

RICHTLIJN

Handelen van de bedrijfsarts bij werknemers met

ASTMA EN COPD

*Tot stand gekomen in samenwerking met het
Nederlands Kenniscentrum Arbeid en Longaandoeningen
'Opgelucht Werken' te Groesbeek.*



Nederlandse
Vereniging voor **nvab**
Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde

Colofon

© NVAB 2003

Uitgave

NVAB

Kwaliteitsbureau NVAB

Postbus 2113

3500 GC Utrecht

T 030 2845750

E kwaliteitsbureau@nvab-online.nl

W www.nvab-online.nl

Auteurs

T.M. Pal, bedrijfsarts

G.B.G.J. Van Rooy, bedrijfsarts

W.F. Bötger, bedrijfsarts

E.F.G.M. Van Glabbeek, bedrijfsarts

H.J.M. Jacobs, bedrijfsarts

G.R.R. Priem, bedrijfsarts

D.I.F. Reynders, bedrijfsarts

W.M.F. Rooyendijk - Keijsers, bedrijfsarts

P.J.G.H. Ruber, bedrijfsarts

G.F.A.J. Schilte, bedrijfsarts

R.G.J. Wolberink, bedrijfsarts

Coördinatie en eindredactie

C.T.J. Hulshof, coördinator richtlijnen

Mw. M. Lebbink, stafmedewerker

Redactie advies

A. Vethman

Datum autorisatie

augustus 2003

Ontwerp en opmaak

CO3 (T. van Lieshout)

Coverfoto

PurestockX

Druk

Drukkerij Kwak & Van Daalen & Runday

ISBN: 90-76721-07-6

INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD	5
INLEIDING EN BEGRIPSBEPALING	6
1 ASTMA	9
1.1 Probleemoriëntatie en diagnose	9
1.2 Interventie	11
1.3 Evaluatie	12
1.4 Preventie	13
2 COPD	15
2.1 Probleemoriëntatie en diagnose	15
2.2 Interventie	18
2.3 Evaluatie	19
2.4 Preventie	19
BIJLAGEN	
1 Diagnostiek astma	21
2 Arbeidsanamnese bij diagnostiek arbeidsgerelateerd astma	22
3 Piekstroommetingen	23
4 Kenmerken verschillende vormen arbeidsgerelateerd astma	24
5 Parameters beoordeling ernst van astma	25
6 Diagnostische steroïd-test bij COPD	26
7 Classificatie ernst COPD	27
8 Normering energetische belasting	28
9 Referentiewaarden longfunctie	30
10 Begrippenlijst	31

VOORWOORD

Astma en COPD zijn ernstige, veel voorkomende, en nog steeds onderschatte aandoeningen. Soms zijn ze zelfs levensbedreigend, maar vaker invaliderend. De ernst van beide aandoeningen en het belang van preventie zijn nog lang niet bij iedereen bekend, ook niet bij werkgevers en collega's van werknemers die ondanks hun astma of COPD aan het werk zijn.

Astma ontstaat niet zelden al op jonge leeftijd. Dat impliceert dat werknemers met astma al jaren te maken hebben met deze ziekte en veelal geleerd hebben ermee om te gaan om zo gewoon mogelijk te kunnen leven en werken. Daar kunnen we van leren en gebruik van maken in onze adviezen. COPD blijkt veelal bij volwassenen te ontstaan en kan tot ernstige irreversibele obstructie leiden, met alle gevolgen van dien voor het leven binnen en buiten de werksituatie.

Astma en COPD worden vaker niet dan wel veroorzaakt door het werk. Toch kennen we verschillende vormen van beroepsastma, bijvoorbeeld bakkersastma en potroomastma. Bedrijfsartsen zullen in de praktijk met enige regelmaat werknemers begeleiden die te maken hebben met, een enkele keer nieuw ontstaan, maar meestal een opvlammen van klachten als gevolg van astma of COPD.

Dat roken het belangrijkste oorzakelijk agens is bij het ontstaan of verergeren van COPD-klachten, betekent niet dat we als bedrijfsartsen een afwachtende houding kunnen aannemen. Juist bedrijfsartsen zijn in de gelegenheid om in hun adviserende rol naar de werknemer en naar het bedrijf een duidelijke opstelling te kiezen over de individuele verantwoordelijkheid en over het elimineren van blootstelling aan rook op de werkplek.

Deze richtlijn geeft u als bedrijfsarts een schat aan informatie over overeenkomsten en verschillen tussen astma en COPD, over mogelijkheden voor preventie, en over diagnostische instrumenten om aan te tonen of uit te sluiten dat er een agens uit het werk in het spel is. Door deze richtlijn te gebruiken kunt u uw rol als bewaker en beschermer van de gezondheid van de aan uw zorg toevertrouwde werknemers nog beter waar maken. U bent een deskundige overlegpartner voor de collega huisarts en/of longarts, en een goede voorlichter en adviseur voor de werknemer en zijn werkomgeving: de leidinggevende en de collega's.

Ook in uw belangrijke taak bij het opsporen en vaststellen van eventuele beroepsziekten als gevolg van blootstelling aan specifieke astma of COPD veroorzakende of verergerende agentia, wordt u door deze richtlijn ondersteund. Tenslotte wijst de richtlijn u de weg naar specialistisch onderzoek, naar specifieke interventies en naar gerichte kennisnetwerken. Kortom, een richtlijn die iedere zichzelf respecterende bedrijfsarts zal toepassen.

Namens het NVAB bestuur, Mariëlle A-Tjak, voorzitter

INLEIDING EN BEGRIPSBEPALING

Astma en COPD (Chronic Obstructive Pulmonary Disease), twee van de meest voorkomende longaandoeningen, kunnen door beroepsmatige blootstelling ontstaan of verergeren. Tijdige onderkenning van deze causale relatie en hierop toegesneden interventie kan de prognose van beide aandoeningen verbeteren en arbeidsongeschiktheid voorkomen.

Het doel van deze richtlijn is het beleid van de bedrijfsarts bij de diagnostiek, de reïntegratie en de individuele preventie te verbeteren. De sociaal-medische begeleiding van de werknemer met astma of COPD vereist zorgvuldige evaluatie van de belastbaarheid in relatie tot belastende factoren in het eigen of ander werk. Soms is van een arbeidssituatie bekend dat deze aanleiding kan geven tot het optreden van beroepsastma of een rol kan spelen bij het ontstaan of de verergering van COPD. In dat soort gevallen dient zich de vraag aan naar de mogelijkheid en relevantie van vroegdiagnostiek of screening op risicofactoren.

In deze richtlijn staat voor astma en COPD afzonderlijk op beknopte wijze weergegeven hoe de bedrijfsarts komt tot adequate diagnostiek en verantwoorde advisering bij de sociaalmedische begeleiding en individuele preventie. De wetenschappelijke verantwoording van de aanbevelingen is weergegeven in de achtergrondstudie. Regelmatig wordt in deze richtlijn verwezen naar de NHG-standaards 'Astma bij volwassenen: Behandeling' en 'COPD: Behandeling'. Deze zijn te raadplegen via www.nhg.artsennet.nl. Ook de website www.asmanet.com biedt aanvullende informatie. Uiteraard kunt eveneens www.richtlijnen-nvab.nl raadplegen.

WAAROM ASTMA EN COPD AFZONDERLIJK?

