

Achtergronddocument bij de Richtlijn

Advisering en begeleiding door de bedrijfsarts bij het

Obstructieve Slaapapneusyndroom en Werk

Colofon

© NVAB, 2012

Uitgave
NVAB

Kwaliteitsbureau NVAB

Postbus 2113

3500 GC Utrecht

T 030 2040620

E kwakeitsbureau@nvab-online.nl

W www.nvab-online.nl

Auteurs

D.J. (David) Bruinvels, bedrijfsarts

J.M. (Jos) Rooijackers, longarts

H. (Erik) Stigter, bedrijfsarts

D.N. (Daniëlle) Visser, bedrijfsarts

Coördinatie en eindredactie

M. Lebbink, stafmedewerker NVAB

Datum autorisatie

28 juni 2012

Inhoud

1.	Inleiding	5
1.1	Begripsbepaling	5
1.2	Doel van de richtlijn	5
1.3	Belangrijkste veranderingen ten opzichte van de NVALT-richtlijn	6
1.4	Voorwaarden voor uitvoering van de richtlijn.....	6
1.5	Methode en verantwoording	7
1.5.1	Totstandkoming van de richtlijn	7
1.6	Uitgangsvragen.....	9
1.7	Projectgroep	10
1.8	Commentaarfase, praktijktest en autorisatie	10
1.9	Doel van het achtergronddocument	10
1.10	Inhoud van het achtergronddocument.....	10
1.11	Conflicterende belangen.....	10
1.12	Evaluatie en actualisering.....	10
2.	Achtergronden bij de richtlijn OSAS	11
2.1	Screening.....	11
2.1.1	Wanneer is er sprake van een verhoogd risico op OSAS?	11
2.1.2	Bij welke beroepen en functies speelt OSAS een rol?	11
2.2	Prevalentie OSAS bij algehele populatie.....	11
2.3	Prevalentie OSAS bij werkenden	11
2.4	Prevalentie OSAS binnen diverse beroepsgroepen.....	12
2.5	Functioneren op het werk en OSAS	13
2.6	OSAS en verkeersongevallen	13
2.7	OSAS en bedrijfsongevallen.....	13
2.8	Aan OSAS gerelateerde arbeidsproblematiek.....	14
2.9	Screenen op OSAS: wanneer en hoe?	15
2.9.1	Wanneer en bij welke werkenden screenen op OSAS?.....	15
2.9.2	Hoe en op welke wijze screenen op OSAS?	15
3.	Probleemoriëntatie en diagnose	17
3.1	Therapeutische interventies	17
3.2	Evaluatie en follow-up.....	18
3.3	Werken met OSAS	18
4.	Referenties	19
5.	Bijlagen.....	22
5.1	EBRO-systematiek	22
5.2	Zoekstrategie en Evidence-tabellen	23

5.3	GRADE evidence profile	52
5.4	Belangenverklaringen	53
5.5	Samenvatting praktijktest RL OSAS	54
5.6	Verklarende woordenlijst	55

1. Inleiding

Slaperigheid en werken gaan slecht samen. Vermoeide mensen maken vaker fouten, hebben vaker bedrijfsongevallen en zijn vaak minder productief dan uitgeslapen collega's. Een veelvoorkomende oorzaak van slaperigheid overdag is het obstructieve slaapapneusyndroom (OSAS). Mensen met OSAS hebben regelmatig 's nachts ademstilstanden (apneu's) van 15 tot 30 seconden. Na een apneu schrikken ze even wakker en slapen daarna weer verder. Mensen met OSAS geven vaak aan onrustig te slapen, niet uitgerust wakker te worden en overdag extreem vermoeid te zijn en soms onverwachts in slaap te vallen.

In 2009 heeft de Nederlandse Vereniging van Artsen voor Longziekten en Tuberculose (NVALT) de multidisciplinaire richtlijn 'Diagnostiek en behandeling van het obstructieve slaapapneusyndroom bij volwassenen' gepubliceerd. Volgens de NVALT-richtlijn hebben in Nederland ongeveer 40.000 mannen en 10.000 vrouwen OSAS, maar waarschijnlijk is dit een onderschatting. (CBO, 2009) Op basis van de gegevens in de GIP-databank van het College voor Zorgverzekeraars (CVZ) zijn in de periode van 2006-2010 ruim 165.000 CPAP-apparaten verstrekt. Dit suggereert een prevalentie van OSAS die vele malen hoger ligt dan de in de NVALT-richtlijn gehanteerde prevalentie. <http://www.gipdatabank.nl/>

Omdat niet onderkende OSAS grote gevolgen voor het werk kan hebben heeft de NVAB besloten om een specifieke richtlijn voor bedrijfsartsen te ontwikkelen. Daartoe is de multidisciplinaire richtlijn aangepast voor de bedrijfsgeneeskundige praktijk door middel van het ADAPTE-proces.

1.1 Begripsbepaling

Het obstructieve slaapapneusyndroom (OSAS) wordt gekenmerkt door een herhaald optreden van episoden van hogere luchtwegobstructie tijdens de slaap, gewoonlijk geassocieerd met zuurstofsaturatiedaling in het bloed. Tijdens de slaap collabeert de absoluut of relatief te nauwe en/of te slappe farynx waardoor onderbreking van de luchtstroom (apneu) optreedt. Hervatting van de ademhaling is pas weer mogelijk na een ontwaakreactie (arousal) en daarbij optredend herstel van de luchtwegdoorgankelijkheid. Slaapapneu gaat doorgaans gepaard met heftig snurken en forse bewegingsonrust. De gevolgen van OSAS zijn met name slaperigheid (hypersomnolentie) overdag en afname van mentale vermogens leidend tot problemen met betrekking tot beroepsuitoefening en sociale participatie, verminderde kwaliteit van leven, vergrote kans op ongevallen en hinder voor de partner. Daarnaast is OSAS een risicofactor voor hypertensie en cardiovasculaire morbiditeit en mortaliteit.

1.2 Doel van de richtlijn

Door goede en tijdige diagnostiek en adequate behandeling van OSAS kan er een aanzienlijke gezondheidswinst geboekt worden. OSAS betreft veelal mannen, in de tweede helft van de beroepsleeftijd, wat neerkomt op een categorie van de bevolking met

gemiddeld de grootste bijdrage aan het BNP. Goede behandeling zal leiden tot minder uitval van deelname aan het arbeidsproces.

Het doel van deze richtlijn is om de bedrijfsarts te ondersteunen bij het herkennen en begeleiden van werkenden met OSAS en te voorkómen dat zij onnodige risico's lopen op het werk of risico's veroorzaken voor derden.

De in de richtlijn beschreven aanpak wordt verder uitgelegd en toegelicht in het bij deze richtlijn behorende achtergronddocument. U vindt dit achtergronddocument op www.nvab-online.nl (vanaf mei 2012).

1.3 Belangrijkste veranderingen ten opzichte van de NVALT-richtlijn

De belangrijkste vernieuwingen ten opzichte van de NVALT-richtlijn zijn dat het literatuuronderzoek met betrekking tot de arbeidsrelevante aspecten van OSAS opnieuw is verricht en dat er aanvullend is gekeken naar het effect van screening en therapeutische bijwerkenden. Hierbij is alleen de literatuur vanaf januari 2000 tot december 2011 meegenomen. Alle aanbevelingen uit de NVALT-richtlijn konden worden overgenomen, met uitzondering van de aanbevelingen over beroepschauffeurs, het werken met oplosmiddelen en onregelmatig werken.

