

# VERLICHTING



September 2006



## **REEKS SOBANE-STRATEGIE** **HET BEHEER VAN BEROEPSGEBONDEN RISICO'S**

**Algemene Directie Humanisering van de Arbeid**

Dit document werd gerealiseerd dankzij de financiële steun van de Europese Unie - Europees Sociaal Fonds

## SOBANE STRATEGIE

De SOBANE-strategie is een strategie voor risico-beheersing op vier niveaus (**S**creening (Opsporing), **O**bservatie, **A**nalyse, **E**xpertise).

De reeks publicaties "SOBANE-STRATEGIE Beheer van beroepsgebonden risico's" heeft als doel deze strategie kenbaar te maken. Bovendien wordt aangetoond hoe de strategie kan worden toegepast op verschillende arbeidssituaties.

De DEPARIS-methode is de algemene Opsporingsmethode en werd gepubliceerd in 2003.

De Observatie-, Analyse- en Expertisemethodes werden ontwikkeld en zullen worden gepubliceerd voor 14 domeinen :

1. Personeelsvoorzieningen
2. Machines en handgereedschappen
3. Veiligheid (ongevallen, vallen, uitglijden...)
4. Elektriciteit
5. Risico's van brand of explosie
6. Beeldschermwerk
7. Musculo-skeletale aandoeningen (RSI)
8. Verlichting
9. Lawaai
10. Thermische omgevingsfactoren
11. Gevaarlijke chemische producten
12. Biologische agentia
13. Globale lichaamstrillingen
14. Hand-arm trillingen

Het geheel van methodes werd ontwikkeld in het kader van het onderzoeksproject SOBANE, gefinancierd door de Federale Overheidsdienst Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg en het Europees Sociaal Fonds.

Deze brochure stelt de SOBANE-preventiestrategie voor, toegepast op het domein "**verlichting**". Ze volgt op de DEPARIS- methode die het eerste niveau Opsporing vormt van de SOBANE-strategie, en stelt de methodes voor die moeten gebruikt worden op de drie andere niveaus Observatie, Analyse en Expertise.

De doelstelling van deze methodes bestaat erin om het tijdsgebruik en de inspanningen van de ondernemingen te optimaliseren om de werkomstandigheden aanvaardbaar te maken, zelfs bij complexe problemen. Zij bevorderen de ontwikkeling van een dynamisch plan van risicobeheersing en van een overlegcultuur in ondernemingen.

Deze publicatie werd gerealiseerd door een onderzoeksteam dat bestond uit:

- L'Unité Hygiène et Physiologie du travail de l'UCL (Prof. J. Malchaire, A. Piette)
- Departement Onderzoek en Ontwikkeling van IDEWE (Prof. G. Moens)
- Externe Dienst voor Preventie en Bescherming CESI (S. Boodts, F. Cornillie)
- Externe Dienst voor Preventie en Bescherming IDEWE (Dr. D. Delaruelle)
- Externe Dienst voor Preventie en Bescherming IKMO (Dr. G. De Cooman, I. Timmerman)
- Externe Dienst voor Preventie en Bescherming MSR-FAMED1 (Dr. P. Carlier, F. Mathy)
- Het departement Nouvelles Technologies et Formation van CIFO (Mr. J.F. Husson)

**Meer details over de reeks publicaties van de SOBANE-strategie vindt u op de website: <http://www.sobane.be>**

### Deze publicatie is gratis te verkrijgen:

- Telefonisch op het nummer 02 233 42 11
- Door rechtstreekse bestelling op de website van de FOD: <http://www.meta.fgov.be>
- Schriftelijk bij de Cel Publicaties van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg Ernest Blerotstraat 1 1070 BRUSSEL Fax: 02 233 42 36 E-mail: [publi@meta.fgov.be](mailto:publi@meta.fgov.be)

Deze publicatie is ook raadpleegbaar op de website van de FOD: <http://www.meta.fgov.be>

Cette publication peut être également obtenue en français.

Volledige of gedeeltelijke verveelvoudiging van de teksten uit deze publicatie mag alleen met bronvermelding.

### De redactie van deze brochure werd afgesloten op 1 augustus 2006

**Productie:** Algemene Directie Humanisering van de Arbeid

**Coördinatie:** Directie van de communicatie

**Omslag en lay-out:** Sylvie Peeters

**Tekening:** Serge Dehaes

**Druk:** Drukkerij Bietlot

**Verspreiding:** Cel Publicaties

**Verantwoordelijke uitgever:** FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg

**Wettelijk depot:** D/2006/1206/32

### M/V

Met de termen "werknemer", "werkgever", "expert" en "adviseur" wordt in deze brochure verwezen naar personen van beide geslachten.





## VOORWOORD

*De Europese en Belgische wetgeving aangaande "verlichting" vereist dat elke onderneming zoekt naar oplossingen om de blootstelling van de werknemers aan deze risicofactor te vermijden of op zijn minst te verminderen.*

*Het doel van dit document bestaat erin middelen aan te reiken voor de werknemers, hun omkadering en de preventieadviseurs. Alle technische, organisatorische en menselijke aspecten die de blootstellingsomstandigheden mee kunnen bepalen, zijn hierin opgenomen. Het resultaat is een snellere, efficiëntere en minder kostelijke preventie.*

*Naar analogie met de SOBANE-strategie wordt de problematiek rond verlichting best in het globaal kader van de werkomstandigheden bekeken. De participatieve opsporingsmethode Déparis is hiervoor geschikt. Het geheel van risico's gerelateerd aan werkzones, technische organisatie tussen de werkposten, omgevingsfactoren en psychosociale aspecten wordt hiermee geëvalueerd. Op deze wijze wordt rekening gehouden met alle factoren om zo op een coherente manier de werkomstandigheden te optimaliseren.*

*In een tweede fase zal het document kunnen aangewend worden om alle aspecten aangaande verlichting in detail te "observeren". Op deze manier kan men nagaan welke maatregelen onmiddellijk kunnen genomen worden om de situatie te verbeteren. In een derde fase kan men, wanneer dit nodig blijkt, gebruik maken van de Analyse-methode. Deze vereist de tussenkomst van een preventieadviseur die met zijn kennis meer uitgewerkte maatregelen kan voorstellen en het restrisico kan evalueren.*

*Dit document is niet alleen bestemd voor preventieadviseurs, zoals arbeidsgeneesheren, veiligheidsverantwoordelijken, ergonomen, ..., maar ook voor bedrijfsleiders verantwoordelijk voor de uitvoering van de preventie en voor de werknemers die bij deze preventie betrokken zijn.*





# INHOUDSTAFEL

VOORWOORD .....	3
Inhoudstafel .....	5

## I. ALGEMENE STRATEGIE VOOR HET BEHEER VAN BEROEPSRISICO'S. .... 7

I.1 BASISPRINCIPES .....	8
I.1.1 Preventie primeert. ....	8
I.1.2 Het risico .....	8
I.1.3 Complementariteit van de beschikbare kennis. ....	8
I.1.4 De werknemer: centrale figuur van de preventie. ....	8
I.1.5 Oorsprong van de problemen. ....	8
I.1.6 Schatting vs meting .....	9
I.1.7 KMO .....	9
I.2 STRATEGIE VOOR RISICOBEBEER. ....	9
I.2.1 Inleiding .....	9
I.2.2 De 4 niveaus van de strategie .....	10
I.3 ALGEMENE TOEPASSING VAN DE OBSERVATIEMETHODES SOBANE II	
I.3.1 Toepassing .....	12
I.3.2 Het verslag .....	13
I.3.3 Schriftelijke presentatie .....	14
I.3.4 Mondelinge presentatie .....	14
I.3.5 Vervolg van de studie. ....	14
I.4 ALGEMENE TOEPASSING VAN DE ANALYSEMETHODES SOBANE ...	15
I.4.1 Bestudering van de Observatie met de preventieadviseur .....	16
I.4.2 Eigenlijke Analyse .....	16
I.4.3 Samenvatting van de resultaten aan het eind van de analyse. ....	18

## 2 NIVEAU 2: OBSERVATIE. .... 23

2.1 INLEIDING .....	24
2.1.1 Doelstellingen. ....	24
2.1.2 Wie? .....	24
2.1.3 Hoe? .....	24
2.1.4 Te bespreken punten .....	25
2.1.5 Terminologie. ....	25
2.2 PROCEDURE. ....	26
2.2.1 Beschrijving van de werksituatie .....	26
2.2.2 Natuurlijke verlichting .....	26
2.2.3 Kunstmatige verlichting (Fiche 3) .....	26
2.2.4 Werkvlakken (Fiche 2). ....	27
2.2.5 Beeldschermen (Fiche 4). ....	28
2.2.6 Plafond en wanden. ....	28
2.2.7 Synthese .....	28
2.3 VERSLAG VAN DE OBSERVATIESTUDIE. ....	29
2.3.1 Samenvatting van de resultaten van de observatie. ....	29
2.3.2 Het verslag .....	29

## 3 NIVEAU 3: ANALYSE. .... 31

3.1 INLEIDING .....	32
3.1.1 Doelstellingen. ....	32
3.1.2 Wie? .....	32
3.1.3 Hoe? .....	32
3.1.4 Te bespreken punten .....	32
3.1.5 Terminologie. ....	33

3.2	PROCEDURE	33
3.2.1	Gewenste verlichtingssterkte (Fiche 9)	33
3.2.2	Verbetering van de lichtbronnen	33
3.2.3	Verbetering van de natuurlijke verlichting	33
3.2.4	Verbetering van de werkvlakken	34
3.2.5	Algemene verbetering van het lokaal	34
3.2.6	Staat van de bestaande verlichting op elk werkvlak	34
3.2.7	Evaluatie van de luminantie (Fiche 8)	35
3.2.8	Synthese: per werkpost	36
3.3	VERSLAG VAN DE ANALYSESTUDIE	36
3.3.1	Samenvatting van de resultaten van de analyse	36
3.3.2	Het verslag	37
<b>4.</b>	<b>NIVEAU 4: EXPERTISE</b>	<b>39</b>
4.1	DOELSTELLINGEN	40
4.2	WIE?	40
4.3	HOE?	40
4.4	VERSLAG	40

## HULPFICHES (Observatie, Analyse, Expertise)

### Observatie

Fiche 1	Eenheden	43
Fiche 2	Gewenste verlichtingssterkte	44
Fiche 3	Algemene aanbevelingen	45
Fiche 4	Werken op computer	46
Fiche 5	Soorten lampen	48
Fiche 6	Soorten verlichtingstoestellen	49
Fiche 7	Verblinding, oogvermoeidheid	50

### Analyse

Fiche 8	Eenheden	52
Fiche 9	Gewenste verlichtingssterkte	54
Fiche 10	Algemene aanbevelingen	56
Fiche 11	Werken op computer	58
Fiche 12	Soorten lampen	59

### Expertise

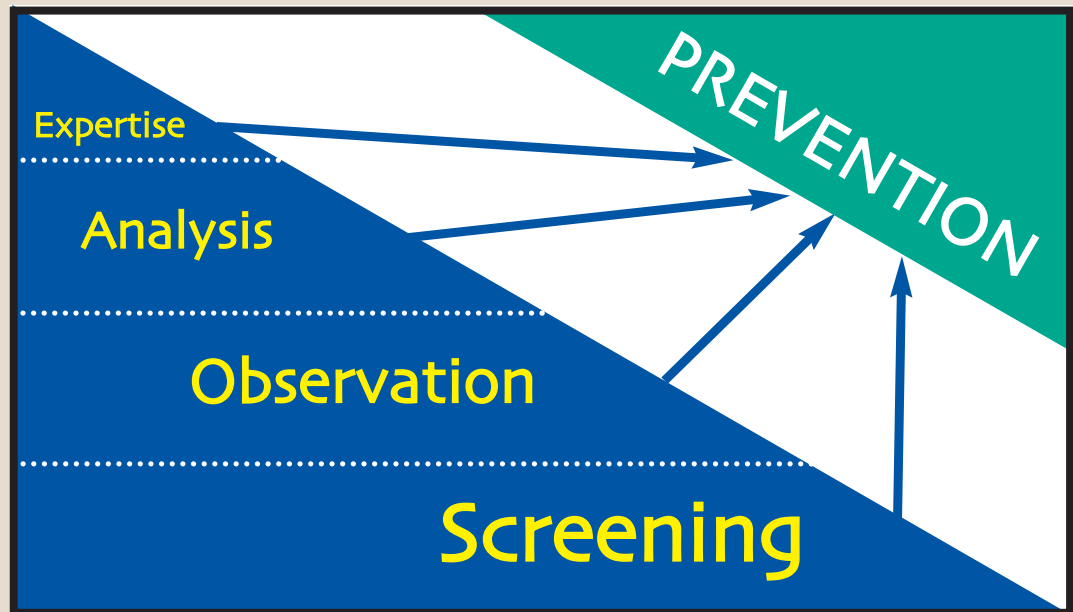
Fiche 13	Soorten verlichtingstoestellen	60
----------	--------------------------------	----

<b>Referenties</b>	<b>62</b>
--------------------	-----------

<b>Illustratiebron</b>	<b>62</b>
------------------------	-----------



# 1. ALGEMENE STRATEGIE VOOR HET BEHEER VAN BEROEPSGEBONDEN RISICO'S



## 1.1 BASISPRINCIPES

De Welzijnswet vereist dat de werkgever de veiligheid en de gezondheid van de werknemers in alle aspecten aangaande het werk verzekert, door de algemene principes van preventie aan te wenden:

1. Risico's vermijden
2. Niet te vermijden risico's evalueren
3. Risico's aan de bron bestrijden
4. Het werk aanpassen aan de mens
5. ...

De SOBANE-strategie die hier wordt voorgesteld, reikt elementen aan zodat men op een zeer efficiënte en realistische wijze aan deze eisen kan voldoen.

De strategie steunt op enkele fundamentele basisprincipes.

### 1.1.1 Preventie primeert

De nadruk wordt gelegd op **de preventie van risico's** en niet op de bescherming en het gezondheidstoezicht.

### 1.1.2 Het risico

Een risico is de kans dat een schade met een bepaalde ernst zich voordoet. De blootstelling aan een bepaalde risicofactor en de omstandigheden waarin de blootstelling plaatsvindt, zijn belangrijke factoren die het risico bepalen.

De beperking van een risico dient dus te gebeuren door de blootstelling te verminderen, de omstandigheden van deze blootstelling te verbeteren en de ernst van de gevolgen te beperken. De verschillende aspecten dienen op een coherente manier benaderd te worden.

### 1.1.3 Complementariteit van de beschikbare kennis

- De reële kennis op het vlak van veiligheid en gezondheid neemt toe bij de verschillende spelers die betrokken zijn. Ze is het kleinst bij de werknemer, ze is groter bij de hiërarchische lijn en neemt dan verder toe bij de interne preventieadviseurs, arbeidsgeneesheren, externe adviseurs, ... tot expert.
- Nochtans vermindert tegelijkertijd de kennis van wat zich in werkelijkheid op de werkvloer afspeelt. Deze is het kleinst bij de expert en het grootst bij de werknemer die het werk uitvoert.
- Het is dus belangrijk de complementariteit van beide kennisdomeinen, in functie van de noden, op een coherente manier samen te brengen.

### 1.1.4 De werknemer: centrale figuur van de preventie

Het doel van preventiemaatregelen is het bewaren of verbeteren van het welzijn van de werknemer. Daarom is het aangewezen om geen belangrijke acties te ondernemen zonder kennis van de arbeidssituatie die enkel de werknemer in detail kent. De werknemer is als dusdanig de spilfiguur en niet enkel het object van preventie.

### 1.1.5 Oorsprong van de problemen

De werknemer 'beleeft' zijn werksituatie als een geheel en niet als onafhankelijke en afzonderlijke feiten: lawaai heeft een invloed op communicatie en relaties, de techni-







sche organisatie tussen de werkposten heeft een invloed op de musculo-skeletale risico's, de verdeling van verantwoordelijkheden heeft een invloed op de inhoud van het werk.

Een coherente actie m.b.t. de werksituatie vereist een systematische en globale benadering van deze situatie. Deze aanpak heeft het voordeel elk opkomend probleem in de juiste context te kunnen plaatsen.

### 1.1.6 Schatting vs meting

Bij risico-evaluatie primeert de kwantificatie van risico's. Preventie vereist een andere aanpak: men dient het waarom van bepaalde aspecten te begrijpen om zo te kunnen beslissen hoe ze te wijzigen. De globale arbeidssituatie zal hierdoor verbeteren.

Metingen zijn duur, tijdrovend, moeilijk en vaak weinig representatief. Het is dus essentieel in eerste instantie eenvoudige oplossingen te zoeken. Wanneer het nodig blijkt, kan men in een latere fase weldoordacht overschakelen op metingen.

Preventie primeert dus boven risico-evaluatie.

### 1.1.7 KMO

KMO's stellen 60% van de loontrekkenden tewerk. De methodes die ontwikkeld worden in grote ondernemingen zijn niet toepasbaar in KMO's. In omgekeerde richting is dit wel het geval.

De methodes worden dan ook best ontwikkeld in functie van de beperktere middelen en competenties die in de KMO's beschikbaar zijn.

## 1.2 STRATEGIE VOOR RISICOBEBEER

### 1.2.1 Inleiding

De SOBANE-strategie is trapsgewijs opgebouwd en omvat vier niveaus : *Opsporing, Observatie, Analyse en Expertise*.

Het betreft hier een strategie die, al naargelang de noden, tools, methoden en middelen aanreikt.

Op elk niveau wordt er gezocht naar oplossingen ter verbetering van de arbeidsomstandigheden.

Onderzoek op een volgend niveau is slechts noodzakelijk indien blijkt dat na het invoeren van de verbeteringen de situatie nog steeds onaanvaardbaar blijft.

Men start het onderzoek van een arbeidssituatie steeds met het Opsporingsniveau, ongeacht de reden (klacht, ongeval...) van dit onderzoek. De aard van dit probleem dat de aanzet is tot het onderzoek wordt zo in de totale context geplaatst. Andere aspecten die eveneens een invloed hebben op de gezondheid, de veiligheid en het welzijn komen ook aan het licht. Er worden oplossingen gezocht voor het geheel van de arbeidssituatie.

Het Observatie-, Analyse- en Expertiseniveau worden slechts uitgevoerd indien men tijdens het Opsporingsniveau geen passende oplossing kon vinden om tot een aanvaardbare situatie te komen. De noodzaak om over te gaan tot een volgend niveau hangt in grote mate af van de complexiteit van de arbeidssituatie.

De middelen die worden aangewend bij het zoeken naar oplossingen zijn het goedkoopst bij de eerste 2 niveaus (Opsporing en Observatie). Ze zijn duurder op het Analyse- en Expertiseniveau, maar worden met kennis van zaken toegepast en aan-

gepast aan de situatie. De strategie heeft het voordeel efficiënt, snel en goedkoop te zijn.

De tussenkomst van verschillende partijen wordt gekaderd in de strategie. De mensen uit de onderneming voeren zelf het Opsporings- en Observatieniveau uit. De hulp van externen (preventieadviseur) wordt ingeroepen voor het toepassen van het Analyseniveau en eventueel wordt er een beroep gedaan op een expert voor het toepassen van het Expertiseniveau.

## 1.2.2 De 4 niveaus van de strategie

### Niveau 1, Opsporing

De voornaamste problemen worden geïdentificeerd. Markante fouten, zoals gaten in de vloer, achtergelaten recipiënten gevuld met solventen, naar een venster gericht beeldscherm ..., kunnen opgelost worden.

Deze identificatie moet intern gebeuren, door personen van het bedrijf die de arbeidssituatie perfect kennen, zelfs al hebben zij geen of slechts een oppervlakkige opleiding rond problemen van veiligheid, fysiologie of ergonomie. Dit zijn dus de werknemers zelf, hun rechtstreekse technische omkadering, de werkgever in kleine ondernemingen of een interne preventieadviseur met de werknemers in middelgrote of grotere ondernemingen.