De ziektebeelden astma, chronische bronchitis en emfyseem werden tot voor kort in Nederland samengebracht onder de gemeenschappelijke noemer CARA. Men ging er vanuit dat deze verschillende obstructieve longziekten verschijningsvormen waren van één (ten dele) genetisch bepaalde ziekte. In toenemende mate zijn echter de verschillen in pathogenese, pathofysiologie, risicofactoren en therapeutische consequenties tussen deze uitingsvormen duidelijk geworden. Daarom wordt onderscheid gemaakt tussen astma en COPD. Dit onderscheid blijkt ook bij de bedrijfsgeneeskundige begeleiding van wezenlijk belang te zijn. In deze richtlijn worden de beide aandoeningen dan ook afzonderlijk behandeld.

WAT IS ASTMA?

Astma is een (veelal immunologisch gemedieerde) luchtwegontsteking die leidt tot verhoogde luchtwegreactiviteit voor een groot aantal aspecifieke prikkels (zoals mist, rook, prikkelende dampen, koude lucht) en een variabele luchtwegobstructie. Deze is met luchtwegverwijders goed op te heffen. Atopie is een belangrijke risicofactor. De belangrijkste symptomen zijn het periodiek optreden van kortademigheid, hoesten en piepen op de borst.

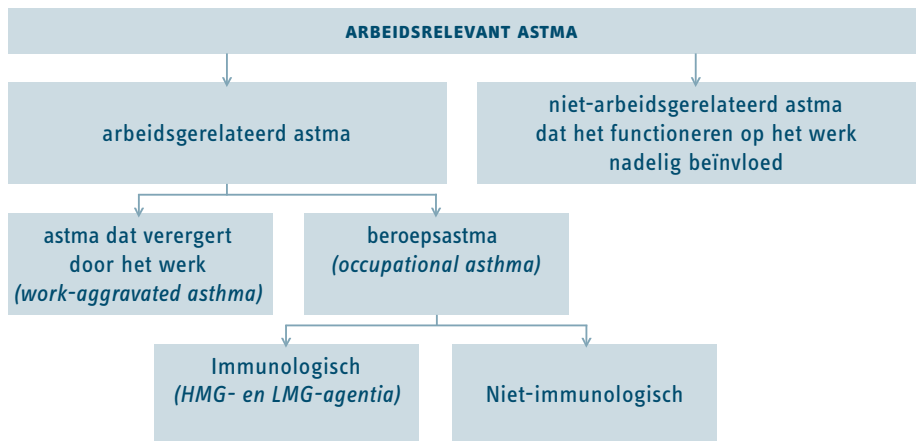
WAT IS ARBEIDSGERELATEERD ASTMA?

Er zijn twee vormen van arbeidsgerelateerd astma:

- **Astma dat ontstaat door het werk: beroepsastma** (of: 'occupational asthma')
Binnen deze vorm 'beroepsastma' bestaan weer twee typen:
 - **astma met een latentieperiode: immunologisch beroepsastma**
Immunologisch beroepsastma kan worden veroorzaakt door agentia met een Hoog Molecuul Gewicht (HMG) en enkele agentia met een Laag Molecuul Gewicht (LMG) en waarvoor een immunologisch (IgE-gemedieerd) mechanisme is aangetoond. Maar er is ook beroepsastma met een latentieperiode dat geïnduceerd wordt door specifieke agentia (bijvoorbeeld: Western Red Cedar) maar waarvoor noch een IgE- noch een niet-IgE-gemedieerd mechanisme is aangetoond.
 - **astma zonder latentieperiode: niet-immunologisch beroepsastma**
Niet-immunologisch beroepsastma (of: 'Irritant induced asthma' of 'Reactive Airways Dysfunction Syndrome (RADS)') kan ontstaan na een eenmalige of herhaalde blootstelling aan hoge concentraties specifieke irritantia.
- **Bestaand astma dat verergert door het werk** (of: 'work-aggravated asthma')
Preëxistent astma kan opvlammen door niet-toxische irritantia of fysische prikkels op de werkplek.

WAT IS ARBEIDSRELEVANT ASTMA?

Voor de bedrijfsarts is niet alleen het 'arbeidsgerelateerd astma' van belang, maar ook astma dat niet door het werk ontstaat of verergert, maar wel aanleiding geeft tot ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid of op een andere manier het functioneren op het werk nadelig beïnvloedt. De gehele groep noemen we 'arbeidsrelevant astma'. Onderstaand schema biedt een overzicht.



Schema: Overzicht arbeidsrelevant astma

WAT IS COPD?

COPD omvat de aandoeningen chronische bronchitis, chronische bronchiolitis en emfyseem. COPD wordt gekenmerkt door een chronische, irreversibele en meestal progressieve luchtwegobstructie. In tegenstelling tot astma begint COPD meestal op latere (>40 jr) leeftijd. Het onderscheid tussen astma en COPD is op oudere leeftijd niet goed te maken er kan sprake zijn van overlap. Er wordt dan ook wel gesproken van astma met persisterende obstructie. Roken is de belangrijkste risicofactor voor het ontstaan en de verergering van COPD. De belangrijkste symptomen zijn chronisch hoesten, opgeven van sputum en kortademigheid.

WAT ZIJN DE VERSCHILLEN TUSSEN ASTMA EN COPD?

De belangrijkste verschillen tussen astma en COPD zijn samengevat in de volgende tabel.

	ASTMA	COPD
Symptomen	Periodiek optreden	Chronisch aanwezig
Belangrijkste risicofactor	Atopie	Roken
Pathofysiologie	Luchtwegobstructie door inflammatie bronchuswand	Complex; luchtwegobstructie in bronchiën en perifere luchtwegen maar ook door irreversibele beschadiging longparenchym
Risicogroep	Alle leeftijden	> 40 jaar
Beloop	Overwegend gunstig al dan niet met onderhoudsmedicatie	Overwegend chronisch en geleidelijk progressief bij werknemers die niet stoppen met roken
Levensverwachting	Overwegend normaal	Verminderd
Diagnostiek	<ul style="list-style-type: none">- Reversibiliteitstest met piekstroommeter of spirometer- Afwezigheid reversibiliteit en/of normale FEV1 sluit astma niet uit- Test op bronchiale hyperreactiviteit	<ul style="list-style-type: none">- Spirometrie: 1-secondewaarde (FEV1), (geforceerde) vitale capaciteit ((F)VC), reversibiliteitstest, flow-volumecurve- Normale FEV1 sluit COPD in algemeen voldoende uit
Reversibiliteit op bronchusverwijders	Aanwezig	Afwezig
Longfunctie	(Vrijwel) normaal bij optimale behandeling	Blijvend verminderd ook bij optimale behandeling
Inhalatiecorticosteroiden	Meestal geïndiceerd; behalve bij intermitterend astma	Meestal niet geïndiceerd; behalve bij frequente exacerbaties bij (matig) ernstig COPD

Tabel: Verschillen Astma en COPD; met wijzigingen overgenomen uit NHG-Standaard Diagnostiek astma en COPD 2001

1 ASTMA

1.1 PROBLEEMORIËNTATIE EN DIAGNOSE

1.1.1 IS ER SPRAKE VAN ASTMA?

Heeft een werknemer **luchtwegklachten** met:

- periodiek optreden van dyspnoe, piepen op de borst en/of productief hoesten, en
- klachtenvrije intervallen, aanwijzingen voor een allergische oorzaak, constitutioneel eczeem, atopie of astma in de anamnese?

Zo ja, dan kan er sprake zijn van 'astma'.

Betrek in de **differentiaaldiagnose** - al dan niet arbeidsgerelateerde - aandoeningen als: bronchitis, bronchiolitis, extrinsieke allergische alveolitis, sarcoïdose, vocal cord dysfunctie, post-nasal drip, rhinitis, cardiale aandoeningen of hyperventilatie.