1.4 Voorwaarden voor uitvoering van de richtlijn

Van de bedrijfsarts wordt verwacht dat hij/zij mogelijkheden en vaardigheden heeft om als arts op grond van anamnese en lichamelijk onderzoek een differentiaal diagnose op te stellen en deze al of niet via verder onderzoek of verwijzing te reduceren. De bedrijfsarts dient daartoe te beschikken over de relevante kennis wat betreft klachten en verschijnselen die kunnen wijzen op OSAS om gericht te kunnen verwijzen naar de tweede lijn.

Van de bedrijfsarts wordt ook verwacht dat hij/zij kan adviseren aan de werknemer en (de leidinggevende in) het bedrijf over werkomstandigheden en werkhervatting en aan de werknemer en collega's in de gezondheidszorg over behandel-mogelijkheden gericht op werkhervatting. Een belangrijk aspect van de begeleiding is gericht op het advies aan de werknemer om te blijven functioneren ondanks de klachten. Het overbrengen van een dergelijk advies stelt hoge eisen aan de communicatieve vaardigheden van de bedrijfsarts. We zijn ervan uitgegaan dat de bedrijfsarts die bezit.

De richtlijn gaat ervan uit dat de bedrijfsarts een probleemgeoriënteerde begeleiding uitvoert door de problemen te inventariseren en daarop gerichte interventies uit te voeren. Van de bedrijfsarts wordt verwacht dat hij/zij een diagnostische indeling maakt, de prognose bepaalt en bijbehorende interventies uitvoert. Tijdens de begeleiding evalueert de bedrijfsarts op gezette tijden het effect van de interventies aan de hand van de gestelde doelen.

De bedrijfsarts draagt er zorg voor dat zijn/haar beleid waar nodig wordt afgestemd met dat van andere medische hulpverleners zoals de huisarts of een in OSAS gespecialiseerd specialist.

1.5 Methode en verantwoording

1.5.1 Totstandkoming van de richtlijn

In 2009 heeft CBO de definitieve versie van de multidisciplinaire richtlijn 'Diagnostiek en behandeling van het obstructievelaapapneusyndroom bij volwassenen' gepubliceerd. Speciaal voor bedrijfsartsen zijn door de NVAB een samenvatting, een presentatie en twee casus op de NVAB-website geplaatst. Ondanks deze hulpmiddelen bestaat er bij bedrijfsartsen behoefte aan een monodisciplinaire bedrijfsgeneeskundige richtlijn.

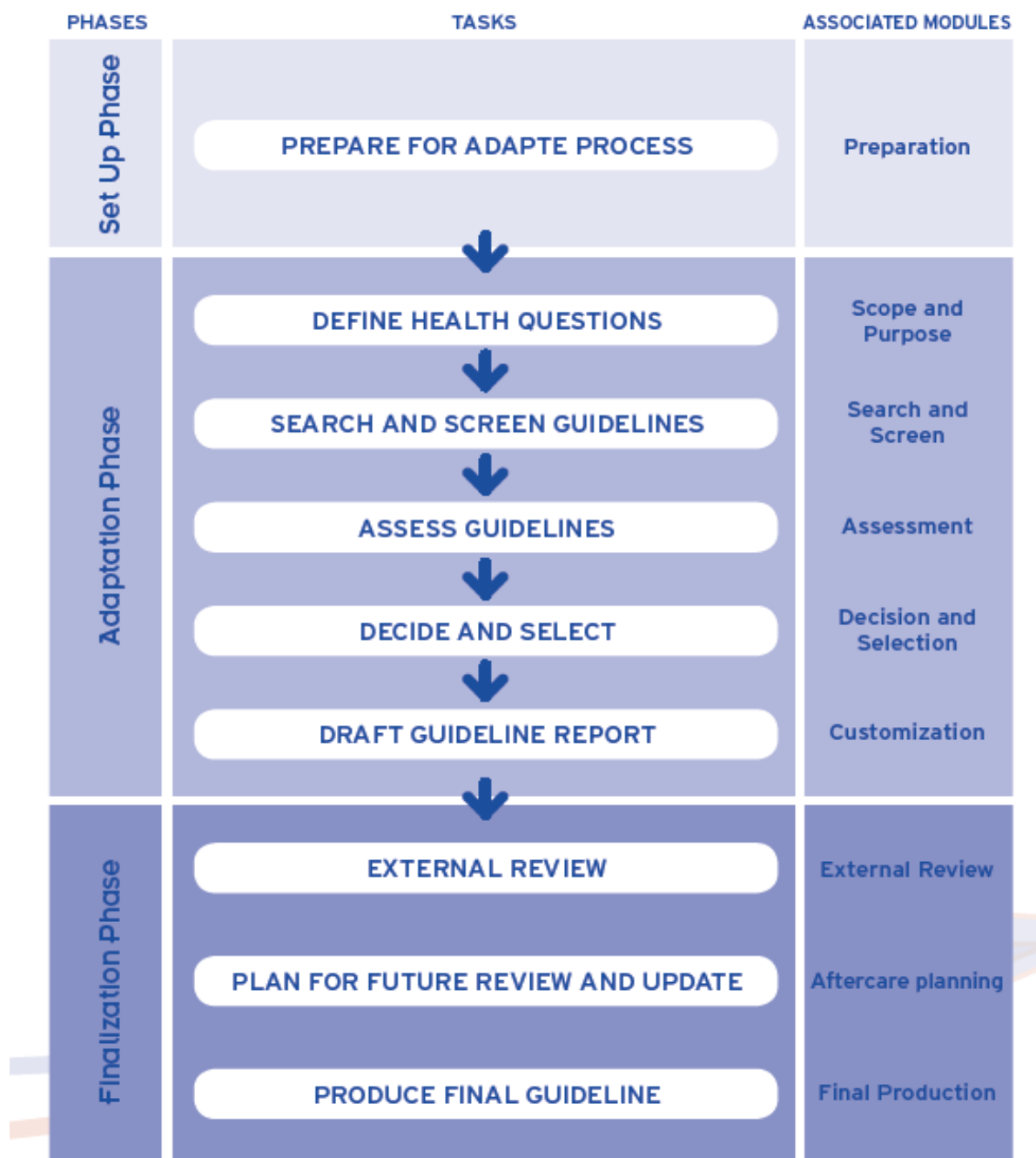
De laatste jaren zijn er diverse nieuwe methodieken voor het ontwikkelen van richtlijnen beschikbaar gekomen. Een van de nieuwste methodieken is de aanpassing van bestaande richtlijnen volgens het ADAPTE proces. Het ADAPTE proces is ontwikkeld door de ADAPTE Collaboration, een internationaal samenwerkingsverband van onderzoekers, richtlijnontwikkelaars en personen die bij de implementatie van richtlijnen zijn betrokken. Het doel van het samenwerkingsverband is om waar mogelijk dubbel werk te voorkómen en de ontwikkeling en het gebruik van richtlijnen aan de hand van reeds bestaande richtlijnen te stimuleren. De belangrijkste missie van de ADAPTE Collaboration is om een generiek aanpassingsproces te ontwikkelen dat leidt tot valide en kwalitatief hoogwaardige aangepaste richtlijnen. De richtlijnen moeten zo goed aan de doelgroep worden aangepast, dat de eindgebruikers het gevoel hebben dat het hier een volwaardige en eigen evidence-based richtlijn betreft.

