele kost		-8.000
Netto besparing		86.400

2,4 jaar
terugverdientijd

49.200 euro
netto voordeel over 3 jaar



WAT LEVERT HET OP

Twee andere profielen

High-mix met veel klantwissels

Prototypes, NPI-series en kleine batches. De pijn zit in omsteltijd, foutgevoelige kitting en onzekerheid over de MSL-status van geopende rollen. Twee lijnen, 9.000 rollen, 25 jobwissels per week.

Besparing	Berekening	Per jaar (euro)
Minder materiaalvoorbereiding	25 jobs x 45 min x 48 wkn x 40%	16.200
Minder foute componenten	60% van 22.000	13.200
Minder MSL-scrap en rebake	55% van 18.000	9.900
Minder spoedinterventies	inschatting	7.500
Netto besparing na kosten		40.800

3,6 jaar

terugverdientijd · investering 145.000 euro

De rust in de kitting telt hier zwaarder dan het bedrag.

Automotive en high-reliability

Klanten met strenge traceability- en auditeisen. Directe scrapkosten wegen minder zwaar dan het vermijden van klachten, auditafwijkingen en latente uitval in het veld.

Besparing	Berekening	Per jaar (euro)
Minder audit- en traceabilitywerk	65% van 35.000	22.750
Lagere interne kwaliteitskosten	50% van 55.000	27.500
Vermeden klantclaim	1 x 25.000	25.000
Minder rebaking en quarantaine	inschatting	14.000
Netto besparing na kosten		79.250

2,9 jaar

terugverdientijd · investering 230.000 euro

De echte waarde zit in risicoreductie en bewijsbaarheid richting de klant.

Deze modellen zijn bewust conservatief.

Jouw businesscase hangt af van je aantal lijnen, rolvoorraad, MSL-aandeel, huidige foutkosten en de mate van ERP-integratie.



AAN DE SLAG

In vijf stappen naar controle



Breng het MSL-risico in kaart

Hoeveel MSL-componenten liggen er, welke levels, hoe vaak worden rollen geopend en teruggelegd en hoe wordt floor life vandaag geregistreerd?



Meet de verborgen kosten

Zoek- en picktijd, lijnstilstand door materiaal, foute picks, scrap, baking, auditvoorbereiding, voorraadcorrecties en spoedtransport.



Kies de juiste configuratie

Afhankelijk van volume en complexiteit: automatische opslagtorens, incoming material station, vochtgecontroleerde opslag, pick-to-light of mobiele smart racks.



Reken je eigen businesscase door

Met echte cijfers uit je eigen productie: aantal rollen, picks per dag, operatoruren, jobwissels, scrap en audituren.



Bouw de case rond kwaliteit en efficiëntie

Een slim magazijn is geen magazijninvestering. Het is een investering in kwaliteitsborging, leverbetrouwbaarheid en klantvertrouwen.

Test het met je eigen materiaal

In het Smans Technology Center in Turnhout staan de systemen opgesteld. Breng je eigen rollen mee en zie hoe inboeken, opslaan onder vochtcontrole en uitgeven in de praktijk verlopen, met je eigen labels en componenten.



Waarom Smans. Wij leveren geen dozen.

We rekenen je situatie door, kiezen samen de opstelling die past, installeren ze met eigen technici en leiden je operatoren op tot ze het zonder ons kunnen.



CONCLUSIE

Reactief beheren of preventief controleren

MSL-beheer is een van de meest onderschatte risico's in de elektronica productie. Componenten worden kleiner, gevoeliger en duurder, terwijl veel magazijnprocessen nog draaien op manuele opvolging, losse droogkasten en de discipline van operatoren. Dat model is niet meer robuust genoeg.

De vraag is niet langer of vochtgevoelige componenten extra aandacht vragen.

De vraag is of je dat risico **reactief beheert** wanneer er problemen opduiken of **preventief controleert** vanaf het moment dat een component binnenkomt.

Tijdens de MSL- en voorraadscan bekijken we:

- ✓ *je huidige voorraad- en magazijnproces*
- ✓ *de impact van zoek-, pick- en retourtijd*
- ✓ *het aandeel vochtgevoelige componenten in je BOM's*
- ✓ *de mogelijke opbrengst van slimme opslag*
- ✓ *hoe floor life vandaag wordt opgevolgd*
- ✓ *de configuratie die bij jouw lijnen past*

10.

Vraag je MSL- en voorraadscan aan

Smans brengt samen met jou in kaart waar het MSL-risico vandaag zit en wat slimme opslag in jouw situatie oplevert.

Plan je MSL- en voorraadscan in met:

Erik Hendrickx

Technical Sales Advisor

✉ ehendrickx@smans.com

☎ +32 471 58 40 90





Whitepaper elektronica productie
**MSL, het verborgen risico
in je magazijn**

Over Smans

Smans helpt sinds 1975 bedrijven in elektronica-productie slimmer automatiseren.

Als onafhankelijk adviseur combineren we topexpertise met een sterk partnernetwerk.

Van machines tot begeleiding en opleiding: wij zorgen dat je vooruitgaat met je team.

Daarbij begeleiden we het volledige traject naar geautomatiseerd stockbeheer, van analyse tot installatie, opleiding en optimalisatie.

www.smans.com



smans
Beyond Expectations