Ga na of er gegevens zijn over de reversibiliteit van de longfunctie op bronchusverwijders (FEV₁, FVC, FEV₁/FVC) en/of over bronchiale hyperreactiviteit. Ontbreekt er diagnostische informatie? Overleg dan met de huisarts of de longarts.

- > Is reversibiliteit op bronchusverwijders en/of bronchiale hyperreactiviteit aangetoond (zie bijlage 1: Diagnostiek astma)? Zo ja, dan is er sprake van de **diagnose** 'astma'. Zo nee, ga dan na of er sprake kan zijn van COPD.

1.1.2 BESTAAT ER EEN RELATIE TUSSEN ASTMA EN HET WERK?

Zijn de klachten tijdens het werk ontstaan of verergerd? Verricht dan een **arbeidsanamnese** en let met name op de tijdsrelatie tussen klachten en werk (zie bijlage 2: Arbeidsanamnese). Een vermoeden op arbeidsgerelateerd astma is gerechtvaardigd bij alle volwassenen bij wie gedurende hun arbeidzame leven astma ontstaat of verergerd.

Vermoedt u een relatie met het werk én is terugkeer naar de werkplek mogelijk? Verricht dan **piekstroombetingen** (zie bijlage 3: Piekstroombetingen).

Analyseer de arbeidsanamnese en de piekstroombetingen en stel vast of er een **relatie tussen het astma en het werk** is.

- > Zijn er aanwijzingen dat de klachten ontstaan of verergeren door het werk? Benoem dan het astma als ‘arbeidsgerelateerd astma’. Hebt u op basis van gegevens over de blootstelling (zie §1.1.3) het vermoeden dat er sprake zou kunnen zijn van immunologisch beroepsastma? Raadpleeg of verwijst dan in een vroeg stadium naar de specialist op het gebied van arbeidsgerelateerd astma voor verdere diagnostiek en werkadvies.
- > Zijn er geen aanwijzingen dat de klachten ontstaan of verergeren door het werk? Dan is er geen sprake van arbeidsgerelateerd astma, sla §1.1.3 dus over.
 - Ga na of de behandeling optimaal is (zie §1.1.4).
 - Maak een afweging tussen de belasting en de belastbaarheid (zie §1.1.5).
 - Geef een werkhervattingsadvies.

1.1.3 WAT IS DE OORZAAK VAN ARBEIDSGERELATEERDE ASTMA?

Raadpleeg **bronnen** die een aanwijzing kunnen geven voor de oorzaak, zoals:

- Risico-Inventarisatie en Evaluatie en/of andere werkplekgegevens;
- arbeidsanamnese;
- Material Safety Data Sheets (MSDS); let op: deze zijn niet altijd volledig;
- achtergrondstudie bij deze richtlijn, bijlage 1: Overzicht beroepsallergenen
- website www.asmanet.com, klik op ‘Occupational Asthma’.

Laat zonodig **immunologisch onderzoek** uitvoeren: huidtesten, RAST of ELISA (zie ook: Achtergrondstudie Astma en COPD).

- > Analyseer de verzamelde gegevens en maak een **differentiatie** tussen:
 - beroepsastma (immunologisch en niet-immunologisch) en
 - door het werk verergerend astma.
 Gebruik daarbij bijlage 4: Kenmerken verschillende vormen arbeidsgerelateerd astma. Is er sprake is van beroepsastma? Meld de casus dan bij het NCvB.

1.1.4 IS DE CURATIEVE BEHANDELING OPTIMAAL?

Is er na de behandeling sprake van: geen of weinig klachten, (vrijwel) normale dagelijkse activiteiten, voorkómen van exacerbaties, is een optimale longfunctie bereikt of behouden? En is dit alles bereikt met zo weinig mogelijk interventies? Dan zijn de **behandeldoelen** volgens de NHG-standaard ‘Astma bij Volwassenen: Behandeling’ bereikt.

- > Zijn de behandeldoelen niet bereikt? Dat kan wijzen op een niet-optimale behandeling of op onvoldoende vermindering van uitlokkende factoren in of buiten het werk. Vermoedt u een **niet-optimale behandeling**? Verwijst dan naar de huisarts.

1.1.5 WAT IS DE BELASTING EN WAT IS DE BELASTBAARHEID?

Stel de **belasting** vast:

- Breng de inhalatoire (allergenen en aspecifieke prikkels), energetische en psychosociale belasting in kaart. Gebruik daarbij de arbeidsanamnese en de RI&E.
- Ga na of er voor de werknemer met astma belastende factoren in het werk zijn:
 - aspecifieke prikkels voor de luchtwegen, zoals: (sigaretten)rook, prikkelende dampen, temperatuurwisselingen, koude lucht, warmte, stof.
 - zwaar lichamelijk werk, vooral als er sprake is van matig tot ernstig astma.
 - werken in ploegendienst, vooral als de klachten toenemen in de nacht en vroege ochtend.
 - specifieke prikkels (standaard allergenen en/of beroepsallergenen) waarvoor de werknemer gesensibiliseerd is.

Stel de **belastbaarheid** vast:

- Bepaal de ernst van het astma met behulp van bijlage 5: Parameters beoordeling ernst van astma.
- Is er discrepantie tussen de klachten, de ervaren beperkingen en de parameters voor de functionele stoornis? Breng dan de mogelijke psychosociale factoren in kaart.
- Is er sprake van beroepsastma? Maak dan onderscheid tussen de voorlopige belastbaarheid direct na de diagnose en de definitieve belastbaarheid. De definitieve belastbaarheid kan worden vastgesteld nadat er in het herstel een plateau fase is bereikt, dat is doorgaans binnen twee jaar.

1.2 INTERVENTIE

1.2.1 CONTINUERING VAN OF TERUGKEER IN EIGEN WERK?

Wijzen de klachten of de bevindingen van de arbeidsanamnese en RI&E op **blootstelling aan aspecifieke of specifieke prikkels** (allergenen)? Adviseer dan vermindering van deze blootstelling.

Is er sprake van **immunologisch beroepsastma**? En kan **hernieuwde blootstelling** aan het agens waarvoor men gesensibiliseerd is **niet voorkómen** worden? Ontraad dan met klem terugkeer in eigen werk.

Is er sprake van **niet-immunologisch beroepsastma** of **door het werk verergerend astma**? En is er bij normale bedrijfsvoering **geen of slechts beperkte blootstelling** aan luchtwegirritantia of andere aspecifieke prikkels? Adviseer continuering of hervatting in eigen werk.

Is er sprake van **immunologisch of niet-immunologisch beroepsastma**? Hou dan rekening met een **afname van de beperking** voor aspecifieke prikkels doordat de bronchiale hyperreactiviteit geleidelijk vermindert of zelfs verdwijnt.

Treedt bij werknemers met niet-immunologisch beroepsastma toch **verergering van de klachten** op na terugkeer in eigen werk? Dat kan het gevolg zijn van blootstelling aan een irritant (bijvoorbeeld isocyanaten) waarvoor men door de incidenteel hoge blootstelling gesensibiliseerd is geraakt.

- > Nemen de klachten niet af ondanks adequate medicamenteuze behandeling? En ontbreken mogelijkheden voor het verder terugdringen van de uitlokkende factoren? Adviseer dan verandering van werk of werkplek.