Een werkgroep bestaande uit enkele werknemers en hun professionele omkadering (met deelname van een preventieadviseur indien mogelijk) denkt na over de belangrijkste risicofactoren, zoekt naar onmiddellijke acties ter verbetering en preventie en omschrijft de aspecten die meer in detail onderzocht dienen te worden.

Er wordt in de onderneming een contactpersoon aangeduid. Deze zal de Opsporing leiden en de onmiddellijk toe te passen maatregelen coördineren. Hij zal eveneens het vervolg van de studie (niveau 2, Observatie) opvolgen.

De methode die wordt toegepast is de **Déparis**-methode. Deze wordt voorgesteld in het eerste nummer van de SOBANE-reeks.

### Niveau 2, Observatie

Een werkgroep (bij voorkeur dezelfde) met vertegenwoordiging van werknemers en technisch verantwoordelijken (met deelname van een preventieadviseur indien mogelijk) zal de arbeidsomstandigheden meer in detail bestuderen. Zij zullen eveneens minder voor de hand liggende oplossingen voorstellen en bepalen waarom de medewerking van een preventieadviseur noodzakelijk is.

Indien het niet haalbaar is om deze werkgroep te laten samenkomen, voert de verantwoordelijke de Observatie alleen uit. Hierbij is het essentieel de noodzakelijke informatie te verkrijgen van de werknemers.

Dit niveau 2, Observatie, vereist een grondige kennis van de verschillende aspecten van de arbeidssituatie, zowel bij normale als bij abnormale werking. De diepgang van deze Observatie zal variëren in functie van het bestudeerde domein (risicogebied) en in functie van de onderneming en de bekwaamheid van de deelnemers.

Er wordt opnieuw een contactpersoon aangeduid (bij voorkeur dezelfde persoon) die het Observatieniveau zal leiden en die de onmiddellijk te nemen maatregelen zal coördineren. Hij zal eveneens het vervolg van de studie (niveau 3, Analyse) opvolgen voor de aspecten die een meer diepgaande analyse vereisen.



### Niveau 3, Analyse

Indien de niveaus Opsporing en Observatie niet toelaten het risico tot een aanvaardbaar niveau terug te brengen of indien er twijfel blijft bestaan, moet men verder gaan met de Analyse om te zoeken naar oplossingen.

Deze analyse, om de situatie diepgaander te onderzoeken, dient te gebeuren in samenwerking met preventieadviseurs die over de nodige kennis, middelen en technieken beschikken. Meestal wordt het analyiseniveau uitgevoerd door externe preventieadviseurs. Zij werken nauw samen met de interne preventieadviseurs. De externe preventieadviseurs stellen de nodige kennis en middelen ter beschikking van de interne preventieadviseur.

Tijdens de Analyse worden de specifieke arbeidsomstandigheden, bepaald op het einde van niveau 2, Observatie, diepgaander onderzocht. Het kan aangewezen zijn om metingen te doen met eenvoudige 'standaardapparaten'. Deze metingen moeten expliciet bepaalde doelstellingen hebben zoals het objectief vaststellen van de problemen, het zoeken naar oorzaken, de optimalisering van de oplossingen,... Het belangrijkste aspect van dit niveau is dat men beroep doet op een externe preventieadviseur die over voldoende kennis en middelen beschikt voor wat betreft het evalueren van restrisico's in het desbetreffende domein.

De preventieadviseur en de coördinator gebruiken de resultaten van voorgaande niveaus (Opsporing en Observatie) als basis. De eerste taak is het herbekijken van deze resultaten. Vervolgens wordt een Analyse van de items die werden geïdentificeerd uitgevoerd. De resultaten van deze Analyse worden besproken met de uitvoerders van de voorgaande niveaus en in het bijzonder met de coördinator. Zij beslissen of er eventueel beroep moet gedaan worden op een expert (Expertise) die meer gespecialiseerde en verfijnde metingen kan uitvoeren.

### Niveau 4, Expertise

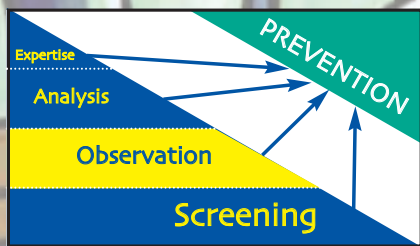
De studie van niveau 4, **Expertise**, wordt uitgevoerd door dezelfde personen uit het bedrijf en preventieadviseurs, met de bijkomende hulp in het desbetreffende domein van gespecialiseerde experts. Het betreft hier uiterst complexe situaties die eventueel bijzondere metingen vereisen.

## 1.3 ALGEMENE TOEPASSING VAN DE OBSERVATIE-METHODES SOBANE

De **Déparis Opsporingsmethode** wordt best toegepast tijdens een vergadering met 4 tot 7 personen. De deelnemers aan deze vergadering dienen de werksituatie grondig te kennen of te zoeken naar oplossingen om de werksituatie te verbeteren, en zullen meewerken aan de uitwerking ervan.

Tijdens de **Déparis Opsporing** wordt beslist om:

- de vloer te herstellen, sommige werktuigen of sommige recipiënten met chemische producten te vervangen, sommige machinefilters te veranderen, opslagruimtes te verplaatsen, het werkblad te verhogen,...
- één of meerdere aspecten van de werksituatie grondiger te bestuderen tijdens één of meerdere specifieke Observatievergaderingen: bijvoorbeeld de werkruimtes, de slechte houdingen, de chemische producten,...





### 1.3.1 Toepassing

Volgens de SOBANE strategie wordt dit grondiger onderzoek gerealiseerd door de **Observatiemethode** die specifiek is aan het meer in detail te bestuderen probleem en, opnieuw, tijdens een vergadering met dezelfde personen.

Tijdens de **Déparis**-vergadering worden alle aspecten van de werksituatie besproken. Tijdens de **Observatie**-vergadering daarentegen is de discussie op een specifiek aspect gericht: lawaai in het atelier, goederenbehandeling, beeldschermwerk,...

De toepassing van de methode is gelijk aan deze gebruikt tijdens het eerste niveau: **Opsporingsmethode Déparis**.

De directie moet eerst vóór elke actie:

- ten volle over de gevolgen van het gebruik van de methode ingelicht worden;
- bewust zijn van haar verplichtingen;
- haar volledig akkoord gegeven hebben met de toepassing van de methode.

De stappen van de toepassing zijn:

1. Informatie door de directie van de hiërarchische lijn en de werknemers over de nagestreefde doelstellingen en belofte rekening te houden met de resultaten van de vergaderingen en de studies.
2. Keuze van een kleine groep personen die een geheel vormen, een "arbeidssituatie": de deelnemers zouden dezelfde moeten zijn als deze van het niveau 1 **Opsporingsmethode Déparis**.
3. Aanduiding van een coördinator door de directie in overleg met de werknemers: opnieuw zou het dezelfde persoon moeten zijn die de **Opsporing Déparis** heeft gecoördineerd.
4. Voorbereiding van de coördinator: hij leest de **Observatiemethode** in detail en leert hoe ze te gebruiken. De methode wordt aan de betrokken arbeidssituatie aangepast door bepaalde termen te veranderen, sommige niet betrokken aspecten te verwijderen, door andere aan te passen, of nog door bijkomende aspecten toe te voegen.
5. Oprichting van een werkgroep samengesteld uit sleutelwerknemers van de betrokken arbeidssituatie, aangewezen door hun collega's en hun vertegenwoordigers, en uit personen van de technische omkadering aangewezen door de directie. Deze werkgroep zal minstens één man en één vrouw omvatten, in geval van een gemengde groep. Deze werkgroep zou dezelfde moeten zijn als deze die aan de **Opsporing Déparis** heeft deelgenomen, met eventueel 1 of 2 bijkomende personen van de dienst "methoden", de dienst "onderhoud" of van de dienst "aankopen".
6. Vergadering van de werkgroep in een kalm lokaal dicht bij de werkposten: opnieuw teneinde direct naar de werkplaatsen te kunnen terugkeren om bepaalde punten te bespreken.
7. Duidelijke uitleg door de coördinator van het doel van de vergadering en van de procedure. Te discussiëren aspecten kunnen aan de deelnemers ofwel vóór of in het begin van de vergadering gegeven worden, ofwel door een projector of door multimedia op een scherm vertoond worden, teneinde de discussie doeltreffend te begeleiden.
8. Discussie over iedere rubriek door zich te concentreren op de aspecten van deze rubriek, en zonder lang stil te staan om te bepalen of de situatie niet, een beetje of veel bevredigend is. Wel moet er stilgestaan worden bij:
  - wat kan worden gedaan om de situatie te verbeteren, door wie en wanneer;
  - datgene waarvoor de hulp van een preventieadviseur moet worden ingeroepen tijdens het niveau 3 **Analyse**.
9. Na de vergadering stelt de coördinator een synthese op met:
  - de gebruikte rubrieken met de gedetailleerde informatie voortvloeiend uit de vergadering;
  - de lijst met de geplande oplossingen met bepaling van wie wat doet en wanneer;
  - de lijst met de meer in detail te bestuderen punten met hun prioriteit.



10. Voorstelling van de resultaten aan de deelnemers, herziening, bijvoegingen,...
11. Afronding van de synthese.
12. Voorstelling aan de directie en aan de overlegorganen.
13. Vervolg van de studie voor de niet opgeloste problemen, door middel van de methode van niveau 3 van de SOBANE-strategie, **Analyse**:

*De volgende tekst kan helpen om het doel van de vergadering te verduidelijken.*

*"In de loop van de vergadering herzien we alle punten in relatie met de risicofactor "————" die uitmaken dat het werk moeilijk, gevaarlijk, niet efficiënt en onaangenaam is.*

*De bedoeling is niet om te weten of het gemakkelijk en aangenaam is voor 20, 50 of 100%, maar wel om uit te vinden wat er concreet onmiddellijk, binnen de 3 maanden en later kan ondernomen worden om efficiënter en aangenamer te zijn. Het kan gaan om technische veranderingen, om nieuwe werktechnieken, maar ook om betere communicaties, om reorganisatie van de dienstregeling, om meer specifieke opleidingen.*

*Voor sommige punten zou men moeten kunnen zeggen wat er veranderd moet worden en hoe dit concreet moet gebeuren.*

*Voor andere zullen er bijkomende studies moeten worden verricht.*

*De directie verplicht zich ertoe een actieplan op te stellen met als doel zo goed mogelijk gevolg te geven aan hetgeen besproken zal worden."*

Wanneer geen vergadering van 3 tot 6 personen kan belegd worden, zal de **coördinator** de **Observatie** alleen leiden of samen met één of twee personen, en eventueel op de werkplek zelf. Deze niet-ideale oplossing blijft nuttig aangezien zij de preventie laat vooruitgaan en het eventuele beroep op een externe preventieadviseur voorbereidt.

De **coördinator** of deze personen moeten echter:

- de werkplek goed kennen (even goed als de operatoren zelf!);
- informeel de mening van de operatoren vragen;
- technisch onderlegd zijn om oplossingen te kunnen vinden en ze in de praktijk om te kunnen zetten;
- vervolgens direct of indirect naar de operatoren en hun technisch kader terugkeren voor adviezen over de overwogen oplossingen.

**Deze werkwijze is dus enkel aan te raden als er op dat moment binnen het bedrijf geen vergadering van een werkgroep georganiseerd kan worden.**

### 1.3.2 Het verslag

Dit verslag moet omvatten:

- De beschrijving van het probleem:
  - hoe het probleem is gebleken: na klachten, ziekte, afwezigheden,...
  - de mening van de operatoren en van de mensen uit het bedrijf tijdens de **Opsporing**.
- De resultaten van het optreden, zonder uitgebreid in te gaan op de verschillende stappen, maar met een duidelijke beschrijving van de verdiensten van iedereen die meegewerkt heeft:
  - de aspecten die in detail **geobserveerd** zijn en de voorgestelde oplossingen;
  - indien nodig, de aspecten die nog een **Analyse** behoeven.
- Een synthese van de technische of organisatorische oplossingen en verbeteringen.
- Een algemene verantwoording van deze oplossingen, waarbij wordt aangetoond:
  - dat zij de beschreven problemen werkelijk kunnen verhelpen;
  - dat zij geen andere problemen zullen veroorzaken voor het geheel of een deel van de operatoren;
  - dat zij niet tegenstrijdig zijn met de productiviteits- en rentabiliteitseisen van het bedrijf.
- De eventuele verantwoording voor een bijkomende **Analyse**.
- Een draaiboek voor de uitvoering van de voorgestelde oplossingen, met daarin **wie wat doet, wanneer en hoe** en tevens hoe de follow-up verloopt, om zo de kans op concrete resultaten te verhogen.
- Een samenvatting van dit eindverslag waarin op 1 bladzijde de belangrijkste technische oplossingen worden herhaald.



### 1.3.3 Schriftelijke presentatie

Dergelijke verslagen zijn vaak te "formeel" en te "literair" opgesteld.

Aangezien het verslag bedoeld is om die inlichtingen te verschaffen die nodig zijn om beslissingen te nemen, moet het kort en eenvoudig zijn, ontdaan van alle oppervlakkige, te algemene of niet ter zake doende uitweidingen.

Het is niet de bedoeling in telegramstijl te schrijven, maar de tekst moet toch:

- net als in deze tekst gebruik maken van alinea's en voldoende witruimte die de informatie overzichtelijk maken;
- zo weinig mogelijk tabellen of statistieken bevatten;
- de informatie systematisch en op een logische manier weergeven, zodat de gedachtegang makkelijk te volgen is;
- indien nodig technische schema's of foto's bevatten.

Ten slotte moet de tekst grondig herlezen worden, om:

- herhalingen te vermijden;
- het lezen en begrijpen te vergemakkelijken;
- de logische gedachtegang en indeling in acht te nemen;
- het opzoeken van specifieke informatie te vereenvoudigen.

De samenvatting van 1 bladzijde zit niet, zoals gewoonlijk, achteraan, maar aan het begin, zodat zij meer aandacht krijgt dan de gedetailleerde uiteenzetting.

### 1.3.4 Mondelinge presentatie

De precieze procedure hangt af van de omstandigheden.

Idealiter wordt dit verslag voorgesteld aan de volgende personen, al dan niet tegelijkertijd:

- De werkgever, die instaat voor de gezonde arbeidsomstandigheden en die uiteindelijk beslist.
- De operatoren, die rechtstreeks betrokken partij zijn. De efficiëntie van de technische oplossingen staat of valt immers met de uitvoering ervan, zodat het belangrijk is dat de personen die de oplossing moeten uitvoeren, geraadpleegd worden.
- Alle personen die op de verschillende niveaus hebben meegewerkt, aangezien het resultaat in de eerste plaats hun verdienste is.
- De hiërarchie, de technische staf, aangezien die instaat voor de uitvoering en het opvolgen van de oplossingen.
- De andere preventiepartners (bedrijfsarts, preventieadviseurs,...).

Het welslagen van het optreden hangt niet alleen af van de kwaliteit, maar vaak nog meer van de manier waarop het wordt voorgesteld.

Alle hoofdrolspelers (werkgevers, staf, operatoren) menen de werkomstandigheden goed te kennen, maar zij hebben er vaak een heel ander beeld van. Foto's kunnen dan nuttig zijn om een gemeenschappelijke voorstelling te hebben van de toestand, de problemen en de mogelijke verbeteringen. Ze moeten de aandacht vestigen op het uitgevoerde werk en op de algemene arbeidsomstandigheden, niet op de wijze waarop deze of gene operator het werk uitvoert.

### 1.3.5 Vervolg van de studie

Als de **Observatiemethode** de aandacht vestigt op punten die een meer diepgaande **Analyse** vereisen, moet een gespecialiseerde preventieadviseur op het betrokken gebied gecontacteerd worden.

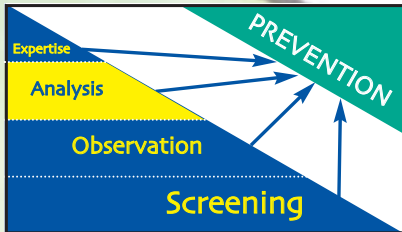
De volgende werkwijze moet met deze **preventieadviseur** gevolgd worden:

- hem op de hoogte brengen van de resultaten van de twee eerste niveaus **Opsporing** en **Observatie**;
- herziening van de resultaten, de conclusies en de voorgestelde oplossingen;



- deze oplossingen bevestigen of amenderen;
- daarbij vaststellen welke aspecten een nadere specifieke **Analyse** behoeven.

Alle werkdocumenten die op de verschillende niveaus gebruikt zijn worden in het bedrijf bewaard. Zo kunnen zij later dienen als referentiepunt bij het aanpassen van werkplekken of bij het uitdenken van nieuwe arbeidsomstandigheden.



## 1.4 ALGEMENE TOEPASSING VAN DE ANALYSEMETHODES SOBANE

De **Déparis Opsporingsmethode** en de **Observatiemethodes** van SOBANE worden best toegepast tijdens een vergadering met 4 tot 7 personen.

De deelnemers aan deze vergadering dienen of de werksituatie grondig te kennen, of te zoeken naar oplossingen om de werksituatie te verbeteren, en zullen meewerken aan de uitwerking ervan.

- Tijdens de **Déparis Opsporing**, worden onder meer volgende zaken beslist:
  - de vloer herstellen, sommige werktuigen of sommige recipiënten met chemische producten vervangen, sommige machinefilters veranderen, opslagruimtes verplaatsen, werkblad verhogen,...
  - één of meerdere aspecten van de werksituatie grondiger bestuderen tijdens één of meerdere specifieke **Observatie**vergaderingen, bijvoorbeeld de werkruimtes, de slechte houdingen, de chemische producten,...
- Tijdens de **Observatie**vergadering eigen aan bv. chemische producten, is de situatie herbekeken, worden de oplossingen voorzien tijdens de opsporing gevalideerd, en verschillende bijkomende oplossingen (bv. om het afval en de verpakkingen te controleren) worden voorgesteld. Dit kan opgelost worden, maar een ander probleem, bv. m.b.t. de ventilatie in de lokalen, blijkt op dit niveau niet oplosbaar.
- De **Analyse**methode gaat zich dus richten op het probleem van ventilatie dat nog niet opgelost werd. De ganse werksituatie wordt herzien m.b.t. de chemische producten en wat er tot nog toe werd voorgesteld, wordt eveneens overlopen.

In tegenstelling tot de **Opsporing**- en de **Observatiemethodes**, wordt de **Analyse** in eerste instantie uitgevoerd door een **externe preventieadviseur**, die niet noodzakelijk deelnam aan de vergaderingen m.b.t. de **Opsporing** en **Observatie**. Het is dus aangewezen dat hij zich eerst op de hoogte stelt van wat er al gerealiseerd werd en de voorgestelde keuzes en acties herbekijkt, alvorens bijkomende acties te ondernemen.

De werkwijze van deze **preventieadviseur** is de volgende:

1. **Herziening** van de resultaten van de **Opsporing** en de **Observatie** van de arbeidssituatie samen met de **coördinator** die deze 2 eerste niveaus realiseerde,
  - daarbij rekening houdend met het reeds bij de vorige niveaus (**Opsporing** en **Observatie**) uitgevoerde werk;
  - daaraan zijn eigen kennis en ervaring toevoegend; en
  - daarbij vaststellend welke aspecten een nadere specifieke Analyse behoeven.
2. De eigenlijke **Analyse** van de arbeidssituatie voor deze specifieke aspecten in samenwerking met de **mensen uit het bedrijf**,
  - door deze specifieke aspecten grondiger te bestuderen;
  - door eventueel metingen uit te voeren, steeds met het oog op preventie;
  - door het bedrijf te helpen de voorgestelde oplossingen in de praktijk om te zetten.

Indien nodig wordt een **kwantificering** van de risico's uitgevoerd om bv. de omvang van een probleem te tonen en dus ook de noodzaak van de voorgestelde oplossingen te motiveren. Bovendien kan ook het verband worden aangetoond tussen de blootstelling en een trauma of een beroepsziekte.



De duur van de **Analyse** en dus ook de kostprijs ervan zijn afhankelijk van het vastgestelde probleem en van het al dan niet moeten kwantificeren van de belasting of blootstelling.