Voor de ontwikkeling van een bedrijfsgeneeskundige richtlijn onder de verantwoordelijkheid van de NVAB zal de multidisciplinaire NVALT-richtlijn 'Diagnostiek en behandeling van het obstructieve slaapapneusyndroom bij volwassenen' volgens het ADAPTE proces worden aangepast. Dit moet leiden tot een bedrijfsgeneeskundige richtlijn 'Obstructieve slaapapneusyndroom en werk'.

Deze richtlijn zal worden ontwikkeld aan de hand van het stappenplan dat beschreven staat in de ADAPTE Manual for Guideline Adaption in combinatie met de belangrijkste stappen uit het NVAB-protocol voor richtlijnontwikkeling. Het ADAPTE proces kent een gefaseerde opzet met in totaal 9 stappen en weergegeven in Figuur 1.

Figuur 1. Het ADAPTE proces

→ **The ADAPTE process**



Bij de aanvang van de ontwikkeling van deze richtlijn is ervan uitgegaan dat de NVALT-richtlijn hiervoor als basis zou gaan dienen (CBO, 2009). Het ADAPTE-proces adviseert dat ook naar andere richtlijnen wordt gezocht. Hiervoor is in de National Guideline Clearinghouse naar richtlijnen met de woorden “OSA”, “OSAS” en “sleep apnea” gezocht. Voor de volledigheid is ook nog in Google gezocht naar het woord “guideline” in combinatie met de woorden “OSA”, “OSAS” en “sleep apnea”. Op deze wijze zijn naast de NVALT-richtlijn nog zes andere recente medische richtlijnen gevonden (American Academy of Sleep Medicine, 2008; Guidelines and Protocols Advisory Committee, 2005; Institute For Clinical Systems Improvement, 2008; Irish Sleep Society, 2010; National Institute for Health and Clinical Excellence, 2008; Scottish Intercollegiate Guidelines Network, 2003).

De zeven richtlijnen zijn daarna gescreend op bruikbaarheid aan de hand van de onderstaande negen uitgangsvragen. Vervolgens zijn de CBO, ISS en SIGN richtlijnen geselecteerd voor een assessment aan de hand van AGREE II criteria. De NVALT-richtlijn had van de drie richtlijnen de hoogste AGREE-scores en werd daarmee geselecteerd om als basis voor de NVAB-richtlijn te dienen. Omdat de evidence uit deze richtlijn tot ongeveer 2007 liep is daarnaast besloten om de inhoud van de richtlijn op het gebied van arbeid en gezondheid aan te vullen met een systematisch literatuuronderzoek.

1.6 Uitgangsvragen

1. Wat zijn de prevalentie en de incidentie van OSAS onder de werkende populatie in Nederland?
2. Is screening bij de totale populatie zinvol indien er sprake is van ‘verhoogde prevalentie’?
3. Wat is de invloed van OSAS op de belastbaarheid van werkenden, op de taak- en functie-eisen en op de veiligheid voor derden?
4. Bij welke beroepsgroepen komt OSAS vaak voor?
5. Hoe herken je OSAS met name op basis van differentiaaldiagnose?
6. Welke interventies (behandeling en werkaanpassing) verbeteren de belastbaarheid en bevorderen de re-integratie?
7. Waaraan moet een aangepaste functie/ ander werk voldoende als re-integratie niet mogelijk is?
8. Hoe kan monitoring van werkenden met OSAS worden opgezet?
9. Is OSAS een beroepsziekte?

1.7 Projectgroep

De projectgroep bestond uit vier leden:

D.J. (David) Bruinvels, bedrijfsarts

J.M. (Jos) Rooijackers, longarts

H. (Erik) Stigter, bedrijfsarts

D.N. (Daniëlle) Visser, bedrijfsarts

1.8 Commentaarfase, praktijktest en autorisatie

De conceptteksten van de richtlijn en het achtergronddocument zijn ter commentaar voorgelegd aan inhoudelijk experts en aan een aantal praktiserende leden van de NVAB. Van vier experts is commentaar ontvangen en verwerkt alsmede van tien praktiserende bedrijfsartsen.

Tevens werd het concept in de praktijk getest door tien leden van de betrokken beroepsgroepen. Ook hiervan werden de resultaten verwerkt in de definitieve versie van de richtlijn. Deze zijn weergegeven in Bijlage 4.

1.9 Doel van het achtergronddocument

Het achtergronddocument heeft als doel de wetenschappelijke verantwoording en onderbouwing van de aanbevelingen in de richtlijn op een overzichtelijke wijze te presenteren.

1.10 Inhoud van het achtergronddocument

De inhoud van het achtergronddocument wordt in belangrijke mate bepaald door inhoud van de richtlijn. De hoofdstukken volgen de indeling van de richtlijn.

1.11 Conflicterende belangen

Alle leden van de projectgroep hebben een belangenverklaring ingevuld, waarin zij hun banden met commerciële bedrijven hebben aangegeven gedurende het ontwikkeltraject en in de daaraan voorafgaande jaren. Een overzicht van deze belangenverklaringen is opgenomen in bijlage 3.

1.12 Evaluatie en actualisering

Binnen de financiering door NVAB zijn geen middelen gereserveerd voor de evaluatie noch voor de actualisatie van de richtlijn. De auteurs van de richtlijn doen de aanbeveling om de richtlijn te herzien op basis van nieuwe wetenschappelijke inzichten of na maximaal 5 jaar.

2. Achtergronden bij de richtlijn OSAS

Dit hoofdstuk biedt de wetenschappelijke onderbouwing en de verantwoording voor de richtlijn OSAS.

2.1 Screening

Bij de aanbevelingen over screening staan de prevalentie en incidentie van OSAS onder werkenden en de diagnostische karakteristieken van screeningstests centraal. Daarnaast speelt ook de wijze waarop binnen bedrijven een screening naar OSAS zou kunnen worden opgezet een belangrijke rol.

Het opsporen van OSAS verloopt in twee stappen. Eerst screent de bedrijfsarts werkenden op een verhoogd risico op OSAS. Vervolgens laat de bedrijfsarts bij werkenden met een verhoogd risico de diagnose OSAS stellen. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het screenen van werkenden en het vaststellen van een verhoogd risico op OSAS.

2.1.1 Wanneer is er sprake van een verhoogd risico op OSAS?

De aanbevelingen in paragraaf 1.1 van de richtlijn zijn ongewijzigd overgenomen uit de NVALT-richtlijn (CBO, 2009).

2.1.2 Bij welke beroepen en functies speelt OSAS een rol?

Bij het beantwoorden van deze vraag is het belangrijk om te weten of de prevalenties van OSAS voor de algehele populatie en werkenden verschillen. Daarnaast beïnvloedt OSAS het functioneren op het werk verschillend voor diverse beroepsgroepen.

2.2 Prevalentie OSAS bij algehele populatie

Voor de algehele populatie hanteert het CBO in haar richtlijn een OSAS-prevalentie van 40.000 mannen en 10.000 vrouwen. Uitgaande van 16 miljoen Nederlanders zijn de prevalentie percentages dan respectievelijk 2,5% en 0,5% (CBO, 2009). De ApneuVereniging Nederland hanteert daarentegen hogere percentages van 4% bij mannen en 2% bij vrouwen (Young et al., 1997).