1.2.2 TERUGKEER IN ANDER WERK?

Is terugkeer in eigen werk niet mogelijk? Controleer dan de **voorwaarden voor werkherhvatting in ander werk**:

- weinig tot geen blootstelling aan specifieke prikkels;
- geen blootstelling aan het (kruis)allergeen waarvoor men gesensibiliseerd is.

Bij astmatische werknemers met atopie: is op de nieuwe werkplek kans op blootstelling aan hoogmoleculaire stoffen die IgE-gemedieerd beroepsastma kunnen veroorzaken? Ontraad dan hervatting van het werk op deze werkplek. Licht de werknemer goed voor over de verhoogde kans om beroepsastma te ontwikkelen.

1.3 EVALUATIE

1.3.1 FOLLOW-UP BIJ ARBEIDSGERELATEERD ASTMA?

Laat de **werknemer zelf registreren**: symptomen, luchtwegobstructie (via piekstroommetingen), optreden van exacerbaties en gebruik van medicatie. Controleer dit in de eerste maanden regelmatig.

- Bij werknemers met beroepsastma: controleer op veranderingen in de bronchiale hyperreactiviteit.
 - Bij werknemers met IgE-gemedieerd beroepsastma: overweeg controle op veranderingen in de specifieke IgE-spiegels.
 - Bij werknemers met niet-immunologisch beroepsastma: is er kans op blootstelling aan een irritant (bijvoorbeeld isocyanaten) waarvoor men gesensibiliseerd kan zijn na een incidentele hoge blootstelling? Voer dan extra nauwkeurig en versneld controles uit.
- > Verergeren de klachten ondanks adequate medicatie? En zijn er geen mogelijkheden meer om de blootstelling aan uitlokkende factoren terug te dringen? Staak dan de **reïntegratie**.
 - > Verergeren de klachten ondanks adequate therapie en adequate preventieve maatregelen? Dreigt de reïntegratie daardoor te mislukken? Overleg dan met huisarts en specialist over **nader onderzoek en interventiemogelijkheden** zoals bijvoorbeeld longrevalidatie.

1.3.2 FOLLOW-UP BIJ NIET-ARBEIDSGERELATEERD ASTMA

Bewaak alleen het ziekteverzuim wegens luchtwegklachten. Actieve follow-up door de bedrijfsarts is **niet nodig**.

- > Is er sprake van **herhaald ziekteverzuim** wegens luchtwegklachten? Informeer dan opnieuw naar belastende factoren in en buiten het werk die bij het verzuim een rol spelen. Overweeg de mogelijkheden tot interventie.

1.4 PREVENTIE

1.4.1 SCREENING OP RISICOFACTOREN?

Er zijn diverse risicofactoren voor beroepsastma zoals atopie, rookgewoonten, bronchiale hyperreactiviteit en eosinofilie. Screening op deze risicofactoren heeft echter een lage voorstellende waarde en is daarom niet geschikt voor selectie-doeleinden.

- > Schenk wel aandacht aan deze risicofactoren bij het identificeren van risicogroepen op grond van de RI&E.

1.4.2 VROEGDIAGNOSTIEK IMMUNOLOGISCH BEROEPSASTMA?

Is beroepsastma vastgesteld bij één of meerdere werknemers? Of is er onvoldoende duidelijkheid over de effectiviteit van beheersmaatregelen? Overweeg dan **actieve detectie**. Pas daarbij een getrapte benadering toe (zie ook: Achtergrondstudie Astma en COPD).

- Verricht in de eerste twee jaar minimaal twee maal per jaar onderzoek. Voer het eerste onderzoek uit binnen drie maanden na aanvang van de blootstelling.
- Blijkt uit het eerste onderzoek dat:
 - er tekenen zijn van sensibilisatie (huidtest, verhoogd specifiek IgE) zonder klachten? of:
 - er kenmerken zijn van atopie zonder werkgerelateerde klachten maar met blootstelling aan hoog-moleculaire stoffen die IgE-gemedieerd beroepsastma kunnen veroorzaken? of:
 - er werkgerelateerde klachten zijn van rhinoconjunctivitis zonder tekenen van bronchusobstructie?

Verricht dan versneld (na enkele weken) herhalingsonderzoek.

- Bij werknemers met werkgerelateerde luchtwegklachten en/of chronische luchtwegklachten: verricht aanvullend onderzoek zoals piekstroommetingen en spirometrie (zie ook §1.1.1).
- > Zijn er tekenen van - toename van - bronchusobstructie tijdens het werk? Beperk of staak dan de blootstelling.

1.4.3 KEUREN OP ASTMA?

Is er in de functie kans op substantiële blootstelling aan (a)specifieke prikkels en is er een niet te vermijden (incidentele) hoge energetische belasting? Dan is een **aanstellingskeuring op astma** gerechtvaardigd. Bij de ernstige vorm van astma kan afkeuring voor deze functie overwogen worden (zie bijlage 5: Classificatie ernst astma).

- Bij astmatische werknemers met atopie: is er kans op blootstelling aan hoog-moleculaire stoffen die IgE-gemedieerd beroepsastma kunnen veroorzaken? Ontraad dan het aanvaarden van werk. Licht de werknemer goed voor over de verhoogde kans om beroepsastma te ontwikkelen.
- Bij werknemers met beroepsastma: is blootstelling aan een beroepsallergeen waarvoor gesensibiliseerd is, niet goed te voorkomen? Besluit dan tot afkeuren.

2 COPD

2.1 PROBLEEMORIËNTATIE EN DIAGNOSE

2.1.1 IS ER SPRAKE VAN COPD?

Heeft een werknemer **luchtwegklachten** met vrijwel continu aanwezige dyspnoe, piepen op de borst en/of langdurig hoesten?

Onderzoek dan de volgende kenmerken:

- leeftijd boven de 40 jaar
- voorgeschiedenis met veel roken
- anamnese met blootstelling aan risicofactoren zoals tabaksrook, langdurige en intense beroepsmatige blootstelling aan gassen, dampen en/of aerosolen (bijvoorbeeld stof, nevel en rook)
- een verzwakt of opgeheven ademgeruis over beide longen.

Is één van bovenstaande kenmerken aanwezig? Dan kan er sprake zijn van COPD.

Zo nee, ga dan na of er sprake kan zijn van astma.

Ga na of er **diagnostische informatie** is over:

- afwezigheid van reversibiliteit op bronchusverwijders
- geen normale longfunctie na een diagnostische steroid-test (zie bijlage 6: Diagnostische steroid-test bij COPD).

Ontbreekt er diagnostische informatie? Overleg dan met de huisarts of longarts.

Beschikt u zelf over onderzoeksmogelijkheden? Stel dan met behulp van **spirometrie** de FEV₁, FVC, FEV₁/FVC en flowvolumecurve vast. Bepaal:

- de mate van bronchusobstructie, en
- de reversibiliteit op bronchusverwijders.

> Is er ontbrekende reversibiliteit op bronchusverwijders en blijvend verminderde longfunctie aangetoond, ook bij optimale behandeling? Zo ja, dan is er sprake van de **diagnose** COPD.

2.1.2 BESTAAT ER EEN RELATIE TUSSEN COPD EN HET WERK?

Ga na of er sprake is van **langdurige en intense beroepsmatige blootstelling** aan gassen, dampen en/of aerosolen zoals stof, nevel en rook.

- > Is er wel sprake van langdurige beroepsmatige blootstelling?
Adviseer dan vermindering van de inhalatoire belasting op het werk. Gebruik hierbij de arbeidshygiënische strategie.
- > Is er geen sprake van langdurige beroepsmatige blootstelling?
 - Ga na of de behandeling optimaal is (zie §2.1.3).
 - Maak een afweging tussen de belasting en de belastbaarheid (zie §2.1.4).
 - Geef een werkherovatingsadvies.