### 1.4.1 Bestudering van de Observatie met de preventieadviseur

Continuïteit in de strategie en samenwerking tussen de sleutelfiguren op de verschillende niveaus zijn belangrijk. Daarom bekijkt de **preventieadviseur** de informatie die bij de niveaus **Opsporing** en **Observatie** verzameld is samen met degenen die deze informatie bestudeerd hebben, en in ieder geval samen met de coördinator van deze niveaus (de groepsanimator of de afzonderlijke waarnemer).

Zij moeten samen de volgende punten bespreken:

- De informatie over de arbeidssituatie: werkorganisatie, rotatie van de operatoren, variatie in de productie tijdens een werkdag, een werkweek, een jaar,...
- De verschillende voorgestelde oplossingen, al dan niet bevestigen.
- De aspecten waarvoor een bijkomende **Analyse** nodig is.

De taak van de **preventieadviseur** bestaat erin:

- De bij niveaus 1 **Opsporing** en 2, **Observatie**, voorgestelde en al dan niet uitgevoerde oplossingen geschikt of ongeschikt te verklaren.
- In detail de problemen te analyseren waarvoor nog geen oplossing gevonden werd.
- Het bedrijf te helpen de voorgestelde oplossingen in de praktijk om te zetten.

### 1.4.2 Eigenlijke Analyse

#### A. Doelstellingen

Tijdens deze tweede fase van de **Analyse** wordt gezocht naar oplossingen voor problemen die nog niet verholpen zijn. Hier gaat het dus over bepaalde specifieke aspecten van de arbeidssituatie.

In deze fase wordt meer specifieke of meer diepgaande informatie verzameld om te kunnen bepalen hoe deze problemen verholpen kunnen worden.

De **preventieadviseur** moet deze informatieverzameling voorbereiden samen met de **mensen uit het bedrijf** en de **coördinator** die de voorgaande niveaus onderzocht hebben.

In bepaalde gevallen vereist de **Analyse** een gedetailleerde observatie van sommige operatoren. Deze selectie is cruciaal. Als er niet op de juiste manier geselecteerd wordt, anders gezegd niet representatief, levert dit onbetrouwbare Analyseresultaten op en kan er geen enkele conclusie worden getrokken die geldt voor alle operatoren.

Het aantal te observeren operatoren hangt af van de grootte van de groep. De volgende tabel is gebaseerd op de principes van de statistiek. De tabel geeft aan welke steekproef nodig is om voor 95% zeker te zijn dat minstens 1 operator van de 20% die het meest zijn blootgesteld, in de studie is opgenomen. Deze waarschijnlijkheid geldt niet bij een aselechte steekproef. Vandaar dus dat de steekproef niet aselekt mag zijn. Met deze tabel kan het ideale aantal te observeren operatoren worden bepaald.

Grootte van de groep N	N ≤ 6	7-8	9-11	12-14	15-18	19-26	27-43	44-50	>50
Grootte van de steekproef N <sub>s</sub>	N	6	7	8	9	10	11	12	14







## B. Te analyseren arbeidsomstandigheden

Zoals de keuze van de operatoren is ook de keuze van de **Analysemomenten** niet toevallig. Er moet immers rekening gehouden worden met de verschillende arbeidsomstandigheden, die afhankelijk zijn van:

- de productie: normaal, regelmatig, seizoensgebonden, ...;
- de staat van de productielijn: machines die stuk of niet goed afgesteld zijn, nieuwe machines, ...;
- de rotatie van de operatoren;
- het absentisme.

Als er niet genoeg tijd of middelen zijn om alle verschillende gevallen te analyseren, moet duidelijk nagegaan worden of de geanalyseerde situaties representatief zijn voor de algemene omstandigheden dan wel voor de slechtst mogelijke omstandigheden. Zo zal het bijvoorbeeld moeilijk zijn om de werkomstandigheden te bestuderen als alle operatoren aanwezig zijn en als er één of meerdere ontbreken. Toch is het belangrijk na te gaan of dit verschil in aantal invloed heeft op het werkritme, de repetitiviteit, ... Als dit zo blijkt te zijn, moet bewezen worden dat de uitgevoerde **Analyse** relevant is.

De **preventieadviseur** zoekt de ontbrekende informatie op via de methode die hij daarvoor geschikt acht:

- door de werkmethodes van sommige operatoren te vergelijken;
- door te trachten te achterhalen waar die verschillen vandaan komen;
- door na te gaan waar er technisch kan worden ingegrepen;
- ...

De belangrijkste methode is de rechtstreekse observatie van de operatoren in hun arbeidssituatie.

Voor sommige aspecten zoals de inrichting van de werkposten, de werkorganisatie, de RSI-risico's en de goederenbehandeling, kunnen foto's of een video bijkomende instrumenten zijn, maar ze kunnen de rechtstreekse waarneming niet vervangen. Toch bieden foto's en video een aantal extra mogelijkheden:

- verschillende personen (operatoren, dienst methodes, ...) kunnen dezelfde beelden zien en kunnen hun eigen visie op het probleem geven;
- de relevantie en de werkelijke impact van sommige voorgestelde oplossingen kan worden bestudeerd;
- de beelden kunnen nadien gebruikt worden als didactisch materiaal om (nieuwe) operatoren op te leiden;
- het verfijnen van de hulp bij het in de praktijk brengen van de aanbevolen oplossingen, zoals bijvoorbeeld een opleiding goederenbehandeling, wordt vergemakkelijkt.

Het gebruik van een video houdt echter het risico in dat de operator zijn gedrag en dus zijn werkwijze verandert omdat hij weet dat hij gefilmd wordt. Dit risico wordt beperkt als:

- de **preventieadviseur** vooraf al nauw heeft samengewerkt met de operatoren;
- aan iedere operator duidelijk wordt uitgelegd waarom er wordt gefilmd en wat er nadien met de opnames zal gebeuren. Dit is des te belangrijker als de operator nog niet heeft deelgenomen aan de vorige niveaus van het onderzoek;
- de operator vrij heeft ingestemd met de opnamen.

## C. Eventuele metingen

In bepaalde gevallen kan de **preventieadviseur** het nodig achten enkele metingen uit te voeren: verlichting, lichtsnelheid, inspanningen, concentraties, ... Eenvoudige metingen kunnen uitgevoerd worden en worden beschreven bij de **Analysemethodes** die werden ontwikkeld voor de verschillende domeinen.

De gesofisticeerde metingen vereisen het gebruik van moeilijke apparatuur, zoals o.a. luminantiemeters, frequentie analyses, goniometers,... Zij zijn voorbehouden voor niveau 4 **Expertise** en worden welbewust uitgevoerd door **experts**.

## D. Gegevensbeheer

Het gegevensbeheer vraagt veel deskundigheid van de **preventieadviseur**.

Er kan dus geen specifieke methodologie vastgelegd worden: de problemen zijn bekend, men weet waar men naar op zoek is.

Het is belangrijk om te benadrukken dat de **Analyse** zoals ze hier beschreven wordt, totaal verschillend is van de **kwantificering** die eventueel kan opgemaakt worden voor epidemiologisch onderzoek.

Hier worden antwoorden gezocht op vragen als: waarom is de situatie van deze aard; wat kan men doen om ze te wijzigen?

Discussies over deze vragen zouden rechtstreeks tot een antwoord moeten leiden en zo tot oplossingen ter verbetering.

Een kwantificeringsmethode daarentegen zoekt eerder antwoorden op vragen als: gedurende hoeveel procent van de tijd worden de werknemers blootgesteld aan dergelijk risico?

**Om hierop te kunnen antwoorden moeten de tijd, de concentratie, het niveau,... gekwantificeerd worden, zonder te letten op de oorzaken van deze belasting.**

De gedetailleerde **Analyse** van de verzamelde inlichtingen en de zoektocht naar oplossingen is niet de taak van de **preventieadviseur** alleen, ook al is hij meestal degene die deze taak uitvoert.

- Idealiter nemen ook de personen deel die op de hoogte zijn van de technische en praktische implicaties, met name de **operatoren** en de **staf**.
- Als deze personen niet rechtstreeks kunnen deelnemen, moet in ieder geval hun mening worden gevraagd over de aanbevelingen van de **preventieadviseur**, voordat deze in de praktijk worden gebracht. Deze gelaagde aanpak is de meest gangbare, maar is zelden de snelste en leidt zeker niet altijd tot betere resultaten.

Of de inbreng van de **preventieadviseur** goede resultaten oplevert hangt rechtstreeks af van:

- de kwaliteit van het werk dat op de vorige niveaus geleverd is;
- de kwaliteit van het overleg met de betrokken personen uit het bedrijf.

### 1.4.3 Samenvatting van de resultaten aan het eind van de analyse

Na de **Analyse** schrijft de **preventieadviseur** meestal een verslag.

**Het presentatie- en discussieproces over het eindverslag moet van meet af aan gestructureerd verlopen, zodat het tot beslissingen leidt (ook al wordt er beslist om niets te doen!).**

Hiertoe moet - liefst bij het begin van het optreden van de preventieadviseur - de procedure worden vastgelegd met betrekking tot:

- de mensen uit het bedrijf met wie de preventieadviseur zal samenwerken;
- de planning in de tijd;
- het soort verslag;
- de presentatie(s) van het verslag;
- het gevolg dat eraan zal worden gegeven, eventueel samen met een **expert**;
- de opvolgingsmethode voor het toepassen van de oplossingen in de werksituatie en de beoordelingen van hun doeltreffendheid;







- een planning, met **wie wat** doet, **wanneer** en **hoe**. Zonder deze planning zullen de aanbevelingen dode letter blijven in plaats van tot concrete resultaten voor de operatoren te leiden.

## A. Inhoud

Deze **Analyse** zou in principe de laatste stap van het proces moeten zijn. Het verslag geeft dus een samenvatting van de informatie die gaandeweg verzameld is, en van de oplossingen en/of verbeteringen die zijn gepland of uitgevoerd.

Dit verslag omvat:

- De beschrijving van het probleem:
  - hoe het probleem is gebleken: na klachten, ziekte, afwezigheden, ...;
  - de mening van de operatoren en van de mensen uit het bedrijf tijdens de **Opsporing**.
- De resultaten van het optreden, zonder uitgebreid in te gaan op de verschillende stappen, maar met een duidelijke beschrijving van de verdiensten van iedereen die meegewerkt heeft:
  - de aspecten die in detail **geobserveerd** zijn en de voorgestelde oplossingen;
  - de aspecten die in detail **geanalyseerd** zijn en de voorgestelde oplossingen;
  - indien nodig, de aspecten die nog een **Expertise** behoeven.
- Een synthese van de technische of organisatorische oplossingen en verbeteringen.
- Het voorstel om prototypes te maken of tests uit te voeren als sommige oplossingen nog technisch verfijnd moeten worden.
- De maatregelen die eventueel genomen moeten worden om de operatoren correct in te lichten en op te leiden inzake:
  - de beste procedures om taken uit te voeren, en de procedures die vermeden moeten worden;
  - de gezondheids- en veiligheidsrisico's.
- Een rangschikking van de voorgestelde maatregelen volgens:
  - wat onmisbaar is;
  - wat noodzakelijk is;
  - wat wenselijk is.
- Een algemene verantwoording van deze oplossingen, waarbij wordt aangetoond:
  - dat zij de beschreven problemen werkelijk kunnen verhelpen;
  - dat zij geen andere problemen zullen veroorzaken voor het geheel of een deel van de operatoren;
  - dat zij niet tegenstrijdig zijn met de productiviteits- en rentabiliteitseisen van het bedrijf.
- De eventuele verantwoording voor een bijkomende **Expertise**.
- Een draaiboek voor de uitvoering van de voorgestelde oplossingen, met daarin wie doet **wat, wanneer** en **hoe** en tevens hoe de **follow-up** verloopt, om zo de kans op concrete resultaten te verhogen.
- Een samenvatting van dit eindverslag waarin op 1 bladzijde de belangrijkste technische oplossingen worden herhaald.

## B. Schriftelijke presentatie

Dergelijke verslagen zijn vaak te "formeel" en te "literair" opgesteld.

Aangezien het verslag bedoeld is om die inlichtingen te verschaffen die nodig zijn om beslissingen te nemen, moet het kort en eenvoudig zijn, ontdaan van alle oppervlakkige, te algemene of niet ter zake doende uitweidingen.

Het is niet de bedoeling in telegramstijl te schrijven, maar de tekst moet toch:

- net als in deze tekst gebruik maken van alinea's en voldoende witruimte om de informatie overzichtelijk te maken;
- zo weinig mogelijk tabellen of statistieken bevatten;

- de informatie systematisch en op een logische manier weergeven, zodat de gedachtegang makkelijk te volgen is;
- indien nodig technische schema's of foto's bevatten.

Ten slotte moet de tekst grondig herlezen worden om:

- herhalingen te vermijden;
- het lezen en begrijpen te vergemakkelijken;
- de logische gedachtegang en indeling in acht te nemen;
- het opzoeken van specifieke informatie te vereenvoudigen.

De samenvatting van 1 bladzijde zit niet, zoals gewoonlijk, achteraan, maar aan het begin, zodat zij meer aandacht krijgt dan de gedetailleerde uiteenzetting.

### C. Mondelinge presentatie

De precieze procedure hangt af van de omstandigheden.

Idealiter wordt dit verslag voorgesteld aan de volgende personen, al dan niet tegelijkertijd:

- De werkgever, die instaat voor de gezonde arbeidsomstandigheden en die uiteindelijk beslist.
- De operatoren, die rechtstreeks betrokken partij zijn. De efficiëntie van de technische oplossingen staat of valt immers met de uitvoering ervan, zodat het belangrijk is dat de personen die de oplossing moeten uitvoeren geraadpleegd worden.
- Alle personen die op de verschillende niveaus hebben meegewerkt, aangezien het resultaat in de eerste plaats hun verdienste is.
- De hiërarchie, de technische staf, aangezien die instaat voor de uitvoering en het opvolgen van de oplossingen.
- De andere preventiepartners (bedrijfsarts, preventieadviseurs ...).

Het welslagen van het optreden hangt niet alleen af van de kwaliteit, maar vaak nog meer van de manier waarop het wordt voorgesteld. Er moet dus extra aandacht worden besteed aan het uitwerken van audio-visueel materiaal. Dit aspect past echter niet binnen het huidige document, waarin we enkel dieper ingaan op het gebruik van video-opnames.

Alle hoofdrolspelers (werkgevers, staf, operatoren) menen de werkomstandigheden goed te kennen, maar zij hebben er vaak een heel verschillend beeld van. Foto's of een video kunnen dan nuttig zijn om een gemeenschappelijke voorstelling te bekomen van de toestand, de problemen en de mogelijke verbeteringen. Ze moeten de aandacht vestigen op het uitgevoerde werk en op de algemene arbeidsomstandigheden, niet op de wijze waarop deze of gene operator het werk uitvoert.

Foto's of een video kunnen ook gebruikt worden bij de opleiding van operatoren, in het bijzonder bij nieuwelingen in een bepaalde arbeidssituatie. De opname moet wel gericht zijn op de manier waarop het werk wordt uitgevoerd. Deze foto's of video verschillen van de vorige en vormen er een aanvulling op. Als iedere operator **persoonlijk** de **toestemming** heeft gegeven (uiteraard nadat hij volledig is ingelicht over de doelstelling), kunnen de foto's en de video gemaakt worden met opeenvolgende beelden die de mogelijk "gevaarlijke" werkmethodes tonen en vergelijken met andere werkmethodes die gezonder of veiliger zijn (manier van werken, dit werktuig in plaats van een ander, beperkte krachtinspanningen, opruimen, circulatie,...). Deze opname mag nadien enkel worden gebruikt met toestemming van de operatoren en zonder dat zij ergens van beschuldigd kunnen worden.

### D. Vervolg van de studie

Als de studie er gekomen is na klachten bij sommige operatoren, moeten deze mensen concreet geholpen worden om de klachten zo snel mogelijk te verhelpen en hen opnieuw een normaal leven en normale arbeidsomstandigheden te geven. Dit is dus



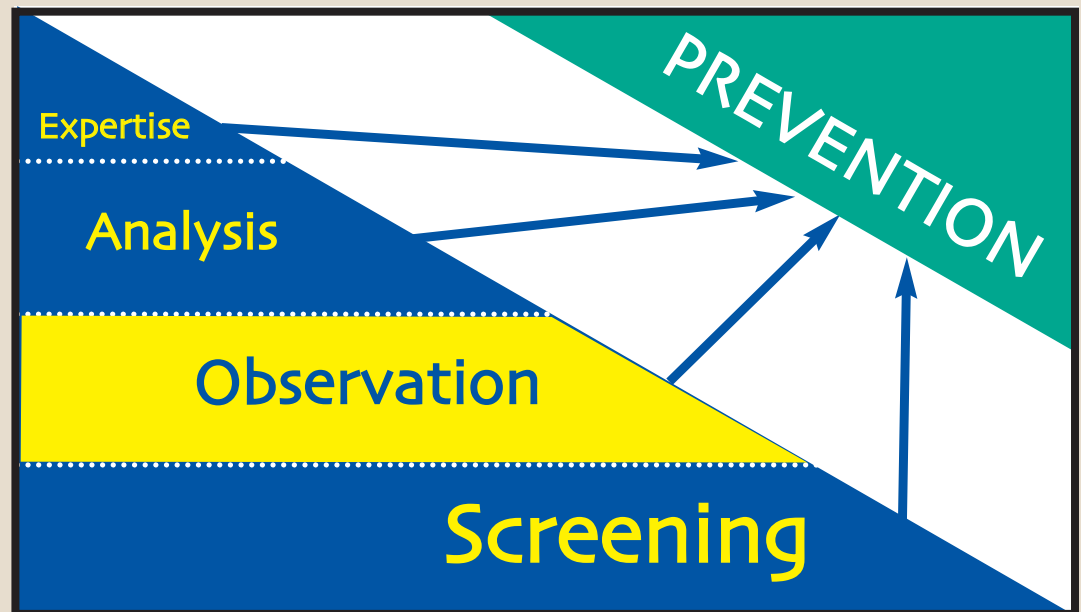


een medisch probleem, dat de bedrijfsarts direct of indirect (samen met de huisarts) moet behandelen.

Het is niet onbelangrijk te vermelden dat sommige arbeidsomstandigheden aanvaardbaar kunnen zijn voor sommige personen, maar volstrekt onaanvaardbaar voor andere personen. De herstelperiode kan hierdoor langer duren of de aandoening kan in sommige gevallen verergeren. Personen kunnen dus niet meteen opnieuw aan het werk zodra de arbeidsomstandigheden verbeterd zijn.

Alle werkdocumenten die op de verschillende niveaus gebruikt zijn, worden in het bedrijf bewaard. Zo kunnen zij later dienen als referentiepunt bij het aanpassen van werkplekken of bij het uitdenken van nieuwe arbeidsomstandigheden.

## 2. NIVEAU 2: OBSERVATIE



## 2.1. INLEIDING

### 2.1.1 Doelstellingen

- Bestuderen van de situatie **in het algemeen** en **op de werkvloer**, voor wat betreft:
  - de arbeidsomstandigheden;
  - de kunstmatige en natuurlijke lichtbronnen.
- De technische maatregelen definiëren die onmiddellijk genomen kunnen worden om de risico's te beperken/ te voorkomen.
- Nagaan of een grondigere **Analyse** (niveau 3):
  - noodzakelijk is;
  - dringend is (en zo ja, hoe dringend?);
  - en met welk doel uitgevoerd moet worden.

### 2.1.2 Wie?

- De **werknemers** en hun **staf**.
- De **mensen uit het bedrijf** (staf, studiebureau, interne preventieadviseurs) die de werksituatie goed kennen.

### 2.1.3 Hoe?

Een meer gedetailleerde beschrijving van de toepassing van de **Observatiemethodes** wordt beschreven in de algemene inleiding van de **SOBANE-methode**.

Enkel de voornaamste richtlijnen worden hieronder vermeld.

De werkmethode is vergelijkbaar met deze gebruikt tijdens het niveau I, **Opsporingsmethode** (Déparis), en de deelnemers zouden dezelfde moeten zijn. Volgende stappen moeten gevolgd worden.