2.3 Prevalentie OSAS bij werkenden

Aan de hand van een systematisch literatuuronderzoek naar vanaf 2000 gepubliceerde artikelen over OSAS zijn 20 studies naar de prevalentie van obstructieve slaapapneu (OSA) en OSAS in diverse beroepsgroepen gevonden (zie Evidencetabel Prevalentie) (Asaoka et al., 2010; Braeckman et al., 2011; Carter et al., 2003; Chin2010 Dean et al., 2010; Häkkänen et al., 2000; Hui et al., 2006; Kato2008 Lemos2009 Moreno et al., 2004; Nena et al., 2008; Neruntarat et al., 2010; Okabayashi et al., 2007; Paim et al., 2008; Peppard et al., 2006; Peppard et al., 2007; Schmitt et al., 2000; Stevenson et al., 2010; Talmage2008; Xie et al., 2011). Het merendeel van de studies betrof cross-sectioneel

onderzoek. In vijf van deze studies werden prevalenties van OSAS gerapporteerd, variërend van 3% tot 17% met een gemiddelde prevalentie van 4,5% (zie GRADE evidence profile) (Asaoka et al., 2010; Carter et al., 2003; Häkkänen et al., 2000; Hui et al., 2006; Neruntarat et al., 2010).

Een belangrijke verstoring factor bij het schatten van de prevalentie was de selectieve uitval van deelnemers. Veel werknemers zagen af van deelname aan de studies, mogelijk omdat zij geen slaapproblemen hadden, resulterende in een overschatting van de prevalentie. Ook waren er grote verschillen in de door de studies gerapporteerde prevalenties. Tot slot zagen veel deelnemers waarbij tijdens de studies slaapproblemen werden vastgesteld af van een voor de diagnose noodzakelijke polygrafie, resulterende in een onderschatting van de prevalentie. Door deze verstoringen is niet met zekerheid aan te geven wat nu de werkelijke prevalentie is en hoe deze zich tot de prevalentie van de algehele populatie verhoudt (zie GRADE evidence profile).

Conclusies uit evidencetabel

Kwaliteit van bewijs: Zeer laag	De geschatte prevalentie van OSAS bij werkenden is 4,5%. <i>Evidencetabel Prevalentie</i>
--	--

2.4 Prevalentie OSAS binnen diverse beroepsgroepen

In de NVALT-richtlijn wordt genoemd dat de prevalenties voor OSAS kunnen verschillen tussen beroepsgroepen. Zo wordt beschreven dat er aanwijzingen zijn dat beroepschauffeurs een verhoogde kans hebben op slaapproblemen waaronder OSAS. (Moreno et al., 2004) Daarom is in de NVALT-richtlijn de volgende aanbeveling opgenomen: *“Bij beroepschauffeurs dient men alert te zijn op het frequenter voorkomen van OSAS.”* Daarnaast is er ook gekeken naar een mogelijk verband tussen het werken met organische oplosmiddelen en de prevalentie van OSAS (Edling et al., 1993; Heiskel et al., 1993). Op basis hiervan is de volgende aanbeveling in de NVALT-richtlijn opgenomen: *“Het is nog onvoldoende duidelijk of er maatregelen dienen te worden getroffen met betrekking tot het werken met (organische) oplosmiddelen ter voorkoming van OSAS.”* Tot slot wordt een studie beschreven waarbij er geen aanwijzingen zijn dat onregelmatig werk (shiftwork) de prevalentie van OSAS verhoogt (Klawe et al., 2005). Hierover is de volgende aanbeveling in de NVALT-richtlijn opgenomen: *“Het treffen van maatregelen met betrekking tot onregelmatig werken ter voorkoming van OSAS is niet nodig.”*

Om vast te stellen of OSAS inderdaad verschilt voor diverse beroepsgroepen en wellicht als een beroepsziekte kan worden aangemerkt is een systematisch literatuuronderzoek naar vanaf 2000 gepubliceerde artikelen over OSAS verricht. In totaal zijn 12 studies naar het verband tussen het beroep en de prevalentie van OSAS geïdentificeerd (zie Evidencetabel Beroepsziekte), waarvan er vier in de NVALT-richtlijn worden aangehaald (Heiskel et al., 2002; Klawe et al., 2005; Moreno et al., 2004; Schmitt et al., 2000). Het betreffen vooral case-controle onderzoeken. Geen van deze studies toont een statistisch significant verband tussen het beroep of het type werkzaamheden en OSAS aan.

Vermeldenswaardig is dat een grootschalige Zweedse populatiestudie per beroepsgroep verschillende gestandaardiseerde incidentieratio's voor een ziekenhuisopname voor OSAS liet zien. Echter deze verschillen leken vooral te kunnen worden verklaard door confounding ten gevolge van roken en alcoholgebruik dat sterk wisselde tussen de verschillende beroepsgroepen (Li et al., 2007).

Conclusies uit evidencetabel

Kwaliteit van bewijs: Zeer laag	OSAS is geen beroepsziekte of werkgerelateerde aandoening <i>Evidencetabel Beroepsziekte</i>
--	---

2.5 Functioneren op het werk en OSAS

OSAS beïnvloedt het functioneren op het werk verschillend voor diverse beroepsgroepen. Met het systematisch literatuuronderzoek zijn 25 studies vanaf 2000 over het functioneren met OSAS geïdentificeerd, waaronder 3 reviews (zie Evidencetabel Functioneren). Het betreffen 7 studies en 2 reviews naar de relatie tussen OSAS en verkeersongevallen, 4 studies en 1 review naar de relatie tussen OSAS en bedrijfsongevallen en 11 studies naar aan OSAS gerelateerde arbeidsproblematiek.

2.6 OSAS en verkeersongevallen

In de NVALT-richtlijn wordt verwezen naar paragraaf 7.3 van de Regeling eisen geschiktheid 2000 van het CBR (CBR, 2012). OSAS valt eveneens onder deze paragraaf. Een advies ter herziening van de regelgeving is in 2007 door de commissie Rooijackers gegeven en is deels overgenomen in de Regeling eisen geschiktheid 2000 (Commissie Rooijacker, 2007). Via het systematisch literatuuronderzoek vanaf 2000 zijn een aantal recente studies gevonden die na het advies van de commissie Rooijackers zijn gepubliceerd (zie Evidencetabel Functioneren). Er is echter geen aanvullend bewijs gevonden dat tot andere conclusies zou kunnen leiden. Daarom zijn de aanbevelingen in paragraaf 1.3 van de richtlijn betreffende OSAS en de deelname aan het (beroeps)verkeer ongewijzigd uit de NVALT-richtlijn overgenomen en sluiten daarmee aan bij de huidige regelgeving (CBO, 2009; CBR, 2012).

2.7 OSAS en bedrijfsongevallen

In de NVALT-richtlijn wordt gerefereerd naar een twee studie, waarin een twee tot viermaal verhoogd risico op bedrijfsongevallen bij mensen met OSAS wordt beschreven (Horstmann et al., 2000; Ulfberg et al., 2000). In het systematisch literatuuronderzoek vanaf 2000 zijn en een review twee aanvullende studies naar de relatie tussen OSAS en bedrijfsongevallen gevonden (Al Ghanim et al., 2008; Heaton et al., 2010; Spengler et al., 2004). Op basis van deze studies is hebben mensen met OSAS een bijna tweemaal zo hoog risico op bedrijfsongevallen in vergelijking met mensen zonder OSAS. De kwaliteit van dit bewijs is echter zeer laag (zie GRADE evidence profile).