2.1.3 IS DE CURATIEVE BEHANDELING OPTIMAAL?

Ga na of de huisarts heeft aangedrongen op stoppen met roken. Motiveren tot stoppen met roken is het belangrijkste deel van de behandeling.

Is de werknemer gestopt met roken? Ga dan na of er sprake is van:

- *op korte termijn*: verminderde klachten, verbeterd inspanningsvermogen, verbeterde longfunctie en voorkómen van exacerbaties.
- *op langere termijn*: voorkómen of vertragen van een eventuele versnelde achteruitgang van de longfunctie, uitstel of voorkómen van complicaties en invaliditeit en verbetering van de ziekte-gerelateerde kwaliteit van leven.

Zo ja, dan zijn de **behandeldoelen** volgens de NHG-standaard 'COPD: Behandeling' bereikt.

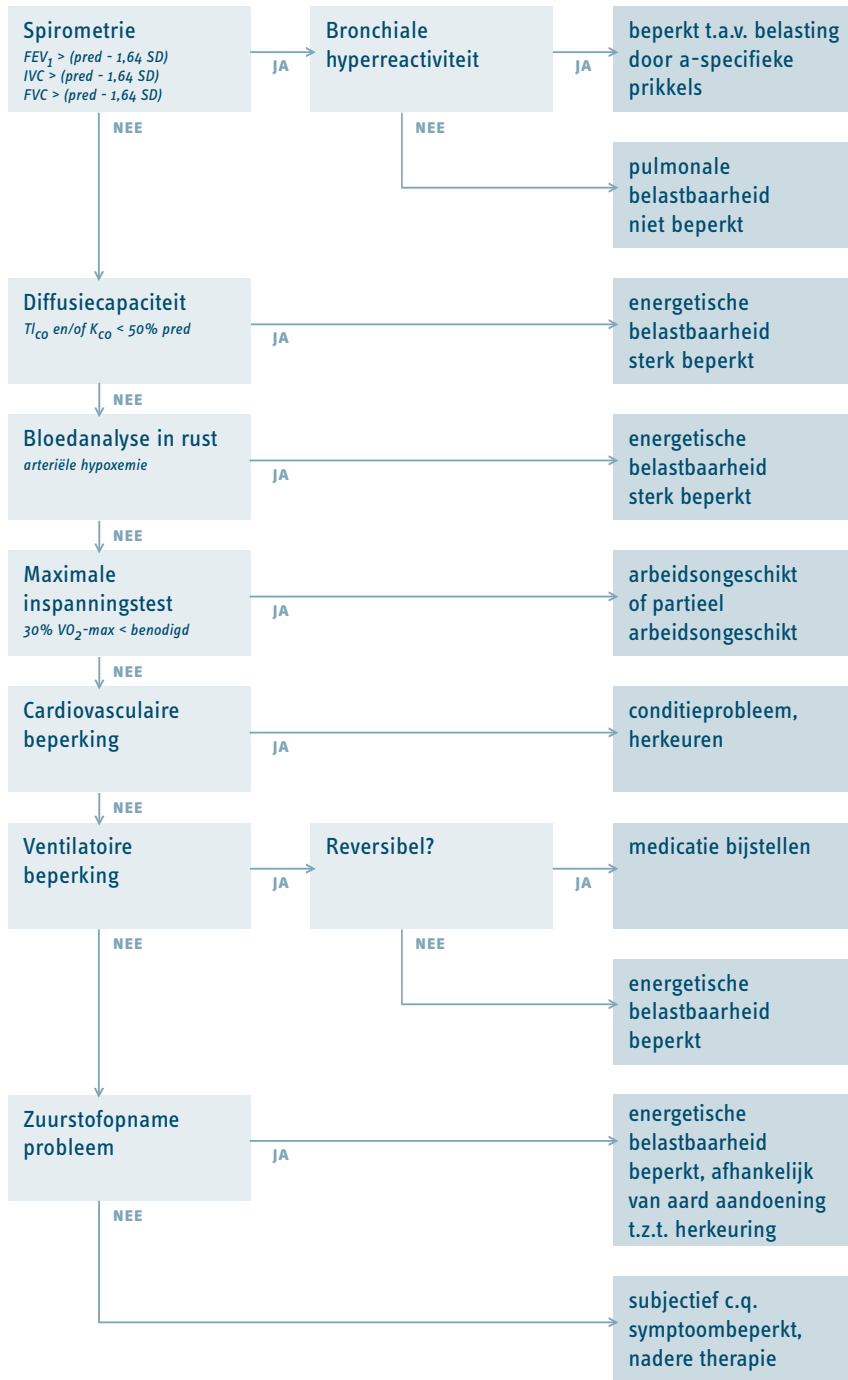
- > Zijn de behandeldoelen **niet bereikt**? Verwijs dan naar de huisarts of pleeg overleg. Volg daarbij de Leidraad voor huisarts en bedrijfsarts bij de sociaal-medische begeleiding van arbeidsverzuim (zie bijlage 3 in de achtergrondstudie bij deze richtlijn).

2.1.4 WAT IS DE BELASTING EN WAT IS DE BELASTBAARHEID?

Stel de **belasting** vast door de inhalatoire, energetische en psychosociale belasting in kaart te brengen. Gebruik daarbij zo nodig voor de inhalatoire belasting elementen uit de arbeidsanamnese in bijlage 2.

Stel de pulmonale **belastbaarheid** vast met behulp van een aantal opeenvolgende onderzoeken die u mogelijk deels zelf kunt uitvoeren:

- Ga na of op basis van de longfunctie (spirometrie, diffusiecapaciteit) en bronchiale reactiviteit aanvullende gegevens (bloedgaswaarden in rust, ergometrie) nodig zijn om tot een goed oordeel over de pulmonale belastbaarheid te komen (zie schema 2.1: Beslisboom energetische belastbaarheid).
- Is ergometrisch onderzoek noodzakelijk? Zo ja, overleg met de longarts over het uitvoeren van de maximale inspanningstest. Ga dan na of het uitgevoerd wordt via een maximale inspanningstest met bloedgasanalyse en meting van ventilatoire parameters.
- Beoordeel de resultaten aan de hand van de beslisboom in schema 2.1, samen met de classificatie van de ernst van COPD (zie bijlage 7) en de gegevens over de energetische belasting (zie bijlage 8: Normering energetische belasting).
- Overleg zonodig over de gegevens met de longarts.



Schema 2.1 Beslisboom energetische belastbaarheid

Houd rekening met het volgende:

- Het mogelijke verschil tussen de subjectieve beleving van luchtwegklachten en de objectieve longfunctie.
- De invloed van eventuele bronchiale hyperreactiviteit op de belastbaarheid voor specifieke prikkels.
- De invloed op de belastbaarheid van frequent aanwezige bijkomende aandoeningen bij de werknemer met COPD zoals: aandoeningen aan het bewegingsorgaan, hart-vaatlidjen en psychische klachten.

De **prognose** van COPD wordt bepaald door de ernst van de longfunctiestoornis op het moment van diagnose en de jaarlijkse afname van de longfunctie.

2.2 INTERVENTIE

Bespreek het rookgedrag, motiveer de werknemer te **stoppen met roken**. Verwijs zo nodig naar de huisarts voor een gestructureerde aanpak, al dan niet ondersteund met farmacotherapie.