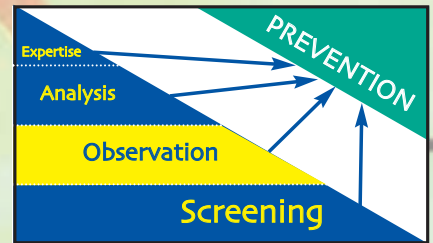
1. Keuze van een "arbeidssituatie". Dit is een kleine groep werkposten die samen een geheel vormen.
2. Aanduiden van een **coördinator**.
3. Voorbereiding van de coördinator: hij leest de **Observatiemethode** grondig, leert hoe ze te gebruiken en past ze aan de betrokken arbeidssituatie aan.
4. Oprichten van een werkgroep samengesteld uit de belangrijkste werknemers en personen van de technische omkadering.

Als er zowel mannen als vrouwen tewerkgesteld zijn in de onderzochte arbeidssituatie, moeten beide sexen in de werkgroep vertegenwoordigd zijn.

5. Vergadering van de werkgroep in een rustig lokaal dicht bij de werkposten (gemiddeld gedurende een tweetal uren).
6. Duidelijke uitleg door de coördinator over het doel van de vergadering en de procedure.
7. Discussie over elke rubriek, met de nadruk op:
  - wat **concreet** kan gedaan worden om de situatie te verbeteren, door wie en wanneer;
  - datgene waarvoor, op **Analyse**-niveau, de hulp van een preventieadviseur moet worden ingeroepen.

Tijdens de discussie over de werksituatie wordt rekening gehouden met de karakteristieken van de werknemers. Er wordt speciale aandacht besteed aan het feit dat het om mannen of vrouwen gaat, jonge of oudere werknemers, mensen die de taal al of niet kennen,...

8. Na de vergadering maakt de coördinator een syntheseverslag van de voorgestelde oplossingen. Dit bevat:







- de gebruikte tabellen, met duidelijke informatie zoals besproken tijdens de vergadering;
  - de lijst met mogelijke oplossingen met voorstel van **wie wat** doet en **wanneer**;
  - de lijst met de meer in detail te bestuderen punten op niveau 3, **Analyse**, en hun prioriteiten.
9. De resultaten worden voorgesteld aan de deelnemers van de werkgroep, aan de directie en aan het comité voor preventie en bescherming op het werk. Er kunnen punten aangepast of toegevoegd worden en beslissingen genomen worden tijdens deze vergaderingen.
10. Vervolg van de studie voor de niet opgeloste problemen door middel van het niveau 3 van de methode, **Analyse**.

Wanneer het niet lukt om een vergadering met 3 tot 6 medewerkers te organiseren, zal de **coördinator** het observatieniveau zelf sturen. Dit gebeurt best in samenwerking met 1 of 2 werknemers en het overleg kan eventueel op de werkvloer georganiseerd worden.

Deze situatie is niet ideaal maar blijft nuttig om de preventie te bevorderen. Op deze manier kan het eventueel beroep doen op een extern deskundige voorbereid worden.

#### 2.1.4 Te bespreken punten

1. Beknopte **beschrijving** van de werksituatie:
  - situatieschets;
  - plaats van de lichtbronnen;
  - inplanting werkposten;
  - betrokken werknemers.
2. **Inwinnen van informatie voor elke bron afzonderlijk:**
  - natuurlijke verlichting;
  - kunstmatige verlichting;
  - werkvlakken;
  - beeldschermen;
  - plafonds, wanden, ...
  - over de situatie **in het algemeen** en niet enkel op de dag van observatie;
  - in elke zone en/of voor elke activiteit;
  - zoeken naar onmiddellijk toepasbare oplossingen.
3. **Synthese:** beoordelen van de werksituatie **in haar geheel:**
  - beoordeling van de bestaande situatie;
  - balans van de preventie/verbeteringsacties;
  - beoordeling van de toekomstige situatie;
  - noodzaak van een al dan niet dringende **Analyse**, niveau 3, en het definiëren van de doelstellingen.

#### 2.1.5 Terminologie

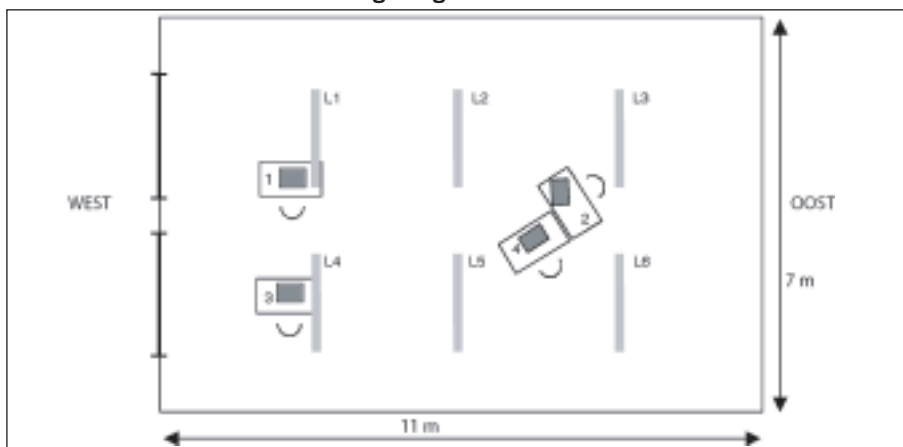
<b>Verlichtingssterkte:</b>	licht dat op het werkvlak, de wand, ... valt
<b>Luminantie</b>	licht dat door dit oppervlak wordt weerkaatst, ook wel helderheid genoemd

## 2.2 PROCEDURE

### 2.2.1 Beschrijving van de werksituatie

- Schets een **plan** van de werksituatie, met:
  - plaats van de werkoppervlakken (aangeduid met 1, 2, ...);
  - plaats van de verlichtingstoestellen (aangeduid met L1, L2, ...);
  - buitenverlichting:
    - . oriëntatie Noord-Zuid-Oost-West;
    - . plaats van de vensters;
    - . aanwezigheid van zonneblinden, gordijnen, ....
- Maak een inventaris op van de algemene **klachten** van het personeel (Fiche 7):
  - vermoeide ogen, prikkelingen, roodheid, ...;
  - moeilijkheden om veilig te werken;
  - moeilijkheden om kwaliteit op het werk waar te maken.

#### Voorbeeld: Plan van de werkomgeving



**Wat kan concreet gedaan worden om de situatie onmiddellijk te verbeteren?**  
**Wat moet meer in detail bestudeerd worden?**

### 2.2.2 Natuurlijke verlichting

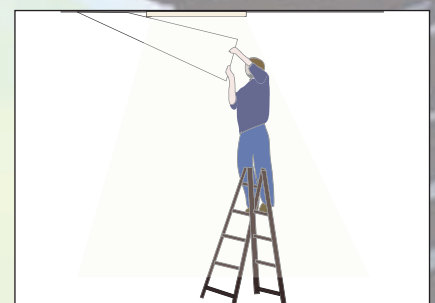
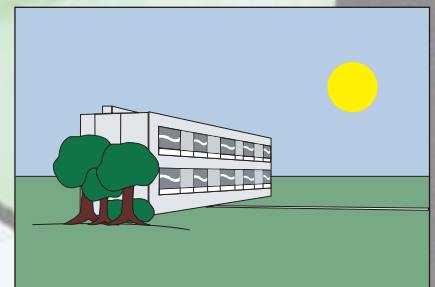
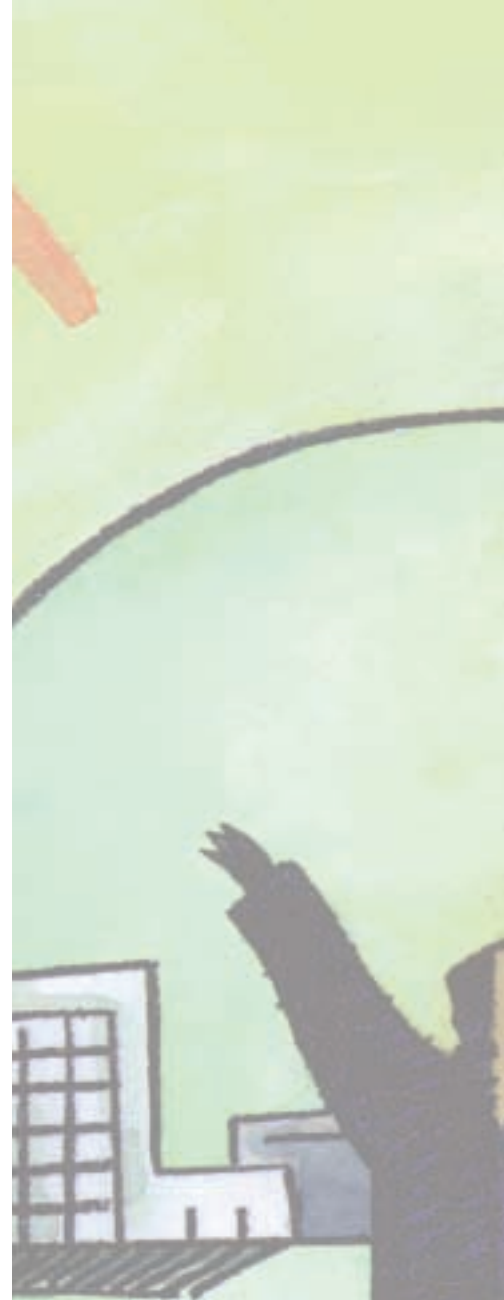
- Is ze te **sterk** bij de ramen? ('s avonds, 's morgens...)?
  - gordijnen, blinden, luiken plaatsen.
- Is ze **voldoende** achteraan in het lokaal?
  - de plaats van bepaalde werkposten herzien.
- **Hindert** ze het werk?
  - de werkvlakken evenwijdig met de ramen plaatsen zodat de ramen zich links van de werknemer bevinden (voor de rechtshandigen) (Fiche 4);
  - invallend zonlicht dempen met gordijnen, blinden, ....

**Wat kan concreet gedaan worden om de situatie onmiddellijk te verbeteren?**  
**Wat moet meer in detail bestudeerd worden?**

### 2.2.3 Kunstmatige verlichting (Fiche 3)

**De bronnen** omschrijven (gloeilampen, buislampen): (Fiches 1 en 5)

- welk soort lampen (het vermogen, de kwaliteit);
- **werken ze naar behoren:**
  - . lichtbronnen die flikkeren onmiddellijk verwijderen;
  - . defecte lichtbronnen systematisch vervangen;
- geven ze veel hinderlijke **warmte:**
  - . gloeilampen die een belangrijke thermische straling veroorzaken verwijderen;
  - . vervang ze door een ander soort van lampen;



- **kleurweergave:** (Fiche 5)
  - kleurweergave erg verschillend ten opzichte van het buitenlicht?
  - ongezonde gelaatskleur, ...?
    - . als een goede kleurweergave noodzakelijk is, kies dan de meest geschikte soort lichtbron (gloeilampen, buislampen). (Fiche 5)

#### De verlichtingstoestellen omschrijven: (Fiches 6 en 7)

- kijkt de werknemer **rechtstreeks** in de lichtbronnen tijdens het werk:
  - deze uit het gezichtsveld verwijderen door:
    - . verlichtingstoestellen te kiezen die minder zijdelings licht verspreiden;
    - . ze buiten het gezichtsveld te plaatsen;
    - . ze te verbergen achter een aan beide zijden wit geschilderd afdekblad;
    - . er platen in opaal glas, die het licht verspreiden, tussen te plaatsen;
- de **netheid** van de verlichting:
  - . efficiënt schoonmaken met een frequentie in functie van de vervuiling;
- het **type** van de verlichting:
  - . verlichtingstoestellen met reflectoren kiezen, die een hoog rendement hebben (besparing) en in het plafond of in een zijdelings ondoorschijnende armatuur ingebouwd zijn (lichtdoorlatende armatuur vermijden);
- is de **plaatsing** ideaal:
  - . erop toezien dat de verlichtingssterkte overal dezelfde is en voldoende op alle werkposten.

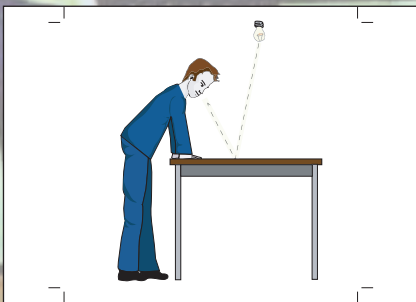
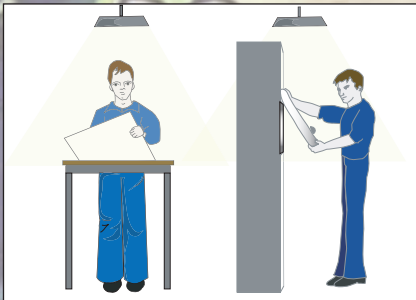


*Wat kan concreet gedaan worden om de situatie onmiddellijk te verbeteren?  
Wat moet meer in detail bestudeerd worden?*

#### 2.2.4 Werkvlakken (Fiche 2)

- Zijn ze voldoende **verlicht**? (waarneming van de te manipuleren voorwerpen, van de details, van werktuigen, van machines, ...):
  - . algemene verlichting versterken;
  - . een verlichtingstoestel of een bijverlichting gericht naar het werkvlak toevoegen.
- Zijn er **weerspiegelingen** of vlakken die veel lichter zijn dan andere:
  - . alle glanzende of weerspiegelende oppervlakken uitschakelen (gepolijst metaal, glas, plastic blad, ...):
    - door ze te vervangen door matte oppervlakken;
    - door ze mat te maken;
  - . de bronnen die deze weerspiegelingen veroorzaken uitschakelen, indien het glanzend oppervlak niet kan worden vermeden.
- **Gelijkmatigheid van de verlichting** (de lighthoeveelheid die op het werkvlak valt moet overal ongeveer gelijk zijn):
  - . lichtbronnen toevoegen of verwijderen;
  - . het werkvlak verplaatsen.
- Grote **schaduwvlekken** en scherpe **contrasten**: (Fiche 1)
  - . onrechtstreekse verlichting door reflectie op plafonds/muren toevoegen.
- Duidelijke **waarneming** van voorwerpen, **gevaarlijke onderdelen** (zaagblad, boorpunt, naald van een machine, ...):
  - . bij donker werk, een lichtere achtergrond gebruiken om een duidelijk contrast te bereiken zonder verblind te worden;
  - . bij helder werk, een iets donkerdere achtergrond gebruiken;
  - . de contrasten verhogen door achter het gevaarlijke onderdeel:
    - een helder oppervlak (indien donker voorwerp), of
    - een donker oppervlak (indien licht voorwerp) te plaatsen;
  - . de plaatselijke verlichting versterken.

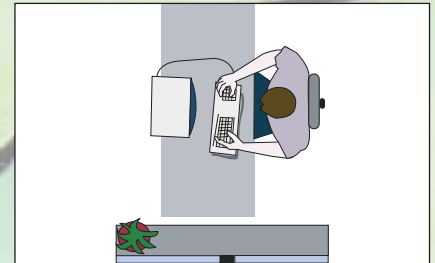
*Wat kan concreet gedaan worden om de situatie onmiddellijk te verbeteren?  
Wat moet meer in detail bestudeerd worden?*



## 2.2.5 Beeldschermen (Fiche 4)

- **Luminanties** van het klavier, het werkvlak en het scherm van dezelfde grootte-orde?
  - . extra-verlichting toevoegen voor klavier en werkvlak;
  - . eenzelfde tint gebruiken voor de verschillende onderdelen.
- **Weerspiegelingen** op het scherm?
  - . werkvlak en scherm loodrecht t.o.v. de ramen plaatsen, zodat de ramen zich niet recht voor en evenmin in de rug bevinden t.o.v. de bedien- den en de kijkrichting evenwijdig met het raam;
  - . de lichtbronnen die weerspiegelingen veroorzaken identificeren en verbeteren (zie hierboven onder 3 “verlichtingstoestellen, rechtstreeks in de lichtbron- nen”).
- Zijn het scherm en het werkvlak **proper**?
  - . het scherm reinigen om vingerafdrukken en stof, die weerkaatsingen veroor- zaken en een sluier over het beeld leggen, te verwijderen.

*Wat kan concreet gedaan worden om de situatie onmiddellijk te verbeteren?  
Wat moet meer in detail bestudeerd worden?*



## 2.2.6 Plafond en wanden

- Zijn er scherpe **contrasten** tussen werkvlak, meubilair, wanden, plafond, ...:
  - . matte, lichte pastelkleuren gebruiken voor plafond en wanden;
  - . donkerdere kleuren voor de vloer.

*Wat kan concreet gedaan worden om de situatie onmiddellijk te verbeteren?  
Wat moet meer in detail bestudeerd worden?*

## 2.2.7 Synthese

Voor elke werkpost:

- Een **beoordeling** opstellen van de bestaande werksituatie in functie van de **gewenste verlichtingssterkte**. (Fiche 2)

Vereiste waarneming	geen	redelijk	grondig	zeer grondig
Verlichting	zwak	middelmatig	sterk	zeer sterk

- Een balans opmaken van de **preventie/verbeteringsmaatregelen** die worden **overwogen**:
  - . de in 2 tot 6 behandelde maatregelen (**Observatie**) hernemen;
  - . preciseren **wie wat** doet en **wanneer**, en met welke **prioriteit**, uitgaande van de volgende vragen:

*Wat kan concreet gedaan worden om de situatie onmiddellijk te verbe- teren? Wat moet meer in detail bestudeerd worden?*

- **Beoordeel** de toekomstige situatie nadat de **preventie/verbeteringsmaatre- gelen** genomen zijn door deze te vergelijken met de **voorziene verlichtings- sterkte**.
- **Noodzaak** van een grondigere **Analyse** (niveau 3):
  - rekening houdend met:
    - . de doeltreffendheid van de overwogen preventie/verbeteringsmaatregelen;
    - . het restrisico in de toekomstige situatie.
  - Bepaal hoe **dringend** de analyse is.
  - Bepaal op welke punten de **Analyse** betrekking moet hebben.







## 2.3 VERSLAG VAN DE OBSERVATIESTUDIE

### 2.3.1 Samenvatting van de resultaten van de observatie

Het verslag bestaat uit een samenvatting van alle tot op dat ogenblik bekomen informatie. Zowel oplossingen als verbeteringen die gepland of reeds uitgevoerd zijn, worden er in weergegeven.

Dit verslag omvat:

- De samenvatting van de punten van voor de **Observatie**:
  - de wijze waarop het probleem naar boven kwam en hoe het omschreven werd in het begin;
  - de grote lijnen van de **Opsporingsstudie** met de operatoren en hun staf.
- De resultaten van de **Observatie** en de voorgestelde oplossingen. Het bijgevoegde syntheseverslag wordt hiervoor gebruikt. Dit verslag overloopt de verschillende punten van de **Observatiemethode**.
- Een algemene verantwoording van deze oplossingen, waarbij wordt aangetoond:
  - dat zij de beschreven problemen werkelijk kunnen verhelpen;
  - dat zij geen andere problemen zullen veroorzaken voor de operatoren;
  - dat zij niet tegenstrijdig zijn met de productiviteits- en rentabiliteitseisen van het bedrijf.
- Een synthese van de technische of organisatorische oplossingen en verbeteringen met een voorstel van **wie wat** doet, **wanneer** en **hoe**, en tevens hoe de **follow-up** verloopt.
- Een samenvatting van de aspecten die niet opgelost werden en waarvoor een bijkomende **Analyse** noodzakelijk is.
- Een samenvatting van dit eindverslag waarin op 1 bladzijde de belangrijkste technische oplossingen opgenomen worden.