Conclusies uit evidencetabel

Kwaliteit van bewijs: Zeer laag	Mensen met OSAS hebben in vergelijking met mensen zonder OSAS bijna tweemaal zoveel kans op een bedrijfsongeval. <i>Evidencetabel Functioneren</i>
--	---

2.8 Aan OSAS gerelateerde arbeidsproblematiek

De NVALT-richtlijn besteedt ook aandacht aan de specifiek aan OSAS gerelateerde arbeidsproblematiek. In de richtlijn wordt gesteld dat het aannemelijk is dat OSAS leidt tot beperkingen op cognitief functieniveau en dan in het bijzonder voor wat betreft geheugen, concentratievermogen, het vasthouden van aandacht en alertheid. Dit wordt in acht studies beschreven (Adams et al., 2001; Hartenbaum et al., 2006; Kotterba et al., 1998; Krumm et al., 2006; Lojander et al., 1999; Naegeleet al., 2006; Thomas et al., 2005; Ulfberg et al., 1996). Er wordt tevens verwezen naar twee studies met aanwijzingen dat OSAS daadwerkelijk tot functioneringsproblemen op het werk leidt (Ulfberg et al., 1996; Krumm et al., 2006) Het gaat dan vooral om bovenmatige slaperigheid overdag en meer problemen ten aanzien van het kunnen concentreren, het aanleren van nieuwe taken en het uitvoeren van monotone taken. Op basis hiervan is de volgende aanbeveling geformuleerd: *“Bij werkenden met OSAS dient rekening te worden gehouden met verschillende beperkingen, allereerst ten gevolge van slaperigheid overdag. Er kan sprake zijn van cognitieve beperkingen, zoals concentratieproblemen, verdelen van de aandacht, aanleren van nieuwe taken en het uitvoeren van monotone taken. Daarnaast kan er sprake zijn van een afname van inspanningstolerantie en moeite met duurbelasting. Deze beperkingen kunnen leiden tot functioneringsproblemen op het werk.”* In het systematisch literatuuronderzoek vanaf 2000 zijn 12 studies naar aan OSAS gerelateerde arbeidsproblematiek gevonden. Het betreffen 4 studies naar arbeidsverzuim (FungFenChung et al., 2008; Sivertsen et al., 2008; Sjösten et al., 2009; Sjösten et al., 2009a), 5 studies naar productiviteit (Dean et al., 2010; De Volder et al., 2005; Mulgrew et al., 2007; Nena et al., 2010; Swanson et al., 2011). en 2 studies naar functionele beperkingen werk (Krumm et al., 2006; Omachi et al., 2008). Al deze studies geven aan dat OSAS tot problemen op en met het werk kan leiden. Vanwege de diversiteit van de studies was het niet goed mogelijk dit te kwantificeren. Ook is onduidelijk of nu de slaperigheid of juist de OSAS de problemen veroorzaakt of in stand houdt. Daarnaast wordt in de studies geen onderscheid gemaakt tussen mensen die wel of niet adequaat voor OSAS worden behandeld. Desondanks is door de Kerngroep besloten om de aanbevelingen uit de NVALT-richtlijn over te nemen en waar nodig te verduidelijken.

Conclusies uit evidencetabel

Kwaliteit van bewijs: Zeer laag	Mensen met OSAS hebben vaker arbeidsgerelateerde problemen dan mensen zonder OSAS. <i>Evidencetabel Functioneren</i>
--	---

2.9 Screenen op OSAS: wanneer en hoe?

De eerste vraag richt zich vooral op wanneer en bij welke werkenden op OSAS zou kunnen worden gescreend. De tweede vraag richt zich op hoe en op welke wijze bij werkenden op OSAS kan worden gescreend.

2.9.1 Wanneer en bij welke werkenden screenen op OSAS?

Wanneer werkenden een verhoogde kans lopen op het ontwikkelen van OSAS zou dit een belangrijke reden zijn om hierop te screenen. Echter op basis van het systematisch literatuuronderzoek kon niet worden vastgesteld of de prevalentie van OSAS bij werkenden verschilt van de prevalentie bij niet-werkenden. Daarnaast bestaat er ook geen sluitend bewijs dat de prevalentie van OSAS verschilt per beroepsgroep.

Wel kan OSAS het functioneren op het werk negatief beïnvloeden en dit kan onder meer leiden tot verkeers- en bedrijfsongevallen (zie 2.4 Bij welke beroepen en functies speelt OSAS een rol?). Op basis hiervan kan worden overwogen om werkenden in bepaalde beroepen wel screening aan te bieden. Voor deelname van mensen met OSAS aan het (beroeps)verkeer geldt de wettelijke regelgeving die wordt getoetst door het CBR (CBR, 2012). Deze regelgeving is vooral ingegeven om het risico op schade voor de betrokkene zelf en derden tot een minimum te beperken. Voor andere functies, zoals bij de spoorwegen en de luchtvaart geldt een vergelijkbare regelgeving. Het screenen op OSAS heeft daardoor voor deze groepen werkenden een min of meer verplichtend karakter.

Maar hoe zit het nu met functies waarvoor geen regelgeving beschikbaar is? Hierbij zou de risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) als indicator kunnen worden gebruikt. Functies of functie-elementen waarbij ten gevolge van slaperigheid en concentratieverlies risicovolle situaties voor betrokkene zelf en derden kunnen ontstaan, zouden in de RI&E moeten worden benoemd. Voor deze functies of functie-elementen kunnen vervolgens bijzondere functie-eisen worden geduid die werkgevers de mogelijkheid bieden om werknemer op OSAS te laten screenen. Bijvoorbeeld als onderdeel van een aanstellingskeuring of verplicht medische keuring. Denk hierbij aan beroepen en functies met monotone of eentonige werkzaamheden, waarbij een niet of inadequaat behandelde OSAS het risico op een bedrijfsongeval verhoogt. Dit geldt dus niet alleen voor beroepen en functies waarbij het keuren op OSAS wettelijk is vastgelegd.

2.9.2 Hoe en op welke wijze screenen op OSAS?

In het systematisch literatuuronderzoek vanaf 2000 zijn vijf cross-sectionele studies gevonden waarin een screening naar OSAS bij werkenden wordt beschreven (Asaoka et al., 2010; Eijsvogel et al., 2011; Gurubhagavatula et al., 2004; Tanaka et al., 2010; Xie et al., 2011). Vier studies beschrijven een screening met drie stappen en één studie een screening met drie stappen (zie Evidencetabel Screening). Alle studies gebruiken een vragenlijstonderzoek als eerste stap van de screening. Echter de gebruikte vragenlijsten

verschillen per studie. Bij vier van de studies worden de vragenlijstscores niet vergeleken met de gouden standaard – een klinisch slaaponderzoek – waardoor de sensitiviteit en specificiteit niet betrouwbaar kunnen worden vastgesteld. In de vijfde studie wordt wel vergeleken met de gouden standaard, maar deze studie is nog niet gepubliceerd in een peer-reviewed tijdschrift (Eijsvogel et al., 2011). Hierdoor is het nog onduidelijk welke vragenlijsten het best in de eerste stap van de screening kunnen worden toegepast. Bij de tweede stap van de screening bieden drie studies werkenden met een afwijkende score op de vragenlijsten een vervolgonderzoek aan in de vorm van een slaaponderzoek aan huis met een portable monitor. Van de overige twee studies biedt één studie een thuisonderzoek met een percutane zuurstofsaturatiemeter aan en biedt één studie direct een klinisch slaaponderzoek aan. Door het ontbreken van een gouden standaard onderzoek bij alle deelnemers van de vier in peer-reviewed tijdschriften gepubliceerde studies kan ook hier geen uitspraak over de sensitiviteit en specificiteit van de tweede stap in combinatie met de eerste stap van de screening worden gedaan. Hierdoor kan geen uitspraak van over de toegevoegde waarde van de screening met een portable monitor of een percutane zuurstofsaturatiemeter in de tweede stap van de screening worden gedaan.