Is er sprake is van toenemend gebruik van medicatie op het werk, werkgerelateerde vermoeidheid en geeft de werknemer aan moeite te hebben met de uitvoering van de fysieke werktaken? Adviseer dan **aanpassingen van werk en/of werktijden**.

Is er sprake is van regelmatige blootstelling aan gassen, dampen en/of aerosolen zoals stof, nevel en rook? Adviseer dan **vermindering van de inhalatoire belasting** op het werk. Gebruik hierbij de arbeidshygiënische strategie.

Is er sprake van toenemende klachten, frequente exacerbaties, toenemende medische consumptie, afnemende fysieke conditie, aanwijzingen voor tekort schietende aanpassing aan de aandoening en toenemend verzuim? Overweeg dan **longrevalidatie**. Overleg daartoe met de huisarts of longarts. Maak daarna een hernieuwde afweging van belasting en belastbaarheid en bepaal of na de behandeling terugkeer in eigen of ander werk mogelijk is.

2.3 EVALUATIE

Ga na of, en zo ja met welke frequentie de werknemer met COPD door zijn huisarts of specialist wordt gecontroleerd. Sluit hierbij aan voor het zelf te voeren **controlebeleid**. Verergeren de klachten? Evalueer dan opnieuw de belastende factoren en de mogelijke interventies.

Wordt de werknemer met COPD **blootgesteld aan gassen, dampen en/of aerosolen** zoals stof, nevel en rook? Voer dan jaarlijks onderzoek uit naar de klachten en de FEV₁. Verergeren de klachten en/of daalt de FEV₁ over meerdere jaren gemeten meer dan 50 ml/jr? Evalueer dan opnieuw de rookgewoonten, de blootstelling aan stof en dampen op het werk en de overige belastende factoren.

2.4 PREVENTIE

2.4.1 SCREENING OP RISICOFACTOREN?

Roken is een belangrijke exogene risicofactor voor het ontwikkelen van COPD. Er is echter geen aanwijzing dat screening van deze risicofactor een gunstig effect heeft op de preventie.

- > Het belang van roken als risicofactor rechtvaardigt wel de aandacht voor 'stop-roken'-campagnes in bedrijven.

2.4.2 VROEGDIAGNOSTIEK?

Zijn er werknemers die regelmatig of chronisch worden blootgesteld aan stof, rook en dampen, fors roken en (werkgerelateerde) luchtwegklachten rapporteren? Overweeg dan **nader onderzoek op de aanwezigheid van COPD**.

- Wordt de diagnose COPD gesteld? Motiveer dan de werknemer tot stoppen met roken en adviseer maatregelen om de blootstelling te beperken.
- Is behandeling geïndiceerd of zijn er aanwijzingen voor een niet-optimale behandeling? Verwijs dan naar de huisarts.

2.4.3 KEUREN OP COPD?

Is er in de functie sprake van beroepsmatige blootstelling aan stof en dampen en is een hoge energetische belasting niet te vermijden bij een normale uitoefening van de functie? Dan is een **aanstellingskeuring op COPD** gerechtvaardigd.

- Stel de FEV₁ van de werknemer vast.
- Bereken de voorspelde waarde van de FEV₁ minus 1.64 x standaarddeviatie (zie bijlage 9: Referentiewaarden longfunctie).

Voorbeeld: man, 50 jaar, 1,80 m.

Voorspelde waarde minus 1.64.sd = 4,30 x 1,8 - 0,029 x 50 - 2,49 - 1,64 x 0,51 = 2,96

- Is de FEV₁ van de werknemer lager dan deze voorspelde waarde? En blijkt ook uit verdere gegevens over de pulmonale belastbaarheid dat deze ontoereikend is in relatie tot de te verwachten energetische belasting in de functie (zie §2.1.4)? Overweeg dan afkeuring.
- Is er sprake van matige tot ernstige COPD (zie bijlage 7: Classificatie ernst COPD)? En zijn er onvoldoende mogelijkheden voor het beperken van de blootstelling aan stof en dampen? Overweeg dan afkeuring.

BIJLAGE 1

DIAGNOSTIEK ASTMA

Test	Procedure	Interpretatie
Reversibiliteitstest	<ul style="list-style-type: none"> - Piekstroom of FEV₁ vóór en 10 minuten nã ß2-sympathicomimeticum (bijv. salbutamol 400 mcg). - Of > 60 jaar: 45 minuten na ipratropiumbromide 80 mcg. - Beide via dosisaërosol per inhalatie-kamer, een puff per keer. 	Reversibiliteit is aanwezig: <ul style="list-style-type: none"> - bij toename - piekstroom 15% of meer ten opzichte van waarde vóór bronchusverwijding - FEV₁ 9% of meer ten opzichte van voorspelde waarde.
Hyperreactiviteitsonderzoek	Inademing van opklimmende concentraties histamine of methacholine tot een daling van 20% van de uitgangswaarde van het FEV ₁ is bereikt (PC ₂₀)	PC ₂₀ < 8 mg/ml histamine duidt op verhoogde bronchiale hyperreactiviteit. Luchtweginfecties kunnen de hyperreactiviteit gedurende meerdere weken doen toenemen

N.B. Instructie en interpretatie piekstrommetingen: zie bijlage 3.

BIJLAGE 2

ARBEIDSANAMNESE BIJ DIAGNOSTIEK ARBEIDSGERELATEERD ASTMA

Werk en werkprocessen

- Wat voor werk doet u precies?
- Wat wordt er gemaakt op het werk / wat houdt het werk precies in?
- Beschrijf stap voor stap het werkproces, vanaf begin (welk materiaal) tot laatste stap (eindproduct)
- Is het een gesloten of open systeem?
- Is het systeem op bepaalde tijden open, bijvoorbeeld bij monsternamen, mixen, onderhoud of door optreden van lekken?
- Bij welke handelingen of werkzaamheden worden de klachten erger?

Blootstellinggegevens

- Ziet u stof of mist in de lucht? Kunt u nabijgelegen objecten scherp / helder zien?
- Komt er aan het einde van de dag stof mee met neus snuiten of in het slijm bij hoesten?
- Is er een sterke geur waarneembaar? Zo ja, gaat deze dan weg?
- Hebt u direct huidcontact met de materialen die u gebruikt?
- Is er op uw werkplek een raam of andere vorm van ventilatie?
- Bevindt uw huidige werkplek zich in de ruimte, die daarvoor ook speciaal werd ontworpen?

Algemene hygiëne

- Hoeveel medewerkers werken er op uw werkplek?
- Heeft iemand anders ook klachten tijdens het werk? Bij welk soort werk?
- Wordt er op de werkplek gerookt?
- Draagt u bedrijfskleding?
- Blijft deze op de werkplek achter?

Tijdas klachten en blootstelling

- Nemen de luchtwegklachten toe tijdens de werkdag en werkweek?
- Treden de klachten vooral 's avonds en 's nachts op?
- Treedt herstel op tijdens vrije dagen?
- Is er bij werken in ploegendienst verschil in klachten tussen ochtend-, middag- en nachtdienst?
- Is er recent iets veranderd in werkprocessen of gebruikte producten?
- Zijn de klachten begonnen na (een incident met) hoge blootstelling aan een luchtweg-prikkelende stof?

Adembescherming

- Is enige vorm van adembescherming beschikbaar voor gebruik op de werkplek?
- Welk type is dit? Wegwerpmateriaal? Met een verwisselbaar filter?
- Als het met verse luchtvoorziening is, hoe vindt dan de verse luchttoevoer plaats?