*Een meer gedetailleerde beschrijving van de wijze waarop het verslag dient gemaakt te worden en de manier van presentatie aan de directie en de werknemers, bevindt zich in de algemene inleiding van de SOBANE-methode.*

### 2.3.2 Het verslag

**Synthesedocument voor het verzamelen van informatie:**

- **aan te passen aan de situatie;**
- **te gebruiken voor het opstellen van het verslag.**

**Bedrijf :**

**Werk situatie :**

**Coördinator :**

**Personen die aan deze studie hebben deelgenomen :**

**Data :**

#### 1. Beschrijving van de werksituatie

**Plan van de werksituatie:**

- **plaats van de werkoppervlakken;**
- **plaats van de verlichtingstoestellen;**
- **buitenverlichting:**
  - oriëntatie Noord-Zuid-Oost-West;
  - plaats van de vensters;
  - gordijnen-zonneblinden.
- **Klachten van het personeel:**



## 2. en 3. Natuurlijke en kunstmatige verlichting

Factor	Waarnemingen	Preventie/bescherming
<b>Natuurlijke verlichting</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• belangrijk ?</li> <li>• voldoende ?</li> <li>• hinder ?</li> </ul> <b>Kunstmatige verlichting</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bronnen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- type</li> <li>- staat</li> <li>- warmte</li> <li>- kleurweergave</li> </ul> </li> <li>• verlichtingstoestellen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- rechtstreeks zicht</li> <li>- netheid</li> <li>- type</li> <li>- plaats</li> </ul> </li> </ul>		

## 4. Werkvlakken

Factor	Waarnemingen	Preventie/bescherming
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verlichtingssterkte</li> <li>• Weerspiegelingen</li> <li>• Gelijkmatigheid</li> <li>• Contrasten</li> <li>• Gevaarlijke onderdelen</li> </ul>		

## 5. Computerschermen

Factor	Waarnemingen	Preventie/bescherming
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luminanties</li> <li>• Weerspiegelingen</li> <li>• Netheid</li> </ul>		

## 6. Wanden en plafond

Factor	Waarnemingen	Preventie/bescherming
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrasten</li> </ul>		

## 7. Synthese

- Bestaande en toekomstige situatie, bijkomende Analyse

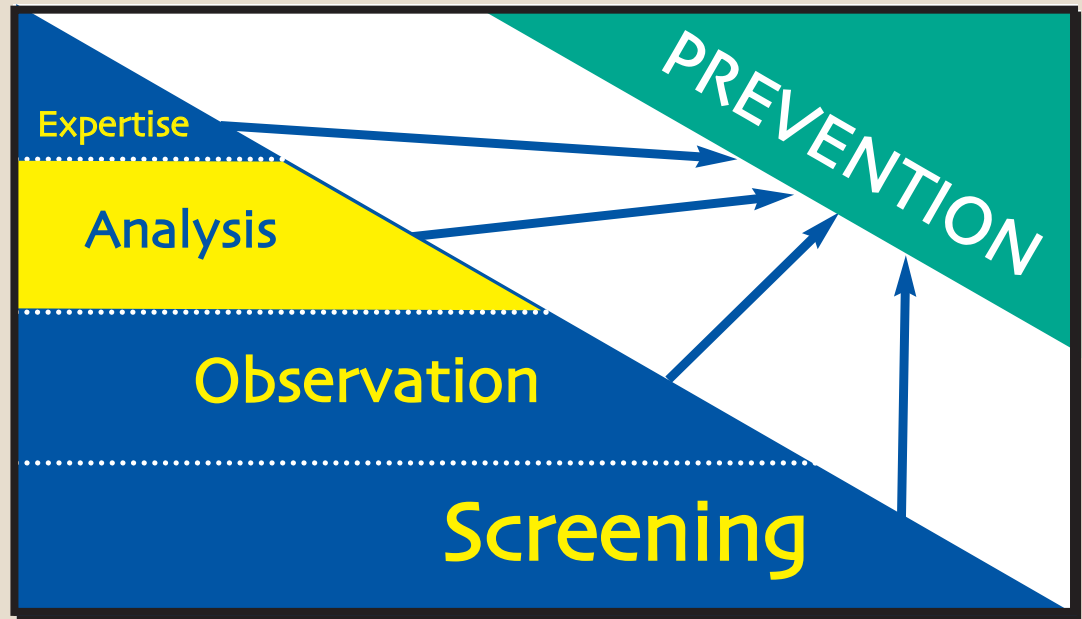
Werkpost	Gewenste verlichtingssterkte	Beoordeling		Analyse Niveau 3 dringendheid	Doelstellingen
		bestaande situatie	toekomstige situatie		

Wie doet wat en wanneer, en met welke prioriteit?

Wie	Wat	Wanneer



# 3. NIVEAU 3: ANALYSE



## 3.1 INLEIDING

### 3.1.1. Doelstellingen

- Het kwantitatief inschatten van moeilijke verlichtingsomstandigheden aan de hand van metingen met een luxmeter.
- Preventie/verbeteringsmaatregelen grondig onderzoeken.
- Nagaan of een nog grondiger onderzoek noodzakelijk is (Expertise, niveau 4).

### 3.1.2 Wie?

- **De mensen uit het bedrijf zelf bijstaan** door **preventieadviseurs**:
  - met de nodige methodologische vakkennis;
  - met de nodige meetapparatuur.

### 3.1.3 Hoe?

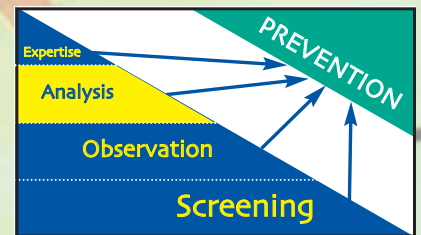
Een meer gedetailleerde beschrijving van de toepassing van de Analyse-methodes wordt beschreven in de algemene inleiding van de SOBANE-methode. Enkel de voornaamste richtlijnen worden hieronder vermeld.

De werkwijze van de **preventieadviseur** is de volgende:

1. **Herzien** van de resultaten van de **Opsporing** en de **Observatie** van de arbeidssituatie samen met de **coördinator** die deze 2 eerste niveaus realiseerde.
  - De preventieadviseur zal zo het reeds bij de vorige niveaus (**Opsporing** en **Observatie**) uitgevoerde werk leren kennen.
  - Hij beoordeelt dat werk en de voorgestelde oplossingen vanuit het oogpunt van zijn specifieke kennis. Hij stuurt deze bij indien noodzakelijk of bevestigt de juistheid van de oplossingen.
  - Tenslotte beslist hij welke aspecten een nadere specifieke **Analyse** behoeven.
2. Uitvoeren van de eigenlijke **Analyse** van de arbeidssituatie voor deze specifieke aspecten in samenwerking met de **mensen uit het bedrijf**:
  - door deze specifieke aspecten grondiger te bestuderen;
  - door eventueel metingen uit te voeren, steeds met het oog op preventie;
  - door het bedrijf te helpen de voorgestelde oplossingen in de praktijk om te zetten.

### 3.1.4 Te bespreken punten

1. **Grondiger** typeren van de **lichtbronnen**.
2. **Beoordelen** van de situatie op elke werkpost door **metingen** van de verlichtingssterkte in het horizontale en verticale vlak.
3. **Zoeken** naar de mogelijke **preventie/verbeteringmaatregelen** via dezelfde aanpak als bij niveau 2, **Observatie**.
4. **Bepalen van het bestaande en het restrisico** na preventie/verbetering door vergelijking met de aanbevolen waarden.



### 3.1.5 Terminologie

<b>Schade-gevolg</b>	Elk ongewenst gevolg te wijten aan de verlichting, zoals vermoeide ogen, gebrekkige concentratie en onveiligheid.
<b>Risico</b>	Kans op schade of bepaalde gevolgen door de verlichtingsomstandigheden en werktijden.
<b>Restrisico</b>	Kans op gelijkaardige gevolgen na verbetering van de werksituatie.

#### Eenheden (Fiche 8)

<b>Verlichtingssterkte</b>	Hoeveelheid op een oppervlak invallend licht (lux).
<b>Luminantie</b>	Hoeveelheid door het oppervlak weerkaatst of door een bron rechtstreeks naar het oog uitgestraald licht (cd/m <sup>2</sup> ).
<b>Contrast</b>	Verhouding tussen de luminanties van twee oppervlakken, of een schatting van de verhouding van de teruggekaatste verlichting gemeten met een naar die oppervlakken gerichte luxmeter.

## 3.2 PROCEDURE

### 3.2.1 Gewenste verlichtingssterkte (Fiche 9)

- Verduidelijk de **aard** van het **werk**.
- Bepalen van de **nodige waarnemingsgraad**.
- Bepalen van de orde van grootte van de **gewenste verlichtingssterkte** in lux.
- Bepalen van het nodige **contrast** in functie van de vereiste concentratie.

***Wat kan concreet gedaan worden om de situatie onmiddellijk te verbeteren?  
Wat moet meer in detail bestudeerd worden?***

### 3.2.2 Verbetering van de lichtbronnen

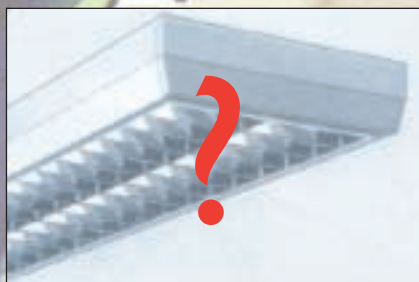
- De volgende punten nauwkeurig bekijken:
  - de keuze van de **lampen** (gloeilampen, buislampen) (Fiche 12);
  - de keuze van het soort verlichting (rechtstreekse, onrechtstreekse, gemengde verlichting) (Fiche 10);
  - de keuze van de **verlichtingstoestellen**. (Fiche 6)

***Wat kan concreet gedaan worden om de situatie onmiddellijk te verbeteren?  
Wat moet meer in detail bestudeerd worden?***

### 3.2.3 Verbetering van de natuurlijke verlichting

- De volgende punten nauwkeurig bekijken:
  - de indeling en de oriëntatie van de werkvlakken t.o.v. de ramen (Fiche 11);
  - de aanwezigheid van gordijnen, zonblindes.

***Wat kan concreet gedaan worden om de situatie onmiddellijk te verbeteren?  
Wat moet meer in detail bestudeerd worden?***



### 3.2.4 Verbetering van de werkvlakken

- De volgende punten nauwkeurig bekijken:
  - de inplanting en de oriëntatie van de werkvlakken t.o.v. de verlichting (Fiche 11);
  - de kleur en de weerkaatsingscoëfficiënt in functie van de nodige contrasten (Fiche 10).

***Wat kan concreet gedaan worden om de situatie onmiddellijk te verbeteren?  
Wat moet meer in detail bestudeerd worden?***

### 3.2.5 Algemene verbetering van het lokaal

- Bekijk nauwkeurig:
  - de kleur en de weerkaatsingscoëfficiënt van de vloeren, wanden, plafonds (Fiche 10).

***Wat kan concreet gedaan worden om de situatie onmiddellijk te verbeteren?  
Wat moet meer in detail bestudeerd worden?***

### 3.2.6 Staat van de bestaande verlichting op elk werkvlak

- **Representatieve periode:**
  - data en uren waarop de metingen werden uitgevoerd;
  - verliep het werk onder representatieve omstandigheden;
  - vermelden van externe omstandigheden (zonneshijn, ...).
- **Meting** van de verlichtingssterkte:
  - met behulp van een luxmeter op verschillende plaatsen van elk werkvlak;
  - met de luxmeter op het werkvlak geplaatst en naar boven gericht;
  - met de werknemer in normale werkhouding;
  - vermelden van de minimum- en maximumwaarden op het werkvlak;
    - . tijdens de dag, rekening houdend met de natuurlijke verlichting;
    - . en 's avonds of 's nachts, zonder natuurlijke verlichting.
- **Interpretatie:**
  - bereken de gemiddelde verlichtingssterkte  $E_m$ , het gemiddelde van alle waarden;
  - noteer de maximum- en de minimumwaarde;
  - bereken de verhouding tussen de op het werkvlak waargenomen minimum- en maximumwaarde:
    - . interpretatie: indien  $> 3$ , uniformiteit herzien.
  - bereken de verhouding tussen de gemiddelde waargenomen waarde en de gewenste waarde:
    - . interpretatie: ideaal tussen 1 en 2;
    - indien  $> 2$ , verlichtingssterkte verminderen;
    - indien  $< 1$ , verlichtingssterkte verhogen.
- **Te nemen preventie/verbeteringsmaatregelen:**
  - op niveau van het lokaal;
  - op niveau van het werkvlak.





### Voorbeeld

	Werkpost bureau 1	Werkpost bureau 2
Gewenste verlichtingssterkte: $E_w$	400 lux	
Gemeten verlichtingssterkte:		
<b>DAG:</b>		
• minimum $E_{min}$	440 lux	
• maximum $E_{max}$	880 lux	
• gemiddelde $E_m$	600 lux	
• verhouding $E_{max}/E_{min}$	2	
- interpretatie	OK	
- verbetering	OK	
• verhouding $E_m/E_w$	1,5	
- interpretatie	OK	
- verbetering	OK	
<b>NACHT:</b>	idem	

**Wat kan concreet gedaan worden om de situatie onmiddellijk te verbeteren?  
Wat moet meer in detail bestudeerd worden?**

### 3.2.7 Evaluatie van de luminantie (Fiche 8)

- Schatting van de **luminantie** van wat zich in het gezichtsveld bevindt:
  - . werkvlak;
  - . in frontale richting (frontaal vlak);
  - . in zijdelingse richting (zijvlakken);
- door de "weerkaatste verlichting" (helderheid) van die verschillende vlakken te meten:
  - . op ooghoogte van de werknemer;
  - . de luxmeter op de verschillende vlakken gericht;
  - . zonder schaduw te veroorzaken.
- **Verhoudingen berekenen tussen:**
  - . de weerkaatste verlichting;
  - . de frontale en laterale weerkaatste verlichting.
- **Interpretatie:**
  - deze verhoudingen zijn ideaal indien ze liggen tussen 1/3 en 3:
    - . indien daarbuiten, maar begrepen tussen 1/10 en 10: verbetering wenselijk;
    - . indien kleiner dan 1/10 of groter dan 10: verbetering noodzakelijk.
- **Te nemen preventie/verbeteringsmaatregelen:**
  - hernemen van punten 2 tot 6 van de **Observatie**-methode.

### Voorbeeld:

	Werkpost bureau 1	Werkpost .....
<b>Weerkaatste verlichting</b>		
• werkvlak	bureau: 360 lux	
• frontaal vlak	ruimte voor: 200 lux	
• zijvlakken	ramen: 1000 lux	
	muur rechts: 100 lux	
<b>Verhoudingen</b>		
• <b>frontaal vlak</b>	1,8	
- interpretatie	OK	
- verbetering	-	
• <b>zijvlakken</b>	0,36	
• <b>ramen (links)</b>		
- interpretatie	OK	
- verbetering	-	
• <b>ruimte rechts</b>	3,6	
- interpretatie	verbetering wenselijk	
- verbetering	meubilair verplaatsen	

**Wat kan concreet gedaan worden om de situatie onmiddellijk te verbeteren?  
Wat moet meer in detail bestudeerd worden?**

### 3.2.8 Synthese: per werkpost

- **Beoordeling** van:
  - **bestaande situatie**;
  - **verwachte situatie** nadat preventie/verbeteringsmaatregelen zijn genomen.
- **Noodzaak** van een **Expertise** (niveau 4):
  - **voor welke aspecten?**
  - **dringendheid?**
  - **doelstellingen:** vb: herberekening van de totale verlichtingsinstallatie.
- **Wie doet wat** en **wanneer** en met welke **prioriteit**, uitgaande van deze vragen:

**Wat kan concreet gedaan worden om de situatie onmiddellijk te verbeteren?**  
**Wat moet meer in detail bestudeerd worden?**

- Maatregelen te nemen op **korte termijn**:
  - bijvoorbeeld: beschermingsbril.



## 3.3 VERSLAG VAN DE ANALYSESTUDIE

### 3.3.1 Samenvatting van de resultaten van de analyse

Het verslag bestaat uit een samenvatting van alle tot op dat ogenblik bekomen informatie. Zowel oplossingen als verbeteringen die gepland of reeds uitgevoerd zijn, worden er in weergegeven.

Dit verslag omvat:

- De samenvatting van de punten van voor de **Analyse**:
  - de wijze waarop het probleem naar boven kwam en hoe het omschreven werd in het begin;
  - de grote lijnen van de **Opsporingsstudie** met de operatoren en hun staf;
  - de herziening van de resultaten van de **Observatie**, de vastgestelde aspecten en de voorgestelde oplossingen.
- De resultaten van de **Analyse** en de voorgestelde oplossingen. Het bijgevoegde syntheseverslag wordt hiervoor gebruikt. Dit verslag overloopt de verschillende punten van de **Analysemethode**.
- Een algemene verantwoording van deze oplossingen, waarbij wordt aangetoond:
  - dat zij de beschreven problemen werkelijk kunnen verhelpen;
  - dat zij geen andere problemen zullen veroorzaken voor de operatoren;
  - dat zij niet tegenstrijdig zijn met de productiviteits- en rentabiliteitseisen van het bedrijf.
- Een synthese van de technische of organisatorische oplossingen en verbeteringen met een voorstel van **wie wat** doet, **wanneer, hoe** en tevens hoe de **follow-up** verloopt.
- De maatregelen die eventueel genomen moeten worden om de operatoren correct in te lichten en op te leiden over de beste werkmethodes om taken uit te voeren en de werkmethodes die vermeden moeten worden. Er dient ook informatie gegeven te worden over de gezondheids- en veiligheidsrisico's.
- Een samenvatting van de aspecten die niet opgelost werden en waarvoor een bijkomende **Expertise** noodzakelijk is.
- Een samenvatting van dit eindverslag waarin op 1 bladzijde de belangrijkste technische oplossingen opgenomen worden.

*Een meer gedetailleerde beschrijving van de wijze waarop het verslag dient gemaakt te worden en de manier van presentatie aan de directie en de werknemers, bevindt zich in de algemene inleiding van de SOBANE-methode.*

### 3.3.2 Het verslag

Synthesedocument voor het verzamelen van informatie:

- aan te passen aan de situatie;
- te gebruiken voor het opstellen van het verslag.

**Bedrijf:**

**Werksituatie:**

**Coördinator:**

**Personen die aan deze studie hebben deelgenomen:**

**Data:**

#### 1 tot 5. Grondige studie van de lichtbronnen

Factor	Waarnemingen	Preventie bescherming
<b>1. Gewenste verlichtingssterkte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aard van het werk</li> <li>• Vereiste waarnemingsgraad</li> <li>• Verlichting in lux</li> <li>• Contrasten</li> </ul>		
<b>2. Bronnen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lampen</li> <li>• Verlichtingstoestellen</li> </ul>		
<b>3. Natuurlijke verlichting</b>		
<b>4. Werkvlakken</b>		
<b>5. Verbetering van het lokaal</b>		

#### 6. Bestaande verlichtingssterkte op elk werkvlak

- **Representatieve periode:**
  - datum/uur
  - representativiteit
  - externe omstandigheden
- **Meting en interpretatie**

	Werkpost 1	Werkpost 2
• gewenste verlichtingssterkte: $E_w$		
• gemeten verlichtingssterkte = gemiddelde $E_m$ <b>DAG:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- minimum <math>E_{min}</math></li> <li>- maximum <math>E_{max}</math></li> <li>- gemiddelde <math>E_m</math></li> <li>- verhouding <math>E_{max}/E_{min}</math> <ul style="list-style-type: none"> <li>. interpretatie</li> <li>. verbetering</li> </ul> </li> <li>- verhouding <math>E_m/E_w</math> <ul style="list-style-type: none"> <li>. interpretatie</li> <li>. verbetering</li> </ul> </li> </ul> <b>NACHT:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- minimum <math>E_{min}</math></li> <li>- maximum <math>E_{max}</math></li> <li>- verhouding <math>E_{max}/E_{min}</math> <ul style="list-style-type: none"> <li>. interpretatie</li> <li>. verbetering</li> </ul> </li> <li>- verhouding <math>E_m/E_w</math> <ul style="list-style-type: none"> <li>. interpretatie</li> <li>. verbetering</li> </ul> </li> </ul>		

- Te nemen preventie/verbeteringsmaatregelen:
  - plaatselijk;
  - op niveau van de werkvlakken.