Op basis van de beperkte evidence wordt bedrijfsartsen daarom geadviseerd om bij het screenen op een verhoogde kans op OSAS bij werkenden alleen vragenlijstonderzoek te doen gericht op slaperigheid (Epworth Sleepiness Scale, ESS) en slaapapneu's (STOP-Bang). Dit kan bijvoorbeeld in het kader van een preventief medisch onderzoek naar OSAS bij bedrijven en werkgevers waar werkenden met overgewicht, hart- en vaatziekten en type 2 diabetes werkzaam zijn. Het gebruik van portable monitoren voor de screening op de aanwezigheid van OSAS wordt niet aanbevolen, hetgeen aansluit bij de NVALT-richtlijn (CBO, 2009). Bij een verhoogd risico op OSAS op basis van vragenlijstonderzoek wordt geadviseerd door te verwijzen naar een slaapcentrum.

Conclusies uit evidencetabel

Kwaliteit van bewijs: Zeer laag	Het screenen van werkenden op een verhoogde kans op OSAS kan met een vragenlijstonderzoek gericht op slaperigheid en slaapapneu's. <i>Evidencetabel Screening</i>
--	--

3. Probleemoriëntatie en diagnose

De aanbevelingen over de probleemoriëntatie en diagnose zijn ongewijzigd overgenomen uit de multidisciplinaire NVALT-richtlijn (CBO, 2009).

3.1 Therapeutische interventies

Het doel van de behandeling van OSAS is het wegnemen of verbeteren van klachten. Maar gelden de therapeutische aanbevelingen uit de NVALT-richtlijn nu ook voor werkenden? In het systematisch literatuuronderzoek vanaf 2000 zijn één review en drie cohort studies gevonden waarin de effectiviteit van de behandeling van OSAS bij werkenden wordt beschreven (zie Evidencetabel Interventies) (Al Ghanim et al., 2008; Gagnadoux et al., 2011; Hui et al., 2006; Mulgrew et al., 2007). De review was niet systematisch opgezet en beschreef vier studies, waarvan er drie van vóór 2000 dateerden (Al Ghanim et al., 2008). De vierde studie dateerde uit 2007 (Mulgrew et al., 2007). Op basis van de gevonden literatuur zijn geen indicaties gevonden dat de therapeutische interventies voor werkenden verschillen van interventies voor de gehele groep OSAS-patiënten. Derhalve zijn de aanbevelingen over de therapeutische interventies deels ongewijzigd en deels ingekort overgenomen uit de multidisciplinaire NVALT-richtlijn (CBO, 2009). Overigens is opvallend dat de drie cohortstudies aangeven dat een groot aantal werkenden met OSAS afziet van behandeling of deze voortijdig stopt. Wellicht is het verstandig om hier bij het screenen op OSAS, het diagnosticeren en vervolgens behandelen al rekening mee te houden.

Conclusies uit evidencetabel

Kwaliteit van bewijs: Zeer laag	<p>Veel werkenden met OSAS zien af van behandeling of stoppen voortijdig met de behandeling.</p> <p><i>Evidencetabel Interventies</i></p>
--	---

Naast de studies over de effectiviteit van therapeutische interventies zijn er in het systematisch literatuuronderzoek vanaf 2000 zijn drie kostenstudies gevonden waarin de kosteneffectiviteit van de behandeling van OSAS bij werkenden wordt beschreven (Jennum et al., 2011; Sassani et al., 2004; Weatherly et al., 2009). Deze studies geven alle drie aan dat het behandelen van werkenden een kostenreductie met zich meebrengt, wanneer vanuit een maatschappelijk perspectief wordt gekeken (zie Evidencetabel Kosten). Het behandelen van slaapapneu's leidt tot een verhoging van arbeidsparticipatie en een daaraan gerelateerde afname van medische en sociaal-maatschappelijke kosten (Jennum et al., 2011). Daarnaast leidt het behandelen van OSAS tot een vermindering van ongevallen in het beroepsverkeer en de daaraan gekoppelde kostenbesparing (Sassani et al., 2004; Weatherly et al., 2009).

Conclusies uit evidencetabel

Kwaliteit van bewijs: Zeer laag	Het behandelen van werkenden met OSAS leidt tot een afname van sociaal-maatschappelijke kosten. <i>Evidencetabel Kosten</i>
--	--

3.2 Evaluatie en follow-up

De aanbevelingen over de evaluatie en follow-up zijn deels ongewijzigd en deels ingekort overgenomen uit de multidisciplinaire NVALT-richtlijn (CBO, 2009).

3.3 Werken met OSAS

De aanbevelingen over werken met OSAS zijn ongewijzigd overgenomen uit de multidisciplinaire NVALT-richtlijn (CBO, 2009). Hieraan is de aanbeveling toegevoegd dat een niet behandelde OSAS in combinatie met cardiovasculaire risicofactoren en overgewicht een contra-indicatie is voor het werken in ploegendienst (Tafil-Klawe et al., 2007).

Conclusies uit evidencetabel

Kwaliteit van bewijs: Zeer laag	Ploegendienst kan bij werkenden met OSAS tot een extra stijging van de bloeddruk leiden. <i>Evidencetabel Beroepsziekte</i>
--	--