Specifieke blootstelling

- Heeft u ooit gebruik gemaakt van tweecomponenten-producten die gemengd dienen te worden, juist voor dat ze hard werden?
- Heeft u ooit gewerkt met acrylaten, epoxy-verbindingen of isocyanaten?
- Heeft u gewerkt met isolatiemateriaal, hittebestendig materiaal, zand of schuurmiddelen?
- Is er stof, rook of andere blootstelling op het werk of thuis aanwezig, waar we het niet over gehad hebben, maar die volgens u mogelijk wel van belang kan zijn?

N.B. Uit te breiden naar arbeidsverleden, bijbanen, klussen thuis, specifieke hobby's en woonomgeving.

BIJLAGE 3

PIEKSTROOMMETINGEN

Instructies

- Vraag de werknemer om minstens vier keer per dag te blazen ('s ochtends na het opstaan, bij aanvang werk, direct na het werk, 's avonds voor het slapen en op het moment dat men klachten heeft) gedurende in totaal vier weken.
- Bij voorkeur meten gedurende twee weken op de werkplek en twee weken op een andere plaats.
- Elk meetmoment bestaat uit drie keer blazen. De hoogste waarde voor de piekstroom wordt genoteerd.
- De twee beste waarden mogen niet meer dan 20l/min verschillen.
- Vraag de werknemer daarnaast een dagboek bij te houden. In dit dagboek noteert men of men werkt, klachten heeft en het medicijngebruik.
- Houd het medicijngebruik, indien mogelijk, stabiel om de invloed van veranderd medicijngebruik op de piekstroommetingen te vermijden. Gebruik zonodig alleen een luchtwegverwijder.

Interpretatie

- Let op veranderingen in het verschil tussen het dagmaximum en dagminimum (dagamplitudo).
- Let op de daling van de piekstroom tijdens de werkdagen.
- Let op veranderingen van de gemiddelde piekstroom, dagmaximum en dagminimum gedurende de expositiedagen en expositievrijedagen.
- Is er een toename van de amplitudo van >20% en een daling van >20% tijdens werkdagen? Is er een geleidelijke daling van de gemiddelde piekstroom tijdens de werkweek en herstel tijdens expositievrije dagen? Dat kan suggestief zijn voor arbeidsgerelateerd astma.
- Bij door het werk verergerend astma treedt na stoppen van de blootstelling doorgaans sneller herstel van de piekstroom op dan bij immunologisch beroepsastma.

BIJLAGE 4

KENMERKEN VERSCHILLENDE VORMEN ARBEIDSGERELATEERD ASTMA

Kenmerk	Astma dat door het werk verergert	Niet-immunologisch beroepsastma	Immunologisch beroepsastma
Anamnese			
Symptomen van astma	ja	ja	ja
Optreden	voor of gedurende arbeidszaam leven	binnen 24u na blootstelling aan hoge concentraties van een respiratoir irritant	optreden of terugkeer van symptomen gedurende het arbeidszame leven
Relatie met het werk	erger op een of meer werkdagen	symptomen na incidentele en/of herhaalde blootstelling aan hoge concentraties van een respiratoir irritant	symptomen verergeren gedurende of na het werk en verdwijnen in avond, weekend, vakantie
Overig	blootstelling aan aspecifieke prikkels	symptomen houden tenminste 12 weken aan, maar daarvoor geen aanwijzingen voor pulmonale problematiek	blootstelling aan een (bekend) sensibiliserend agens
Aanvullend onderzoek			
Algemeen	astma objectiveren	astma objectiveren	astma objectiveren
Opeenvolgende piekstrommetingen	slechter ten tijde van blootstelling	niet relevant, behalve als het irritans ook sensibiliserende eigenschappen heeft	slechter ten tijde van blootstelling
Veranderingen in bronchiale hyperreactiviteit	geen verschil tussen blootstelling versus geen blootstelling	niet relevant, behalve als het irritans ook sensibiliserende eigenschappen heeft	slechter op het einde van een werkweek dan op het einde van een vakantieperiode
Specifieke inhalatie provocatie test	negatief	niet relevant, behalve als het irritans ook sensibiliserende eigenschappen heeft	positief
Immunologisch onderzoek	niet relevant of negatief voor sensibiliserend agens op de werkplek	niet relevant, behalve als het irritans ook sensibiliserende eigenschappen heeft	positief voor sensibiliserend agens op de werkplek
Blootstellingsgegevens	inventariseer en evalueer blootstelling aan aspecifieke prikkels (RI&E, arbeidsanamnese, MSDS, werkplekonderzoek)	inventariseer en evalueer blootstelling aan aspecifieke prikkels (RI&E, arbeidsanamnese, MSDS, werkplekonderzoek)	inventariseer en evalueer blootstelling aan het sensibiliserend agens (RI&E, arbeidsanamnese, MSDS, werkplekonderzoek)
Aanpak			
Symptomen	verbeter de behandeling van astma	behandel het astma	behandel het astma
Blootstelling	reduceer blootstelling aan aspecifieke prikkels op de werkplek	reduceer blootstelling aan aspecifieke prikkels op de werkplek	voorkom verdere blootstelling
Overige maatregelen	bij melding aan NCvB niet spreken van beroepsastma maar van astma (R679)	beroepsziektemelding aan NCvB (R 612)	aan het sensibiliserend agens beroepsziektemelding aan NCvB (R 612) PAGO?

Bron: (aangepaste tabel) Tarlo 2003

BIJLAGE 5

PARAMETERS BEOORDELING ERNST VAN ASTMA

Tabel 5.1 FEV₁ na bronchusverwijding

% FEV ₁ voorspeld	Score
> 90 %	0
70 - 90 %	1
60 - 69 %	2
50 - 59 %	3
< 50 %	4

Tabel 5.2 Reversibiliteit FEV₁ of mate van bronchiale hyperreactiviteit

% FEV ₁ verandering	PC ₂₀ mg/ml	Score
< 10 %	> 8	0
10 - 19 %	8 - > 0.5	1
20 - 29 %	0.5 - > 0.125	2
≥ 30 %	≤ 0.125	3

Tabel 5.3 Minimaal noodzakelijke medicatie

Medicatie	Score
Geen medicatie	0
Soms medicatie	1
Dagelijks β-2-mimetica en/of lage dosering inhalatiesteroïden	2
Dagelijks β-2-mimetica en hoge dosering inhalatiesteroïden	3
Naast bovenstaande medicatie ook orale corticosteroïden	4

Tabel 5.4 Classificatie naar ernst van de stoornis

Somscore	Klasse
0	0 mild
1 - 3	I mild
4 - 6	II matig
7 - 9	III matig
10 - 11	IV ernstig
Ondanks max. ther FEV ₁ < 50%	V ernstig

Bron: ATS 1993

BIJLAGE 6

DIAGNOSTISCHE STEROÏD-TEST BIJ COPD

Test	Procedure	Interpretatie
Diagnostische steroïd-test (bij vermoeden op COPD)	FEV ₁ en (F)VC vóór en ná prednis(ol)on 30 mg 1 dd, 14 dagen	FEV ₁ na diagnostische steroïd-test: maximaal haalbare longfunctie Vergelijk met referentiewaarde: - FEV ₁ en (F)VC globaal > 80% - FEV ₁ /(F)VC ratio globaal > 70%

BIJLAGE 7

CLASSIFICATIE ERNST COPD

Kenmerken	Ernst COPD
<ul style="list-style-type: none">- Normale spirometrie- Chronisch hoesten en opgeven	At risk
<ul style="list-style-type: none">- $FEV_1 \geq 80\%$ van de voorspelde waarde, $FEV_1/FVC < 70\%$- Zonder of met chronisch hoesten en opgeven	Licht
<ul style="list-style-type: none">- $30\% \geq FEV_1 < 80\%$, $FEV_1/FVC < 70\%$- Zonder of met chronisch hoesten, opgeven en kortademigheid	Matig
<ul style="list-style-type: none">- $FEV_1 < 30\%$, $FEV_1/FVC < 70\%$of- $FEV_1 < 50\%$ en tekenen van respiratoire insufficiëntie of rechtsdecompensatie	Ernstig

Bron: (aangepaste tabel) GOLD 2003

BIJLAGE 8

NORMERING ENERGETISCHE BELASTING

Bepaal van de werknemer:

- De VO_2 -max
- Het aantal werkzame uren per dag
- Het gewicht in kilo's.