## 7. Luminanties

	Werkpost 1	Werkpost 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weerkaatste verlichting               <ul style="list-style-type: none"> <li>- werkvlak</li> <li>- frontaal vlak</li> <li>- zijvlakken</li> </ul> </li> <li>• Verhoudingen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- frontaal vlak                   <ul style="list-style-type: none"> <li>. interpretatie</li> <li>. verbetering</li> </ul> </li> <li>- zijvlakken – ramen (links)                   <ul style="list-style-type: none"> <li>. interpretatie</li> <li>. verbetering</li> </ul> </li> <li>- ruimte - rechts                   <ul style="list-style-type: none"> <li>. interpretatie</li> <li>. verbetering</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>		

- Te nemen preventie/verbeteringsmaatregelen

## 8. Synthese

- Beoordeling

Werkpost	Beoordeling van de situatie		Expertise Niveau 4 dringendheid	Doelstellingen
	bestaande	toekomstige		

- Wie doet wat en wanneer, en met welke prioriteit

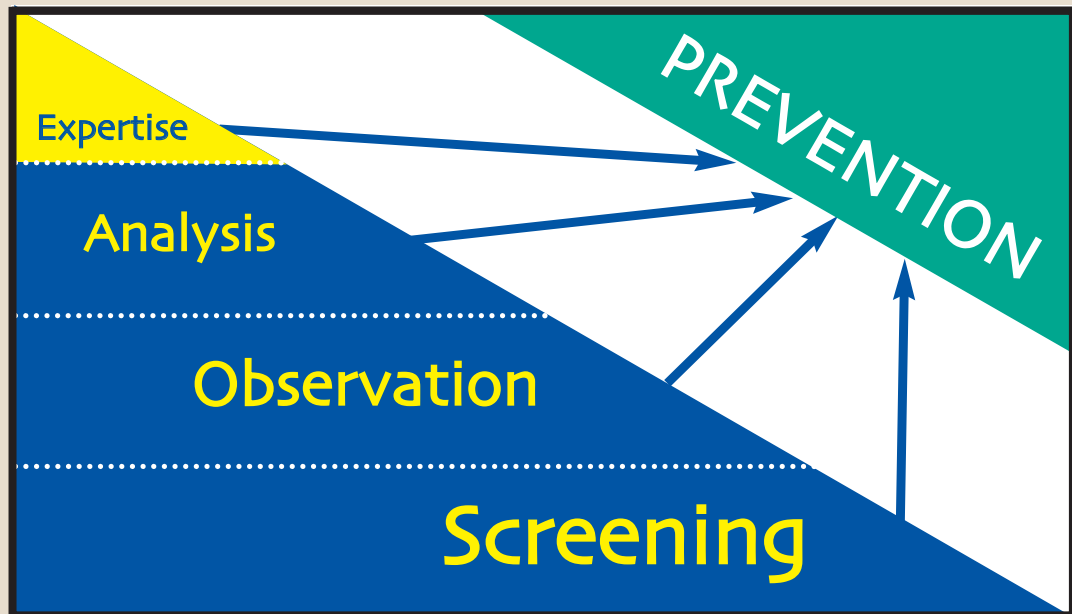
Wie	Wat	Wanneer

- Maatregelen op korte termijn
- Medisch toezicht





# 4. NIVEAU 4: EXPERTISE



De bedoeling van deze brochure is niet te beschrijven hoe de expertise moet worden uitgevoerd, maar wel aan te geven:

- wat de expertise moet behelzen;
- wat ze moet opleveren.

## 4.1 DOELSTELLINGEN

Met een meer verfijnde analyse de blootstelling van de werknemers kwantificeren in bijzonder complexe gevallen.

De verlichtingsinstallatie eventueel voor bepaalde werkposten herberekenen (algemeen, zonaal, gericht).

## 4.2 WIE?

De **mensen uit het bedrijf zelf** en de **preventieadviseurs**, met bijkomende hulp van experts in verlichting die:

- over de nodige meetinstrumenten beschikken en de resultaten kunnen interpreteren;
- de technische bekwaamheid bezitten om specifieke oplossingen uit te werken

## 4.3 HOE?

Aansluitend bij de **Analyse** en op vraag van de mensen uit het bedrijf en van de **preventieadviseurs**, zal de **expert** genoodzaakt zijn om, naargelang het geval,

- speciale technieken te gebruiken (bv.: luminantiemeter, ...);
- een herberekening van een plaatselijke of algemene verlichtingsinstallatie uit te voeren met behulp van verlichtingssoftware die de curven van iso-verlichting op de oppervlakken van het lokaal weergeven. (Fiche 13)

## 4.4 VERSLAG

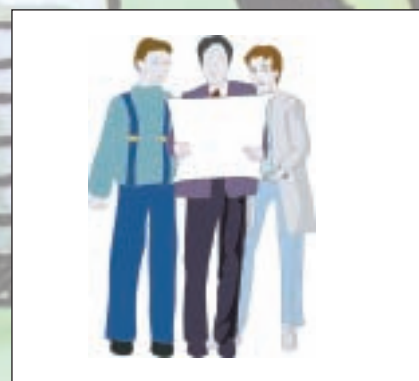
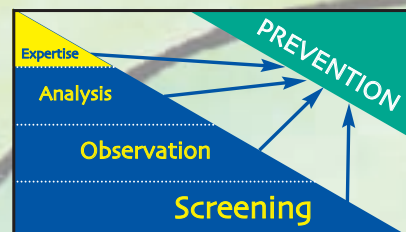
Er wordt geen werkdocument voorgesteld. Het onderzoek wordt verricht door **experts**, die de verzamelde informatie afstemmen op de onderzochte werksituatie.

De expertise moet evenwel steeds de volgende punten omvatten:

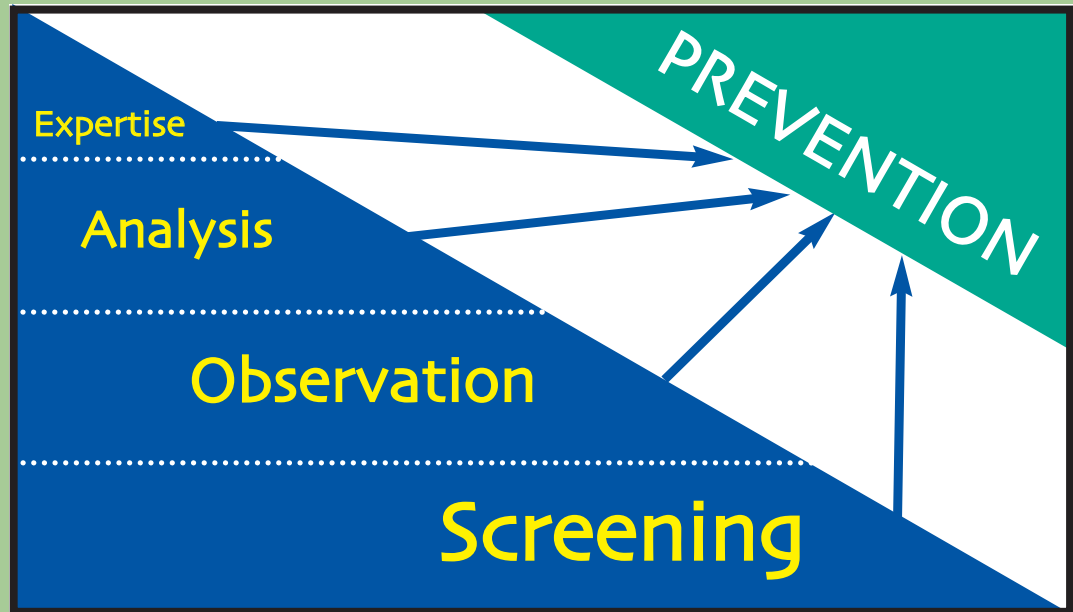
- verantwoording van de gebruikte technieken;
- aanbevolen preventie/verbeteringsmaatregelen;
- het restrisico na preventie/verbetering.

Er moet opnieuw een synthese worden gemaakt door:

- de mensen uit **het bedrijf zelf**;
- bijgestaan door de **preventieadviseurs** en de **experts**.



# HULPFICHES



## INHOUDSTAFEL VAN DE HULPFICHES

### **OBSERVATIE**

Fiche 1	Eenheden	43
Fiche 2	Gewenste verlichtingssterkte	44
Fiche 3	Algemene aanbevelingen	45
Fiche 4	Werken op computer	46
Fiche 5	Soorten lampen	48
Fiche 6	Soorten verlichtingstoestellen	49
Fiche 7	Verblindings, oogvermoeidheid	50

### **ANALYSE**

Fiche 8	Eenheden	52
Fiche 9	Gewenste verlichtingssterkte	54
Fiche 10	Algemene aanbevelingen	56
Fiche 11	Werken op computer	58
Fiche 12	Soorten lampen	59

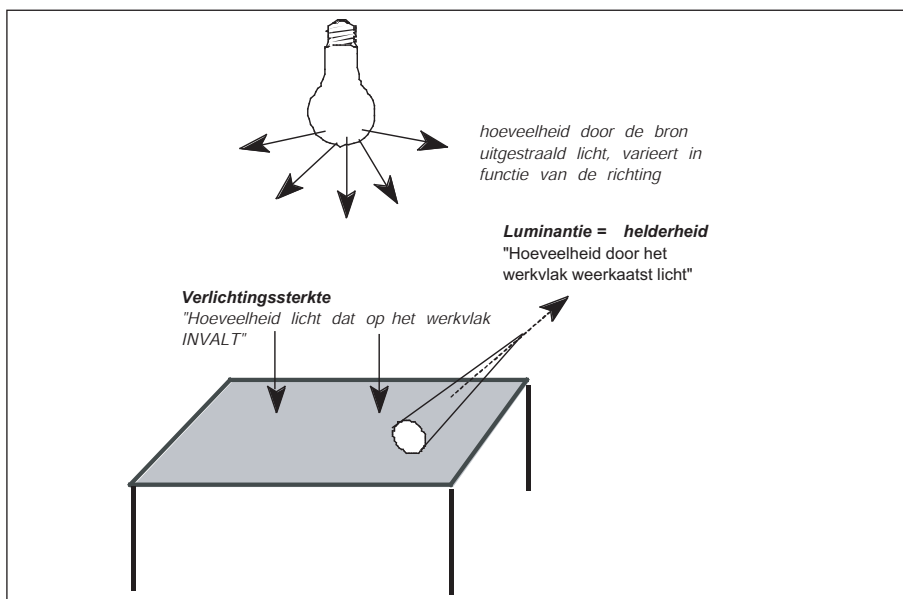
### **EXPERTISE**

Fiche 13	Soorten verlichtingstoestellen	60
----------	--------------------------------	----



# FICHE 1

## EENHEDEN



- Een **lamp**:
  - zendt een bepaalde lichtstroom uit;
  - dit licht verspreidt in verschillende richtingen.
- De hoeveelheid licht die op een oppervlak **valt** wordt **verlichtingssterkte** genoemd. De verlichtingssterkte is dus onafhankelijk van het vlak waarop de lichtstroom valt; zij is dus dezelfde voor een wit blad als voor de zwarte tafel. Het licht weerkaatst door dat oppervlak hangt af van de kleur en van de glans van het vlak, en ook vanuit welke hoek gekeken wordt. Dit wordt **luminantie** (helderheid) genoemd: de luminantie (helderheid) van een wit blad en die van een zwarte tafel zijn erg verschillend.
- Het **contrast** tussen een voorwerp en een oppervlak (of tussen 2 oppervlakken of 2 voorwerpen) is de manier waarop de eerste wordt gezien ten opzichte van de tweede. Om het correct uit te drukken: het contrast is de verhouding tussen de luminanties of helderheid van de 2 oppervlakken; de verhouding tussen de luminantie van het witte blad en die van de zwarte tafel. Indien de verhouding:
  - te zwak is, ziet men slecht het verschil; men kan moeilijk het ene van het andere onderscheiden: bv. naaien met een witte draad op een witte stof.
  - te sterk is, worden de ogen na verloop van tijd moe: bv. naaien met een zwarte draad op een witte stof.

## Moeilijk te lezen wanneer het contrast slecht is

- **Wit licht** is samengesteld uit alle kleuren van de regenboog, van paars tot rood.
- Het ideaal is een lichtstroom te bekommen die vergelijkbaar is met die van de zon (een licht dat de verschillende kleuren omvat zoals het daglicht). In dat geval lijken de kleuren van de voorwerpen "echt"; men spreekt van een ideale "**kleurweergave**" (KWI 100).
- Indien dit niet het geval is (zoals bijvoorbeeld bij gewone TL-buizen of bij de verlichting op de snelwegen), worden de kleuren gewijzigd: men spreekt dan van een slechte "**kleurweergave**".



# FICHE 2

## GEWENSTE VERLICHTINGSSTERKTE



- De reglementering verplicht een **minimale verlichtingssterkte** (Fiche 1) in functie van de aard van het werk.

Aard van het werk (nauwkeurigheid)	Minimum verlichtingssterkte (lux)	Voorbeeld van hiermee overeenstemmende werkzaamheden
<b>Algemene waarneming</b>	2	Rangeerstations
	10	Rangeerplaatsen, binnenplaatsen en buiten gelegen doorgangen
	20	<b>Buiten</b> gebouwen gelegen stations voor transformatie van elektrische stroom, laad- en losplaatsen
	50	<b>In</b> gebouwen gelegen gangen, trappen, doorgangen, koelkamers
<b>Geringe waarneming van de details</b>	100	Ruw en onderbroken of niet permanent werk aan werkbank of machine; inspectie en tellen van stukken in stock, ruwe assemblage
<b>Matige waarneming van de details</b>	200	Mechanische assemblage en nazicht van middelgrote onderdelen
<b>Tamelijk scherpe waarneming van de details</b>	300	Kantoorwerk van allerlei aard
<b>Scherpe waarneming van de details</b>	500	Tekenwerk; assemblage en nazicht van kleine onderdelen
<b>Zeer scherpe waarneming van de details</b>	700	Assemblage en nazicht van precisiestukken; fabricage van werktuigen en matrijzen; aflezen van meetinstrumenten
<b>Uiterst nauwkeurige waarneming van de details</b>	1000	Uurwerkinstrumenten, drukkerijen

- In de praktijk situeert de **ideale** verlichtingssterkte zich tussen **1 tot 2** maal de minimumverlichting.
- Te weinig licht belet het waarnemen van de details en schaadt de kwaliteit en een vlotte uitvoering van het werk.
- Te veel licht vermeerderd de weerkaatsingen, en kan vermoeidheid van de ogen veroorzaken.

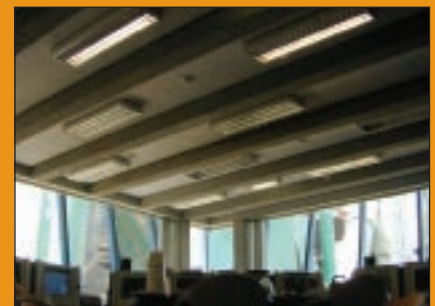
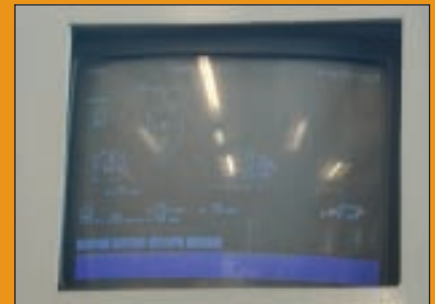
# FICHE 3

## ALGEMENE AANBEVELINGEN

1. Aanbevolen **minimumverlichting** verzekeren (Fiche 2).
2. Een **te groot kleurencontrast** (wit en zwart bijvoorbeeld) **of een te groot contrast tussen de vlakken** (bv. glanzend en mat) vermijden. Dit geldt voor het werkvlak, de zone ervoor en eromheen, en de omgeving in het algemeen.
3. **Rechtstreekse waarneming** van de lichtbronnen vermijden.
4. **Weerkaatsing vermijden**: matte oppervlakken en verven gebruiken.
5. **Aangepaste helderheid** van de werkplaats nastreven: keuze van lichte kleuren.
6. **Kwaliteit van de kleurweergave** verzekeren: keuze van de lampen (Fiche 5).
7. **Een aangename werksfeer** scheppen:
  - combinatie van licht en kleur;
  - compromis tussen natuurlijke en kunstmatige verlichting.
8. Voorzien in **regelmatig onderhoud**:
  - verlichtingstoestellen reinigen;
  - defecte lampen systematisch vervangen.

Een aandachtige en grondige observatie van de werkpost volstaat in het algemeen om verlichtingsproblemen op te lossen. De problemen zijn namelijk "**zichtbaar**":

- **rechtstreekse verblinding**: plaats de hand of een papier boven de ogen om het verlichtingstoestel op te sporen dat de verblinding veroorzaakt;
- **weerkaatsing op het werkvlak**: welke zijn de voorwerpen (plastic, glas, ...) die het licht weerkaatsen?
- **weerkaatsing in de schermen** (gemakkelijker zichtbaar wanneer het scherm afstaat): welke verlichtingstoestellen zijn hiervan de oorzaak?
- **slechte uniformiteit van de verlichting**: sommige zones in het lokaal en op het werkvlak zijn duidelijk veel minder verlicht dan andere; waarom?
- invloed van de **zon**: verblinding, weerkaatsing, ... (en warmte) ter hoogte van werkposten die slecht opgesteld zijn t.o.v. de vensters; afwezigheid van gordijnen of zonneschermen, ... (Fiche 4)

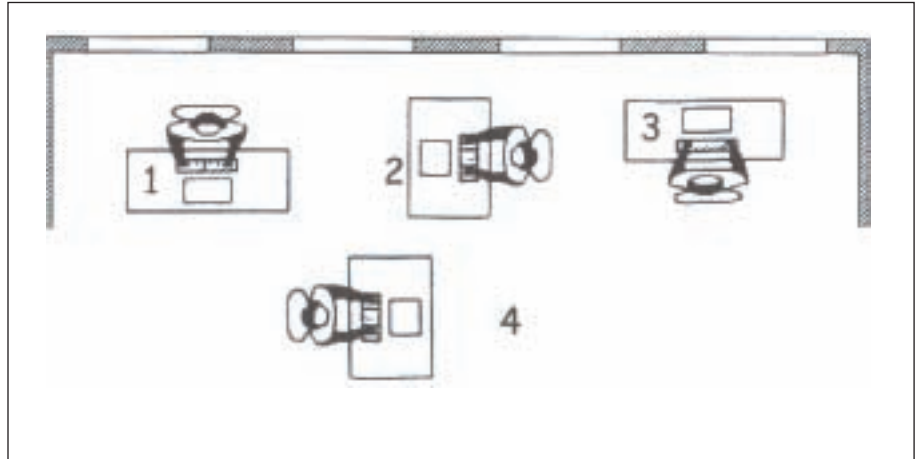




# FICHE 4

## WERKEN OP COMPUTER

Optimale inrichting  
van de werkpost ten opzichte van de vensters



### 1. Vensters aan de achterzijde (situatie 1)

- Schaduw van de persoon op het werkvlak.
- **Bij werk met beeldscherm : weerkaatsing van het venster op het scherm, waardoor:**
  - . moeilijkheden om het scherm te lezen en oogvermoeidheid.
- Zonneblinden aan het venster zijn onontbeerlijk.

### 2. Werkvlak evenwijdig aan het venster, venster rechts, kijkrichting evenwijdig met venster (situatie 2)

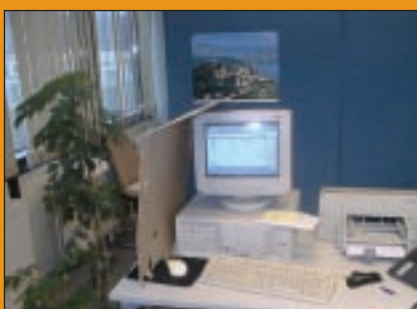
- Aanvaardbare situatie voor een linkshandige.
- Voor een rechtshandige, schaduw van de hand op het werkvlak.
- De rechtshandige moet zijn bureau omkeren om het venster aan de linkerkant te hebben en zo optimaal van de buitenverlichting te profiteren.
  - . Zonneblinden blijven noodzakelijk daar de post vrij dicht bij de vensters staat.