4. Referenties

- Adams N, Strauss M, Schluchter M, Redline S. Relation of measures of sleep-disordered breathing to neuropsychological functioning. *Am J Respir. Crit Care Med* 2001; 163(7), 1626-1631.
- AlGhanim N, Comondore AR, Fleetham J, Marra CA, Ayas NT. The Economic Impact of Obstructive Sleep Apnea. *Lung* 2008; 186: 7-12.
- Asaoka S, Namba K, Tsuiki S, Komada Y, Inoue Y. Excessive Daytime Sleepiness Among Japanese Public Transportation Drivers Engaged in Shiftwork. *JOEM* 2010; 52(8): 813-818.
- Braeckman L, Verpraet R, Risseghem M van, Pevernagie D, Bacquer D De. Prevalence and Correlates of Poor Sleep Quality and Daytime Sleepiness in Belgian Truck Drivers. *Chronobiology International* 2011; 28(2): 126-134.
- Carter N, Ulfberg J, Nyström B, Edling C. Sleep debt, sleepiness and accidents among males in the general population and male professional drivers. *Accident Analysis and Prevention*. 2003; 35: 613-617.
- CBO. Richtlijn Diagnostiek en behandeling van het obstructievelaapapneusyndroom bij volwassenen. 2009.
- Chin K, Oga T, Takahashi KI, Takegami M. Associations Between Obstructive Sleep Apnea, Metabolic Syndrome, and Sleep Duration, As Measured With an Actigraph, in an Urban Male Working Population in Japan. *SLEEP* 2010; 33(1): 89-95.
- Commissie Rooijackers. Rijgeschiktheid van personen met OSAS, narcolepsie en idiopathische hypersomnolentie. Een advies tot herziening van de regelgeving. 2007.
- Dean B, Aguilar D, Shapiro C, Orr W, Isserman J, Calimlim B, Rippon G. Impaired Health Status, Daily Functioning, and Work Productivity in Adults With Excessive Sleepiness. *JOEM* 2010; 52(2): 144-149
- Devolder A, Weerts A, Vanderveken A, Van de Heyning P, De Backer W, Verbraecken J. The Impact Of Sleep Disordered Breathing On Work Performance And Quality Of Life. *NSWO* 2005; 16: 53-56.
- Edling C, Lindberg A, Ulfberg J. Occupational exposure to organic solvents as a cause of sleep apnea. *Br J Ind. Med* 1993; 50(3), 276-279.
- Eijsvogel M, Palen J van der. Philips Discovering OSAS. Sample study project. Presentatie Wetenschapssymposium MST 2011
- Fung Fen Chung ALK. Slaapapneu en ziekteverzuim. Een kwantitatief onderzoek naar ziekteverzuim in de periode voorafgaand aan de definitieve diagnose. 2008.
- Gagnadoux F, Vaillant M Le, Goupil F, Pigeanne T, Chollet S, Masson P, Humeau M, Bizieux-Thaminy A, Meslier N. Influence of Marital Status and Employment Status on Long-Term Adherence with Continuous Positive Airway Pressure in Sleep Apnea Patients. *PLoS ONE* 2011; 6(8): 1-7.
- Guidelines and Protocols Advisory Committee. Sleep Apnea – Assessment and Management of Obstructive Sleep Apnea in Adults. 2005.
- Gurubhagavatula I, Maislin G, Nkwuo JE, Pack AI. Occupational Screening for Obstructive Sleep Apnea in Commercial Drivers. *American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine* 2004; 170: 371-376.
- Häkkänen H, Summala H. Sleepiness at Work Among Commercial Truck Drivers. *SLEEP* 2000; 23(1): 1-9.
- Hartenbaum N, Collop N, Rosen IM, Phillips B, George CFP, Rowley JA, Freedman N, Weaver TE, Gurubhagavatula I, Strohl K, Leaman HM, Moffitt GL, Rosekind MR. Sleep Apnea and Commercial Motor Vehicle Operators. *JOEM* 2006; 48(9), Supp: S4-S37.
- Heaton K, Azuero A, Reed D. Obstructive Sleep Apnea Indicators and Injury in Older Farmers. *Journal of Agromedicine* 2010; 15(2): 148-156.
- Heiskel H, Gunzenhäuser D, Seidler A, Volk S, Pflug B, Kauppinen T, Elsner G. Sleep apnea and occupational exposure to solvents. *Scand J Work Environ Health* 2002; 28(4):249-255.
- Horstmann S, Hess CW, Bassetti C, Gugger M, Mathis J. Sleepiness-Related Accidents in Sleep Apnea Patients. *SLEEP* 2000; 23(3): 1-7.
- Hui DSC, Ko FWS, Chan JKW, To KW, Fok JPC, Ngai JCI, Chan MCH, Tung A, Chan DP, Ho CW, Lai CKW. Sleep-disordered breathing and continuous positive airway pressure compliance in a group of commercial bus drivers in Hong Kong. *Respirology* 2006; 11: 723-730.

- Institute For Clinical Systems Improvement. Health Care Guideline: Diagnosis and Treatment of Obstructive Sleep Apnea. 2008.
- Irish Sleep Society. Guidelines for the Assessment and Management of Patients with Sleep Disorders. 2010.
- Jennum P, Kjellberg J. Health, social and economical consequences of sleep-disordered breathing: a controlled national study" *Thorax* 2011; 66: 560-566.
- Kato N, Takahashi M, Aratake Y, Watanabe M, Sakata Y, Kojima R, Kakinuma M, Shibaoka M, Tanaka K. Sleep-disordered Breathing and Hypertension in Japanese Steel Workers. *Industrial Health* 2008; 46: 233-238.
- Klawe JJ, Laudenska A, MiŁEKowicz I, Tafil-Klawe M. Occurrence Of Obstructive Sleep Apnea In A Group Of Shift Worked Police Officers. *Journal Of Physiology And Pharmacology* 2005; 56, Supp 4: 115-117.
- Kotterba S, Rasche K, Widdig W, Duscha C, Blombach S, Schultze-Werninghaus G, Malin JP. Neuropsychological investigations and event-related potentials in obstructive sleep apnea syndrome before and during CPAP-therapy. *J Neurol Sci.* 1998 Jul 15;159(1):45-50.
- Krumm-van Gent CB. Obstructief Slaap Apneu Syndroom en de gevolgen op het functioneren in arbeid. SGBO.
- Lemos LC, Marqueze EC, Sachi F, Lorenzi-Filho G, Castro Moreno CR de. Obstructive sleep apnea syndrome in truck drivers. *J Bras Pneumol.* 2009; 35(6): 500-506.
- Li X, Sundquist K, Sundquist J. Socioeconomic status and occupation as risk factors for obstructive sleep apnea in Sweden: A population-based study. *Sleep Medicine* 2008; 9: 129-136.
- Lojander J, Mustajoki P, Ronka S, Mecklin P. A nurse-manged weight reduction programme for obstructive sleep apnea syndrome. *J Int Med* 1998;244(3): 251-255.
- Moreno CRC, Carvalho FA, Lorenzi C, Matuzaki LS, Prezotti S, Bighetti P, Louzada FM, Lorenzi-Filho G. High Risk for Obstructive Sleep Apnea in Truck Drivers Estimated by the Berlin Questionnaire: Prevalence and Associated Factors. *Chronobiology International* 2004; 21(6): 871-879.
- Mulgrew AT, Ryan CF, Fleetham JA, Cheema R, Fox N, Koehoorn M, FitzGerald JM, Marra C, Ayas NT. The impact of obstructive sleep apnea and daytime sleepiness on work limitation. *Sleep Medicine* 2007;9:42-53.
- Naēgelé B, Launois SH, Mazza S, Feuerstein C, Pépin JL, Lévy P. Which memory processes are affected in patients with obstructive sleep apnea? An evaluation of 3 types of memory. *Sleep.* 2006 Apr;29(4):533-44.
- Nena E, Tsara V, Steiropoulos P, Constantinidis TC, Katsarou Z, Christaki P, Bouros D. Sleep-Disordered Breathing and Quality of Life of Railway Drivers in Greece. *Chest* 2008; 134:79-86.
- Nena E, Steiropoulos P, Constantinidis TC, Perantoni E, Tsara V. Work Productivity in Obstructive Sleep Apnea Patients. *JOEM* 2010; 52(6): 622-625.
- Neruntarat C, Chantapant S. Prevalence of sleep apnea in HRH Princess Maha Chakri Srinthorn Medical Center, Thailand. *Sleep Breath* 2010.
- National Institute for Health and Clinical Excellence. Continuous positive airway pressure for the treatment of obstructive sleep apnoea/hypopnoea syndrome. 2010; Technology Appraisal Guidance 139.
- Okabayashi K, Kasahara E, Uchiyama H, Yokota K. Obstructive Sleep Apnea-hypopnea Syndrome Patients with Overweight and Hypertension in a Japanese Workplace. *Journal of Occupational Health* 2007; 49: 117-124.
- Omachi TA, Claman DM, Blanc PD, Eisner MD. Obstructive Sleep Apnea: A Risk Factor for Work Disability. *SLEEP* 2009; 32(6): 791-798.
- Paim SL, Pires MLN, Bittencourt LRA, Silva RS, Santos RF, Esteves AM, Barreto AT, Tufik S, Mello MT de. Sleep Complaints And Polysomnographic Findings: A Study Of Nuclear Power Plant Shiftworkers. *Chronobiology International* 2008; 25(2&3): 321-331.
- Peppard PE, Szklo-Coxe M, Mae Hla K, Young T. Longitudinal Association of Sleep-Related Breathing Disorder and Depression. *Arch Intern Med* 2006; 166: 1709-1715.
- Peppard PE, Austin D, Brown RL. Association of Alcohol Consumption and Sleep Disordered Breathing In Men And Women. *Journal of Clinical Sleep Medicine* 2007; 3(3): 265-270.
- Positive Airway Pressure Titration Task Force of the American Academy of Sleep Medicine. Clinical Guidelines for the Manual Titration of Positive Airway Pressure in Patients with Obstructive Sleep Apnea. *Journal of Clinical Sleep Medicine* 2008; 4(2): 157-171.