Bepaal het toelaatbaar percentage van de VO_2 -max. Houd rekening met het volgende:

- Algemeen wordt aanvaard dat de belasting gedurende een 8-urige werkdag 30% van de maximale zuurstofconsumptie (VO_2 -max) mag bedragen. Dit is iets lager dan door Wiedemann wordt aangegeven (zie tabel 8.1).
- Voor kortere werktijden zijn hogere percentages van de VO_2 -max toelaatbaar (zie tabel 8.1).
- Kortdurende (15-30 minuten) piekbelastingen groter dan 50% van de VO_2 -max zijn toegestaan.

Aantal werkzame uren per dag	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Toelaatbaar percentage van VO_2 -max eenheid?	64	54	48	44	41	39	37	35	33

*Tabel 8.1 Toelaatbaar percentage VO_2 -max (Wiedemann) **

* In deze tabel wordt bij een 8-urige werkdag geen 30% maar 35% van de VO_2 -max als indicatie gehanteerd.

ml/O ₂ min/kg	Beroepsmatig	Recreatief	Lopen km/uur	Fietsen km/uur
4 - 7	bureauwerk, typen op elektrische machine, autorijden	staan, vliegen, motorrijden, kaartspel, breien	1,6	
7 - 11	autoreparatie, reparatie radio of TV, portierswerk, typen op mechanische machine, barkeeping	biljarten, bowlen, paardrijden in stap, piano of ander muziek-instrument spelen	3 - 3,5	8
11 - 14	stucadoorswerk, kruien (45 kg), lopende bandwerk, lassen, ruiten wassen	volleybal (geen wedstrijd), golf (golfkar trekkend), zeilen (kleine boot), paardrijden in draf, badminton (geen wedstrijd), grasmaaien (motor)	5	10
14 - 18	schilderen, metselen, behangen, licht timmerwerk	tafeltennis, golf (zelf tas dragen), foxtrot dansen, badminton (enkel spel), tennis (dubbel), bladeren harken, veel soorten gymnastiek	5 - 6	13
18 - 21	tuinieren, scheppen van losse aarde	kanovaren (6,5 km/uur), paardrijden in rustige galop, (rol)schaatsen (15 km/uur)	6 - 7	16
21 - 25	schepwerk, 10/min van 4,5 kg	badminton (wedstrijd), houthakken, sneeuwruimen, grasmaaien (zonder motor), skiën (lichte afdaling), waterskiën	8	17,5
25 - 28	grond-en spitwerk, dragen van 35 kg, basketbal	paardrijden in galop (in draf), bergbeklimmen, ijshockey, kanovaren (8 km/uur)	8	19
28 - 32	schepwerk, 10/min van 5,5 kg	skiën als tour (6,5 km/uur), squash (geen wedstrijd), zaalhandbal (geen wedstrijd), schermen, basketbal (flink)	9	21
32 en meer	schepwerk, 10/min van 7,5 kg	zaalhandbal (wedstrijd), squash (wedstrijd)	10 - 16	

Tabel 8.2 Geschat zuurstof- en calorieverbruik bij fysieke inspanning bij een lichaamsgewicht van 70 kg

Bron: (aangepaste tabel) Tarlo 2003

BIJLAGE 9

REFERENTIEWAARDEN LONGFUNCTIE

Vrouwen

Variabele	Eenheid	Regressievergelijking	Standaarddeviatie
IVC	L	$4.66H - 0.026A - 3.28$	0.42
FVC	L	$4.43H - 0.026A - 2.89$	0.43
FEV ₁	L/sec	$3.95H - 0.025A - 2.60$	0.38
FEV ₁ / (F)VC	%	$-0.19A + 89.10$	6.51
FEF _{25-75%}	L/sec	$1.25H - 0.034A + 2.92$	0.85
TL _{CO}	mmol.min ⁻¹ kPa ⁻¹	$8.18H - 0.049A - 2.74$	1.17
K _{CO}	mmol.min ⁻¹ kPa ⁻¹ .L ⁻¹	$-0.004A + 2.24$	0.49

Mannen

Variabele	Eenheid	Regressievergelijking	Standaarddeviatie
IVC	L	$6.10H - 0.028A - 4.65$	0.56
FVC	L	$5.76H - 0.028A - 4.34$	0.61
FEV ₁	L/sec	$4.30H - 0.029A - 2.49$	0.51
FEV ₁ / (F)VC	%	$-0.18A + 87.21$	7.17
FEF _{25-75%}	L × s ⁻¹	$1.94H - 0.043A + 2.7$	1.04
TL _{CO}	mmol.min ⁻¹ kPa ⁻¹	$11.11H - 0.066A - 6.03$	1.41
K _{CO}	mmol.min ⁻¹ kPa ⁻¹ .L ⁻¹	$-0.011A + 2.43$	0.27

H: Lengte in meters

A: Leeftijd in jaren

Bron: Quanjer 1993

N.B. Houd er rekening mee dat de normaalwaarden voor mensen van een ander dan het Kaukasische ras duidelijk (> 10%) lager kunnen liggen.

BIJLAGE 10

BEGRIPPENLIJST

Bronchiale hyperreactiviteit	reactie met luchtwegvernauwing op niet-specifieke prikkels (rook, stof, mist en kou) waar gezonden dat niet doen.
Bronchusobstructie	luchtwegvernauwing.
Diffusiecapaciteit	hoeveelheid van een ademgas (O ₂ , CO) dat per tijdseenheid wordt uitgewisseld tussen de alveolaire lucht en het longcapillair bloed.
ELISA	test op (specifiek) IgE (Enzyme-linked immunosorbent assay).
Ergometrie	inspanningsonderzoek.
FEV₁	geforceerde expiratoire secondevolume: gasvolume dat uitgedemd wordt in de eerste seconde van de maximale uitademing.
FVC	maximaal uitgedemde volume vanaf de totale longcapaciteit bij een maximale uitademingssnelheid.
FEV₁/FVC	verhoudingsmaat voor luchtwegobstructie.
Huidtesten	intracutane testen of Prick-testen met allergenen.
Immunologisch onderzoek	onderzoek naar aanwezigheid van specifieke overgevoeligheid.
IVC	inspiratoire vitale capaciteit: vanaf volledige expiratie tot maximale inspiratie, langzaam uitgevoerd.
K_{co}	transferfactor per eenheid alveolair longvolume.
Maximale inspanningstest	onderzoek naar de maximale belasting.
Piekstroommetingen	metingen van de maximale volumestroom bij geforceerde uitademing vanuit maximale inademing.
RAST	test op (specifiek) IgE (Radioallergosorbent test).
Spirometrie	onderzoek naar longvolumina.

Tlco	transferfactor voor CO, maat voor diffusiecapaciteit.
VO₂-max	maximaal zuurstofgebruik.