### 3. Vensters aan de voorkant (situatie 3)

- Belangrijk contrast tussen het heldere venster en het werkvlak, zeer vlug oogvermoeidheid.
- Situatie nog ernstiger wanneer men aan een beeldscherm werkt.
  - . Zonneblinden aan de vensters zijn onontbeerlijk.

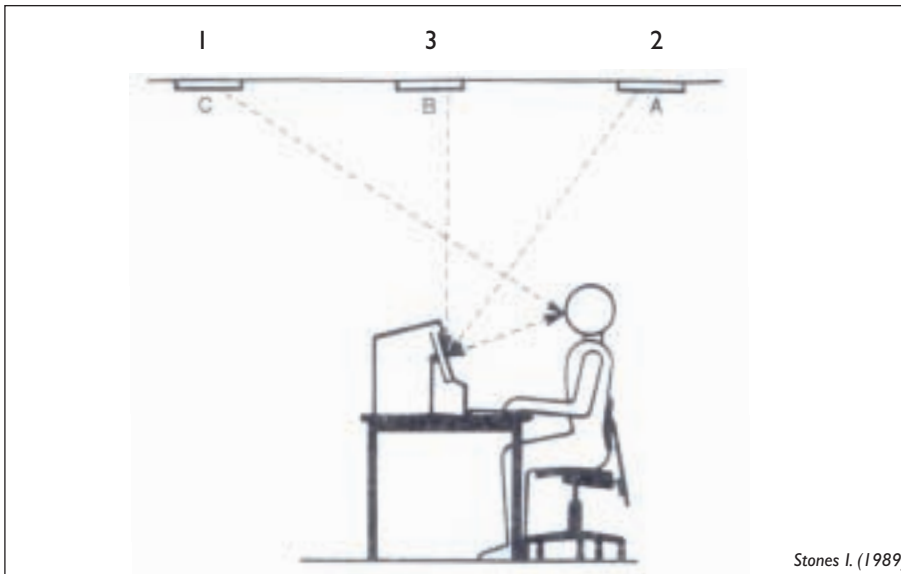
### 4. Ideale situatie: werkvlak evenwijdig aan het venster, ver van het venster (situatie 4)

- Geen groot verschil van luminantie tussen het werkvlak, de zones errond en ervoor.
- Mogelijkheid om naar buiten te kijken.
- Zonneblinden bestaande uit verstelbare lamellen voor de vensters worden aanbevolen tijdens de periode waarin de zon laag staat (avond, tussenseizoenen), naargelang de oriëntatie van de vensters.





## Optimale inrichting van een werkpost ten opzichte van de verlichtingstoestellen:



- indien het verlichtingstoestel in het gezichtsveld van de persoon te veel zijdelings licht afgeeft, wordt de persoon verblindt door de lichtbron zelf (rechtstreekse verblinding);
- indien het verlichtingstoestel achter de persoon te veel zijdelings licht afgeeft, zijn er weerkaatsingen en te grote contrasten zichtbaar op het scherm, wat oogvermoeidheid teweeg brengt;
- indien het verlichtingstoestel boven de persoon geplaatst is en niet te veel zijdelings licht afgeeft, wordt het verlichtingstoestel niet rechtstreeks door de persoon gezien en geeft het geen weerkaatsing op het scherm.

### Besluit

- Plaats de werkpost verticaal onder een verlichtingstoestel of tussen twee rijen verlichtingstoestellen.
- Gebruik verlichtingstoestellen die een beperkt zijdelings licht afgeven, in het bijzonder wanneer er aan het beeldscherm gewerkt wordt.
- Kies zachte en lichte kleuren (pastel) voor de omkadering van het scherm, het toetsenbord, bedieningspaneel, het bureau en de onmiddellijke omgeving, ten einde overal ongeveer dezelfde luminantie te bekomen.
  - Vermijd zwarte of donkere toestellen, geef de voorkeur aan grijs of licht beige.
- Het aantal kleuren op het scherm beperken:
  - gebruik alleen kleuren als het echt nodig is;
  - gebruik steeds dezelfde kleur om hetzelfde soort gegevens aan te duiden.
- Om een uit te tikken tekst gemakkelijk te lezen of om een document vlot te kunnen raadplegen en dus de leesbaarheid te verbeteren, kan men eventueel een aanvullende plaatselijke verlichting voorzien die geen rechtstreekse noch onrechtstreekse verblinding veroorzaakt.



Stones I. (1989)

# FICHE 5

## SOORTEN LAMPEN



Philips

### Gloeilampen: (klassieke lampen)

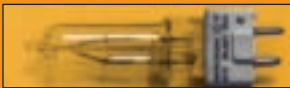
- hebben een beperkte levensduur: 1000 uren;
- geven veel warmte;
- geven een zogenaamde "heel warme" (rode) verlichting, die een voldoende kleurweergave oplevert;
- zijn duur in energie en in vervanging.



Philips

### Fluorescentielampen: (TL, neonbuizen, ...)

- hebben een aanzienlijke levensduur: 10.000 uren;
- geven 4 tot 8 maal meer licht en minder warmte;
- geven soms een roodachtige of een hardere kleur, naargelang het type TL;
- hebben of een zeer goede of een slechte kleurweergave, naargelang het type TL;
- frequent aansteken vermindert de levensduur sterk.



Philips

### Halogeenlampen:

- hebben een gemiddelde levensduur: 2 maal de levensduur van een klassieke lamp;
- geven veel warmte;
- geven een witter licht (zogenaamd warm) waarvan de kleurweergave uitstekend is;
- zijn duur in energie en in vervanging;
- frequent aansteken vermindert de levensduur sterk.

### Consulteer de catalogi van de fabrikanten voor een optimale keuze, in functie van:

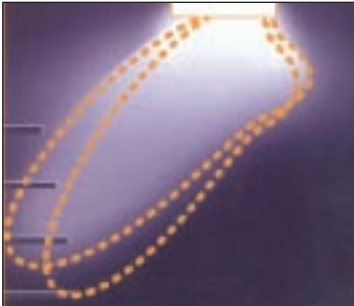
- het lichtrendement;
- de kleurweergave;
- de verbruikte elektrische energie.

# FICHE 6

## SOORTEN VERLICHTINGSTOESTELLEN

Niet alle verlichtingstoestellen verspreiden het licht op dezelfde manier

- Sommige – schijnwerpers (spots) – bundelen het licht in eenzelfde richting.



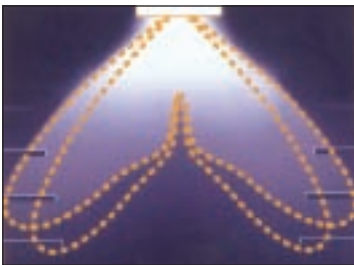
Philips



- Sommige – een naakte buis – verspreiden het licht in alle richtingen.



- De preventieadviseurs en de experts moeten in staat zijn om tussen alle verlichtingstoestellen dit te kiezen dat het beste past bij de werkomstandigheden:
  - voor kantoren niet hoger dan 3.5 m waar er computerwerk wordt verricht, zal gekozen worden voor verlichtingstoestellen die weinig zijdelings licht geven;



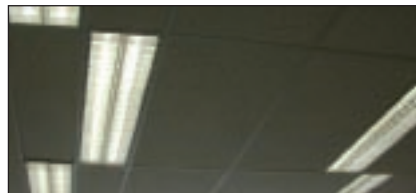
Philips



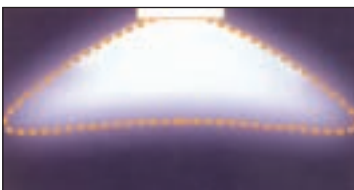
- voor gewone kantoren zal een ander verlichtingstoestel worden gekozen;



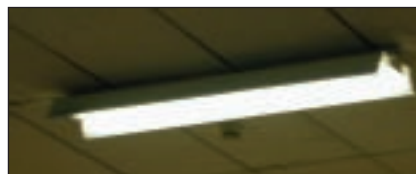
Philips



- in de industrie, waar de verlichtingstoestellen hoger geplaatst worden, kunnen types overwogen worden met een bredere lichtkegel.



Philips

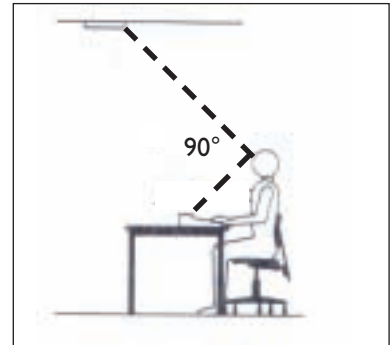


# FICHE 7

## VERBLINDING, OOGVERMOEIDHEID

### Gezichtsvel

- Het gezichtsveld is de zone die gezien wordt door een persoon vanop zijn werkplaats:
  - vóór hem, op een duidelijke manier;
  - rond hem, op een onduidelijkere manier.
- Het komt neer op een kegel van ongeveer 90°, gecentreerd rond de as van het gezichtsvermogen.
- Het gezichtsveld kan gemakkelijk afgelijnd worden door de blik op het normale werkvlak te vestigen (het blad op het bureau, de machine,...) en met de armen de grens vast te stellen van hetgeen in de omgeving nog net kan worden gezien.

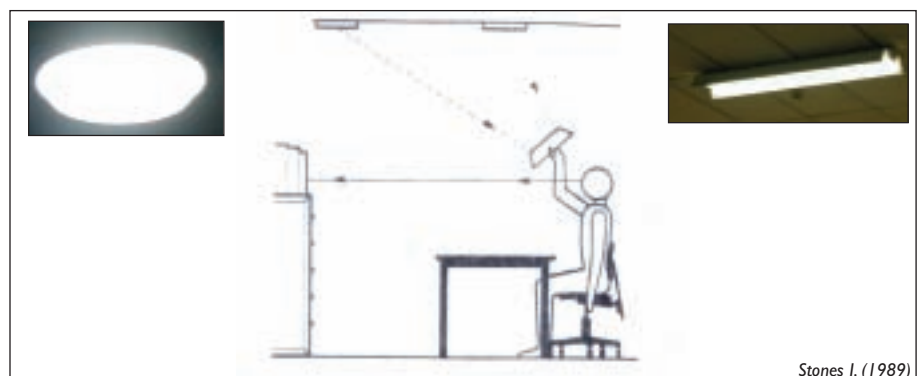


### Accommodatievermogen van het oog

- Bij de overgang van een lichte naar een donkere omgeving moet het oog zich aanpassen (zijn gevoeligheid bijstellen).
- Bij de overgang van een donkere naar een lichte omgeving zal het oog verblind worden en moet het ook zijn gevoeligheid aanpassen.
- Dit is eveneens het geval, maar in mindere mate, wanneer men zijn oog van een fel wit blad naar een zwarte tafel richt; d.w.z. wanneer het contrast groot is.
  - Hieruit volgt oogvermoeidheid.

### Rechtstreekse verblinding :

Wanneer een persoon rechtstreeks het licht van een lamp, een TL-buis of een venster ziet. Men kan de bron in kwestie opsporen door naar het werk te kijken ter-



*Stones I. (1989)*

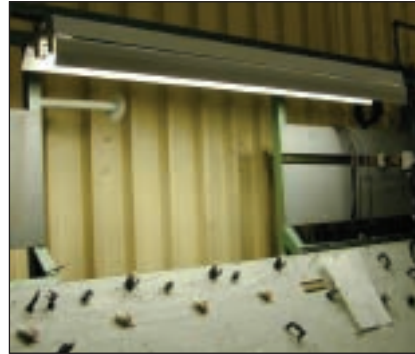
wijl men de hand of een blad boven de ogen beweegt om zo de lichtbronnen te verbergen. Op deze manier kan men bepalen wanneer het gezichtsveld het beste is.

### Oplossingen:

- De lichtbronnen aanpassen zodat ze niet meer zichtbaar zijn (gebruik een verlichtingstoestel met een minder brede lichtkegel).
- De lamp verbergen achter een paneel dat aan beide zijden een lichte kleur heeft.



- Het licht meer verspreiden aan de bron door er een lichtdoorlatend scherm over te plaatsen (geen doorschijnend).
- De lamp uit het gezichtsveld halen door ze van plaats te veranderen of door de oriëntatie van de werkpost te veranderen.



### Onrechtstreekse verblinding:

Wanneer een persoon felle lichtweerspiegelingen ziet op werkvlak, wanden of voorwerpen.

#### Oplossingen:

- Alle weerspiegelende voorwerpen weghalen: glas, plastic (mappen, farden, ...).
- Matte tafels / voorwerpen gebruiken.
- Nagaan welke lampen en verlichtingstoestellen deze weerspiegelingen veroorzaken en de hierboven beschreven maatregelen tegen rechtstreekse verblinding aanwenden.

### Relatieve verblinding:

Wanneer het contrast te groot is tussen de verschillende vlakken in het gezichtsveld van de persoon.

#### Oplossingen:

- Aanpassen van de lichtbronnen of de kleuren van de voorwerpen, zodat men een contrast bekommt dat noch te klein noch te groot is.

### Accommodatievermogen van het oog:

- Wanneer het oog van een nabij gelegen voorwerp naar een verder gelegen voorwerp moet bewegen, past het zijn scherpstelling aan (accommodatie).
- Wanneer men dikwijls van het ene voorwerp naar het ander moet kijken, treedt er oogvermoeidheid op (vermoeide ogen).

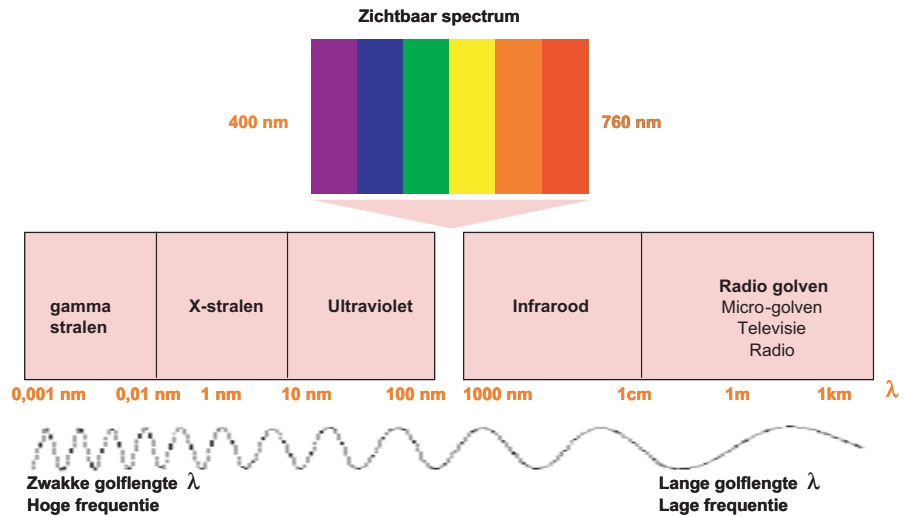
#### Oplossingen:

- De verschillende voorwerpen op vergelijkbare afstand (t.o.v. het oog) plaatsen:
  - het manuscript, het toetsenbord, het computerscherm;
  - de verschillende aandrijvingsmechanismen van de machine ...

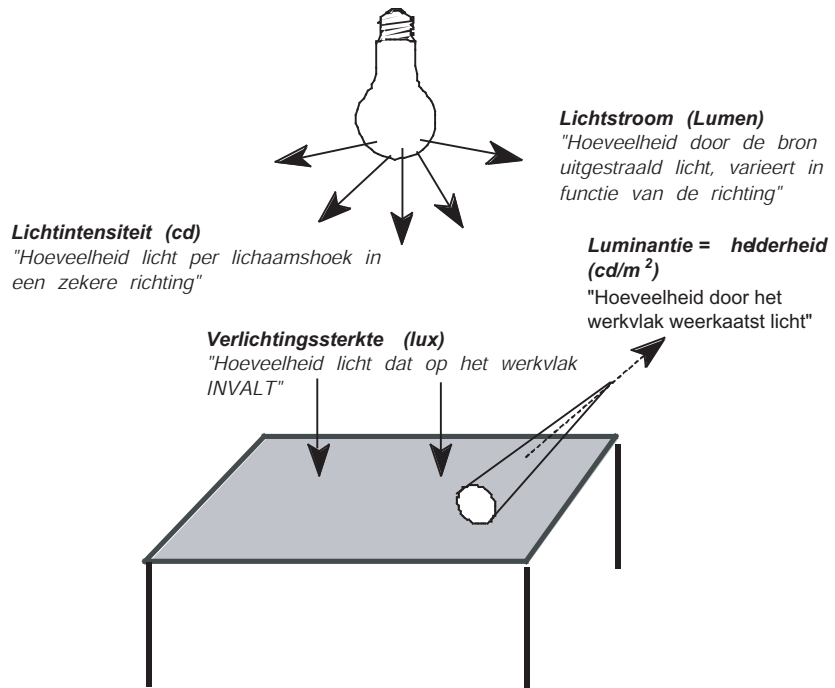
# FICHE 8

## EENHEDEN

- **Zichtbaar licht** is een elektromagnetische straling met een golflengte begrepen tussen 400 en 760 nanometer, tussen ultraviolet (< 400 nm) en infrarood (> 760 nm) licht, en omvat alle kleuren van de regenboog i.f.v. uiteenlopende golflengten.



- Een **lamp**:
  - zendt een bepaalde lichtstroom uit, uitgedrukt in lumen;
  - verspreidt licht in verschillende richtingen, uitgedrukt in candela.



- De hoeveelheid licht:
  - die op een oppervlak valt = **Verlichtingssterkte** (uitgedrukt in lux);
  - teruggekaatst door dat oppervlak = **Luminantie** (uitgedrukt in cd/m<sup>2</sup>).

De luminantie van een oppervlak kan geschat worden door  $L = \frac{E r}{3.14}$  ;  
waar: E de verlichting in lux is;  
r de weerkaatsingscoëfficiënt van het oppervlak is.

vb.: E = 400 lux, muur van r = 0.7, L = 89 cd/m<sup>2</sup>

- Het **contrast** tussen 2 oppervlakken wordt uitgedrukt door de verhouding van de luminanties van de 2 oppervlakken L1 en L2 (met L1, als hoogste luminantie).  
Wanneer L1 / L2 < 3 is de situatie ideaal;  
< 10 is de situatie aanvaardbaar;  
> 10 moet de situatie verbeterd worden.
- De **kleurentemperatuur** duidt de chromatische kwaliteit van de verlichting aan: het is de temperatuur aan dewelke een zwart lichaam gemaakt uit wolframdraad licht voortbrengt met dezelfde spectrale inhoud als de overwogen verlichting.
  - 2700 K : wit licht, zeer warm (rood)
  - 3000 K : wit licht, warm (roodachtig)
  - 4000 K : wit licht, koel (wit)
  - > 5000 K : wit licht, benadert het daglicht, zogenaamd koud (blauwachtig)
- De **kleurweergave** (van 0 tot 100) geeft aan in welke mate een lichtbron de kleuren even natuurgetrouw als het daglicht weergeeft.
  - Ra = 91 - 100 zeer goed
  - Ra = 81 - 90 goed
  - Ra = 51 - 80 matig
  - Ra = < 51 slecht

# FICHE 9

## GEWENSTE VERLICHTINGSSTERKTE



Door het A.R.A.B. aanbevolen minimum verlichtingssterkten (in lux):

Aard van het werk (nauwkeurigheid)	Minimum verlichtingssterkte (lux)	Voorbeeld van hiermee overeenstemmende werkzaamheden
<b>Algemene waarneming</b>	2	Rangeerstations
	10	Rangeerplaatsen, binnenplaatsen en buiten gelegen doorgangen
	20	<b>Buiten</b> gebouwen gelegen stations voor transformatie van elektrische stroom, laad- en losplaatsen
	50	<b>In</b> gebouwen gelegen gangen, trappen, doorgangen, koelkamers
<b>Geringe waarneming van de details</b>	100	Ruw en onderbroken of niet permanent werk aan werkbank of machine; inspectie en tellen van stukken in stock; ruwe assemblage
<b>Matige waarneming van de details</b>	200	Mechanische assemblage en nazicht van middelgrote onderdelen
<b>Tamelijk scherpe waarneming van de details</b>	300	Kantoorwerk van allerlei aard
<b>Scherpe waarneming van de details</b>	500	Tekenwerk; assemblage en nazicht van kleine onderdelen
<b>Zeer scherpe waarneming van de details</b>	700	Assemblage en nazicht van precisiestukken; fabricage van werktuigen en matrijzen; aflezen van meetinstrumenten
<b>Uiterst nauwkeurige waarneming van de details</b>	1000	Uurwerkinstrumenten, drukkerijen

In de praktijk situeert de **ideale** verlichtingssterkte zich tussen **1 tot 2** maal de minimumverlichting.

Verlichting in functie van het contrast en van de nood aan detaillistische waarneming kenmerkend voor het werk (in lux).

Grootte van het detail	Groot contrast	Gemiddeld contrast	Zwak contrast
<b>grof</b>	50	150	500
<b>gemiddeld</b>	100	300	1000
<b>tamelijk fijn</b>	200	700	2000
<b>fijn</b>	500	1500	5000
<b>zeer fijn</b>	1000	3000	10000



## Tabel van de norm NBN L.13.006

In de praktijk: minimum verlichtingssterkte =  $\frac{2}{3}$  van de aanbevolen waarde  
 maximum verlichtingssterkte =  $\frac{4}{3}$  van de aanbevolen waarde

Type lokaal, taak of activiteit	Aanbevolen waarde in lux
Schilderen: naargelang precisie	300-1000
Drukkerij: <ul style="list-style-type: none"> <li>• machinekamer</li> <li>• afwerking, correcties en gravure</li> <li>• reproductie en drukken in kleur</li> </ul>	500 1000 1500
Schrijnwerkerij: <ul style="list-style-type: none"> <li>• werken aan werkbank</li> <li>• houtbewerking</li> </ul>	300 500
Controle-laboratoria: <ul style="list-style-type: none"> <li>• controlezaal</li> <li>• inspecties</li> <li>• vergelijking van kleuren</li> </ul>	500 750 1500
Fabrieken: <ul style="list-style-type: none"> <li>• productie-eenheden die zonder enige manuele interventie werken</li> <li>• permanent bezette werkposten</li> <li>• controletaken, inspectie</li> </ul>	100 300 500
Open ruimten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• verlichting aan de grond</li> <li>• doorgangen, toegangen, kaden en opslag-plaatsen</li> <li>• ruwbouw op een werf</li> </ul>	15 30 75
Binnenruimten in het algemeen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• gangen, trappen, toiletten, kleedkamers</li> <li>• refters, archieven</li> <li>• infirmeries</li> </ul>	150 200 500
Werkplaatsen in het algemeen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• loodsen</li> <li>• kantoren, vergaderzalen, bibliotheken</li> <li>• tekentafels</li> </ul>	150 500 1000
Handelsruimten	500

# FICHE 10

## ALGEMENE AANBEVELINGEN

### 1. Aanbevolen minimumverlichting verzekeren (Fiche 9)

- Natuurlijke verlichting:
  - de vensters nemen best 20 tot 30% van de totale oppervlakte van de muren in beslag;
  - op elke plaats in het lokaal dient de verhouding tussen de natuurlijke verlichtingssterkte binnen en de verlichtingssterkte buiten (natuurlijk daglicht) groter te zijn dan 5%.

Voorbeeld: 5000 lux buiten geeft 250 lux binnen.



### 2. Het gezichtsveld rond de medewerker kan in 3 zones worden opgesplitst:

- de **taak** en het werkplan waar men naar kijkt: papier, beeldscherm, ...
- **de zone rond de uit te voeren taak**: datgene wat men lateraal ziet wanneer men naar zijn taak kijkt; de muur tegenover, rondom, ...
- **de periferie**, de omgeving in het algemeen: wat men ziet wanneer men opkijkt of het hoofd draait.

De verhouding van de luminantie tussen elk van deze zones mag niet meer bedragen dan 3.

- Een groter contrast bevordert de concentratie en de prestaties op korte termijn maar verhoogt eveneens het ongemak en de vermoeidheid op lange termijn.
- Een kleiner contrast vermindert de concentratie en de prestaties maar geeft minder aanleiding tot ongemak en oogvermoeidheid.
- Voor zover mogelijk is het aangewezen om de heldere oppervlakken, voorwerpen, ... in het midden te plaatsen.

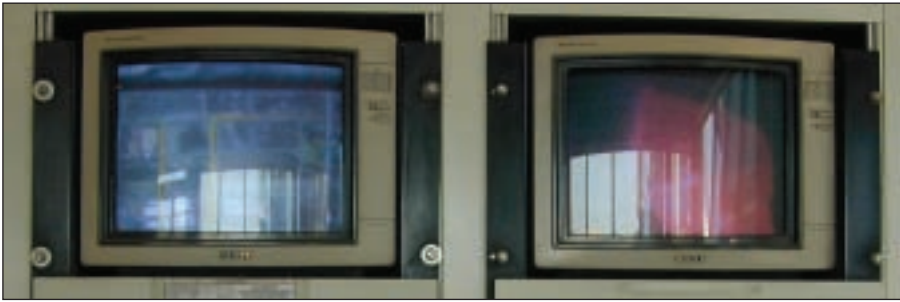
In de praktijk :

- Voor een persoon die een tekst leest of schrijft op een wit papier, met luminantie L:
  - . de luminantie rondom mag niet minder bedragen dan  $L / 3$ ;
  - . de luminantie van de periferie mag niet minder bedragen dan  $L / 9$  of, zoals vaak gezegd  $L / 10$ ;
  - . de luminantieverhouding bedraagt maximaal  $10 : 3 : 1$ .
- Voor een persoon die werkt op een zwart materiaal met zwakke verlichting L:
  - . de luminantie rondom mag niet meer bedragen dan  $3 L$  (of minder bedragen dan  $L / 3$ );
  - . de luminantie van de periferie mag niet meer bedragen dan  $10 L$  (of minder bedragen dan  $L / 10$ );
  - . in dit geval is de luminantieverhouding maximaal  $1 : 3 : 10$  (of  $10 : 3 : 1$ );
  - . in dit laatste geval is de meest voorkomende situatie  $1 : 3 : 1$ ; de luminantie van de periferie is van dezelfde grootte als deze van de taak.

### 3. Rechtstreekse waarneming van de lichtbronnen vermijden (Fiche 7)



#### 4. Weerkaatsingen (oorzaak van onrechtstreekse verblinding) vermijden: matte oppervlakken en verven gebruiken (Fiche 7)



#### 5. Aangepaste helderheid van de werkplaats: keuze van lichte en zachte kleuren

- Ideale weerkaatsingsfactoren van de verschillende oppervlakken:
  - plafond: 80 – 90 %
  - wanden: 50 – 75 %
  - meubilair: 25 – 45 %
  - vloer: 20 – 25 %
- De kleuren kiezen rekening houdend met **de psychologische impact:**

	Afstand	Temperatuur	Humeur
<b>Blauw</b>	+	-	-
<b>Oranje</b>	--	++	+
<b>Bruin</b>	--	0	+

#### 6. Kwaliteit van de kleurweergave verzekeren: keuze van de lampen

- magazijnen, bureaus...: > 80
- industriële gebouwen: 60 à 80
- zware industrie: 40 à 60
- buitenverlichting: kan < 40

#### 7. Een aangename werksfeer scheppen

- combinatie van lichten en kleuren;
- compromis tussen natuurlijke en kunstmatige verlichting (zie hierboven);
- vergelijking met betrekking tot het spectrum van zonlicht;
  - . werf: lamp met monochromatisch natrium;
  - . woonplaats: 3300 K;
  - . industrie: 5300 K;
  - . uitstalraam (vergelijking van de kleuren): > 5300 K.

#### 8. Regelmatig onderhoud voorzien

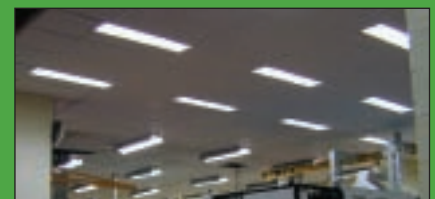
- verlichtingstoestellen reinigen;
- defecte lampen systematisch vervangen.

#### 9. De uniformiteit van de verlichting verzekeren in de totaliteit van het lokaal en in de werkzone

- de tussenruimte en het noodzakelijke aantal verlichtingstoestellen zijn gerelateerd aan de divergentie van de lichtkegel voortgebracht door het verlichtings-toestel (klasse BZ, zie Fiche 13).

#### 10. Een optimale verspreiding verzekeren door het in balans houden van rechtstreekse en onrechtstreekse verlichting

- rechtstreekse: verblinding, schaduwen, contrasten;
- onrechtstreekse: geen contrast maar wel duurder;
- rechtstreeks en onrechtstreeks: bevordert het dieptezicht.

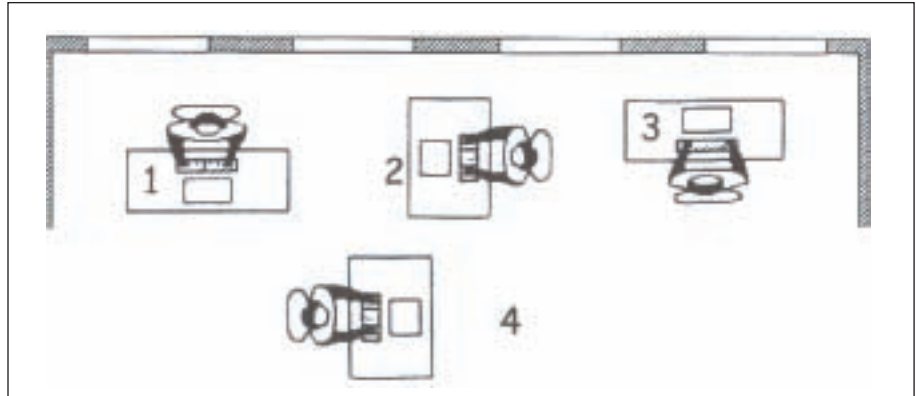


# FICHE 11

## WERKEN OP COMPUTER

### Optimale inrichting van de werkpost ten opzichte van de vensters

- De schermen loodrecht op de vensters plaatsen, kijkrichting evenwijdig met venster:



- Opstelling van de werkpost:
  - verticaal onder het verlichtingstoestel;
  - tussen twee rijen verlichtingstoestellen.
- Zonneblinden bestaande uit verstelbare lamellen vóór de vensters zijn aangeraden.



### Verlichtingstoestellen van klasse BZ < 3 gebruiken (weinig divergerend) (Fiche 13)

#### Aanbevolen verlichting:

- Voor het lezen van documenten: 500 lux
- Indien er geen documenten zijn: 300 lux

#### Luminanties:

- Ideaal: luminantie scherm = luminantie toetsenbord = luminantie onmiddellijke omgeving.
- Indien niet mogelijk, op zijn minst:
  - luminantie scherm > 1/3 luminantie onmiddellijke omgeving;
  - luminantie onmiddellijke omgeving > 1/3 en < 3 algemene luminantie.

#### Vermijden:

- Rode kleur als achtergrond en lettertekens.
- Blauwe kleur voor de lettertekens.



# FICHE 12

## SOORTEN LAMPEN

### Definities:

**Het lichtrendement** is de verhouding tussen de lichtstroom en het verbruikte elektrische vermogen.

### Gloeilampen

Principe: op zeer hoge temperatuur gebrachte wolframdraad. Wanneer de temperatuur stijgt neemt het lichtrendement toe, maar daalt de levensduur.

In de praktijk:

- levensduur: 1000 uren
- lichtrendement: 10 lm/W
- kleurtemperatuur: 2600 K
- kleurweergave-index: Ra 100

### Fluorescentielampen

Principe: ionisatie van kwikdamp met emissie van UV-straling die door de interne bekleding van de buis in licht wordt omgezet. Lichtrendement en levensduur zijn hoger.

In de praktijk:

- levensduur: 10000 uren
- lichtrendement: 40 - 80 lm/W
- kleurtemperatuur: variabel: 3000 à 5000 K
- index kleurweergave: variabel: Ra = 50 - 80
- frequent aansteken beperkt de levensduur aanzienlijk

### Halogeenlampen

Principe: regeneratie van de tungsteendraad door middel van een halogeengas. Zij hebben een langere levensduur en een groter lichtrendement dan gloeilampen.

In de praktijk:

- levensduur: 2000 uren
- lichtrendement: 15 - 25 lm/W
- kleurtemperatuur: 2900 K
- index kleurweergave: Ra 100
- frequent aansteken beperkt de levensduur aanzienlijk

### De catalogi

De catalogi raadplegen voor een optimale keuze in functie van:

- lichtrendement;
- kleurweergave;
- lichtstroom.



Philips



Philips



Philips

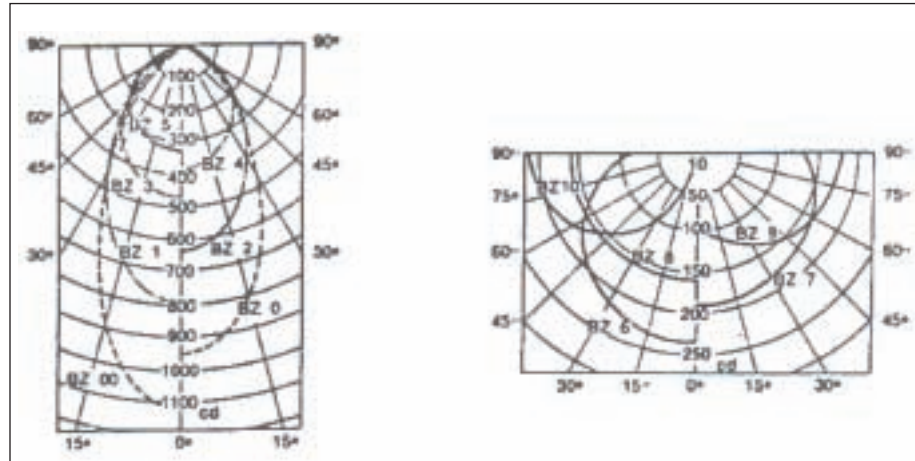
# FICHE 13

## SOORTEN VERLICHTINGSTOESTELLEN

- De **categorie** van de verlichtingstoestellen: klasse BZ 1 tot klasse BZ 10 (British Zonal) wordt bepaald op grond van de verdeling van de lichtintensiteit op het vlak dat zich loodrecht ten opzichte van het verlichtingstoestel bevindt:

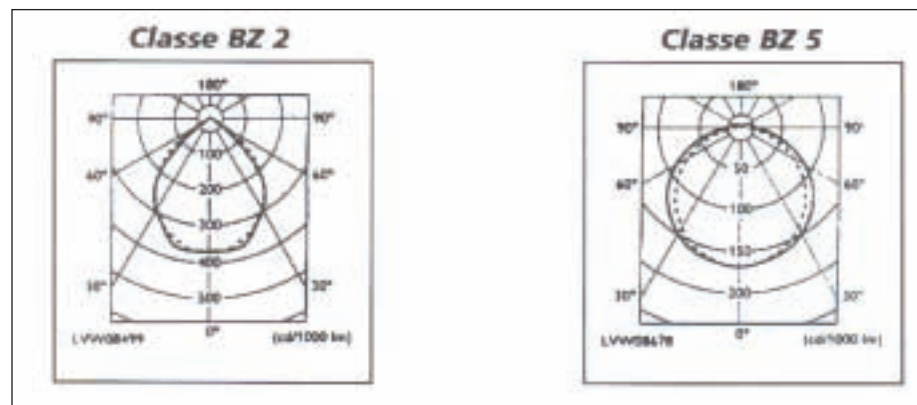
Verlichtingstoestellen van:

- lagere categorieën zijn het minst divergerend;
- hogere categorieën verspreiden het licht meer.



- Het **polair diagram** van een verlichtingstoestel toont zijn spreiding van de lichtintensiteit in alle richtingen.

Voorbeeld:



- Hoe groter de zijdelingse spreiding, hoe groter het risico op verblinding door rechtstreekse waarneming.
  - Voor kantoren: BZ < 3
  - In de industrie: BZ < 7
- **Berekening van een algemene verlichtingsinstallatie:**
  - met de BZ methode (British Zonal Method), rekening houdend met:
    - . de kenmerken van de lampen;
    - . het soort van verlichtingstoestellen;
    - . de kenmerken van het lokaal;
    - . het onderhoud van de verlichtingsinstallatie.
  - doelstellingen:
    - . algemene gewenste verlichtingssterkte: E;
    - . locale verlichting;

- . dimensies van lokaal:
  - \* oppervlakte van het lokaal:  $Br \times L$  (breedte x lengte)
  - \* hoogte van het lokaal:  $H$  (hoogte)
  - \* hoogte van het werkvlak:  $H_1$
  - \* afstand tussen de verlichtingstoestellen - plafond:  $H_2$
  - \* nuttige hoogte:  $H_n = H - H_1 - H_2$
  - \* vormindex:  $Br \times L / (Br + L) \cdot H_n$
- . **Weerkaatsingscoëfficiënt** van de wanden, het plafond, de vloer, op basis van de onderstaande tabel:

	Zwart	Donker	Helder	Wit
<b>Plafond</b>	0	0,4	0,6	0,8
<b>Muren/Wanden</b>	0	0,3	0,5	0,7
<b>Vloer</b>	0	0,2	0,4	0,6

- keuze van de verlichtingstoestellen met fluorescent licht:
    - . soort
    - . klasse BZ: verkiezen
      - < 3 indien computerscherm
      - < 4 indien kantoor
      - < 7 indien atelier
    - . aantal lampen per verlichtingstoestel:  $n$
    - . sterkte van de lampen: (18, 36, 58 W)
    - . gebruikcoëfficiënt:  $U$  (in functie van de vormindex en van de weerkaatsingscoëfficiënt)
    - . verhouding tussenafstand/maximum hoogte van de verlichtingstoestellen
  - **keuze van de fluorescerende lampen:**
    - . soort
    - . lichtstroom  $F_{lum}$
    - . totale lichtstroom per verlichtingstoestel:  $n \cdot F_{lum}$
  - **onderhoudsfactor:**  $F_o$ 
    - . goed: 0,85
    - . gemiddelde: 0,75
    - . slecht: 0,65
  - **aantal verlichtingstoestellen:**  $n = \frac{Br \cdot L \cdot E}{U \cdot F_o \cdot F_{lum}}$
  - **schikking op het plan**
  - **nazien van de verhouding tussenafstand/hoogte**
  - **zonale tussenliggende verlichting:**
    - . de hierboven vermelde berekening opnieuw maken met een weerkaatsingscoëfficiënt gelijk aan 0 en enkel rekening houdend met de verlichtingstoestellen van de zones boven de werkposten.
- De fabrikanten van verlichtingstoestellen stellen berekeningssoftware ter beschikking van hun klanten, die:
    - de technische kenmerken weergeeft van hun producten (lichtstroom, divergentie, ...);
    - toelaat het aantal verlichtingstoestellen, noodzakelijk om een gewenste verlichting te bekomen, te berekenen;
    - een verlichtingssterkte op diverse plaatsen in het lokaal voorspelt (plan van het lokaal met Iso-verlichtingscurves).

## REFERENTIES

- Health & safety executive (1987). Lighting at work, pp. 36.
- International Occupational Safety and Health Information Center (1965). L'éclairage artificiel dans les ateliers et les bureaux, note documentaire n°11, pp. 67.
- International Labour Organisation (2002). Lighting in the workplace.
- Stones, I. (1989). L'éclairage ergonomique, Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, pp. 18.

## ILLUSTRATIEBRON

De illustraties werden gebruikt met de toestemming van:

- **Stones I. (1989)** L'éclairage ergonomique, Centre canadien d'hygiène et de sécurité au trav. pp. 18.
- **Philips** ([www.philips.com](http://www.philips.com))