- Regeling eisen geschiktheid 2000. http://wetten.overheid.nl/BWBR0011362/geldigheidsdatum_11-02-2013.
- Sassani A, Findley LJ, Kryger M, Goldlust E, George C, Davidson TM. Reducing Motor-Vehicle Collisions, Costs, and Fatalities by Treating Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *SLEEP* 2004; 27(3): 453-458.
- Schmitt BE, Gugger M, Augustiny K, Bassetti C, Radanova BP. Prävalenz von Schlafstörungen bei einer werktätigen Schweizer Population: Ergebnisse einer Fragebogenumfrage. *Schweiz Med Wochenschr* 2000; 130: 772-8.
- Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Management of Obstructive Sleep Apnoea/Hypopnoea Syndrome in Adults. A national Clinical Guideline. 2003.
- Sivertsen B, Øverland S, Glozier N, Bjorvatn B, Mæland JG, Mykletun A. The effect of OSAS on sick leave and work disability. *European Respiratory Journal* 2008; 32(6): 1497-1503.
- Sjösten N, Vahtera J, Salo P, Oksanen T, Saaresranta T, Virtanen M, Pentti J, Kivimäki M. Increased Risk of Lost Workdays Prior to the Diagnosis of Sleep Apnea. *Chest* 2009; 136: 130-136.
- Sjösten N, Kivimäki M, Oksanen T, Salo P, Saaresranta T, Virtanen M, Pentti J, Vahtera J. Obstructive sleep apnoea syndrome as a predictor of work disability. *Respiratory Medicine* 2009; 103: 1047-1055.
- Spengler SE, Browning SR, Reed DB. Sleep Deprivation and Injuries in Part-Time Kentucky Farmers. Impact of Self Reported Sleep Habits and Sleep Problems on Injury Risk. *AAOHN Journal* 2004; 52(9): 373-382.
- Stevenson M, Sharwood LN, Wong K, Elkington J, Meuleners L, Ivers RQ, Grunstein RR, Williamson A, Haworth N, Norton R. The Heavy Vehicle Study: a case-control study investigating risk factors for crash in long distance heavy vehicle drivers in Australia. *BMC Public Health* 2010; 10:162.
- Swanson LEM, Arnedt JT, Rosekind MR, Belenky G, Balkin TJ, Drake C. Sleep disorders and work performance: findings from the 2008 National Sleep Foundation Sleep in America poll. *Journal of Sleep Research* 2011; 20: 487-494.
- Tafil-Klawe M, Klawe JJ, Zlomanczuk P, Szczepanska B, Sikorski W, Smietanowski M. Daily Changes In Cardiac And Vascular Blood Pressure Components During Breath Holding Episodes In Ostructive Sleep Apnea Patients After Day-Shift And Night-Shift Work. *Journal Of Physiology And Pharmacology* 2007; 58, Supp 5: 685-690.
- Talmage JB, Hudson TB, Hegmann KT, Thiese MS. Consensus Criteria for Screening Commercial Drivers for Obstructive Sleep Apnea: Evidence of Efficacy. *JOEM* 2008; 50(3): 324-329.
- Tanaka S, Shima M. Assessment of Screening Tests for Sleep Apnea Syndrome in the Workplace. *Journal of Occupational Health* 2010; 52: 99-105.
- Thomas RJ, Rosen BJ, Stern CE, Weiss JW, Kwong KK. Functional imaging of working memory in obstructive sleep/disordered breathing. *J Appl Physiol* 2005; 98, 2226-2234.
- Ulfberg J, Carter N, Talback M, Edling C. Excessive daytime sleepiness at work and subjective work performance in the general population and among heavy snorers and patients with obstructive sleep apnea. *Chest* 1996; 110(3), 659/663.
- Ulfberg J, Carter N, Edling C. Sleep-disordered breathing and occupational accidents. *Scand J Work Environ Health* 2000;26(3):237-242.
- Weatherly HLA, Griffin SC, Mc Daid C, Durée KH. An economic analysis of continuous positive airway pressure for the treatment of obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome. *International Journal of Technology Assessment in Health Care* 2009; 25(1): 26-34.
- Xie W, Chakrabarty S, Levine R, Johnson R, Talmage JB. Factors Associated With Obstructive Sleep Apnea Among Commercial Motor Vehicle Drivers. *JOEM* 2011; 53(2): 169-173.
- Young T, Blustein J, Finn L, Palta M. Sleep-disordered breathing and motor vehicle accidents in a population-based sample of employed adults. *Sleep* 1997; 20(8), 608-613.

5. Bijlagen

5.1 EBRO-systematiek

Tabel 1. Indeling van methodologische kwaliteit van individuele studies

	Interventie	Diagnostisch accuratesse onderzoek	Schade of bijwerkingen, etiologie, prognose*
A1	Systematische review van tenminste twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van A2-niveau		
A2	Gerandomiseerd dubbelblind vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit van voldoende omvang	Onderzoek ten opzichte van een referentietest (een 'gouden standaard') met tevoren gedefinieerde afkapwaarden en onafhankelijke beoordeling van de resultaten van test en gouden standaard, betreffende een voldoende grote serie van opeenvolgende patiënten die allen de index- en referentietest hebben gehad	Prospectief cohort onderzoek van voldoende omvang en follow-up, waarbij adequaat gecontroleerd is voor 'confounding' en selectieve follow-up voldoende is uitgesloten.
B	Vergelijkend onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 (hieronder valt ook patiënt-controle onderzoek, cohort-onderzoek)	Onderzoek ten opzichte van een referentietest, maar niet met alle kenmerken die onder A2 zijn genoemd	Prospectief cohort onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 of retrospectief cohort onderzoek of patiënt-controle onderzoek
C	Niet-vergelijkend onderzoek		
D	Mening van deskundigen		

* Deze classificatie is alleen van toepassing in situaties waarin om ethische of andere redenen gecontroleerde trials niet mogelijk zijn. Zijn die wel mogelijk dan geldt de classificatie voor interventies.

Tabel 2. Niveau van bewijs van de op de artikelen gebaseerde conclusies

1	Onderzoek van niveau A1 of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A2
2	1 onderzoek van niveau A2 of tenminste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B
3	1 onderzoek van niveau B of C
4	Mening van deskundigen, bijvoorbeeld de Projectgroepleden

5.2 Zoekstrategie en Evidence-tabellen

Zoekstrategie

Bij het systematische literatuuronderzoek is van de onderstaande zoekstrategie gericht op artikelen over OSAS en werk gebruik gemaakt. Hierbij is via PubMed gezocht naar literatuur van januari 2000 tot december 2011. De zoekstrategie bestaat uit drie onderdelen (filters). Het eerste filter werd door het CBO voor de NVALT-richtlijn gebruikt en identificeert publicaties over OSAS. Het tweede filter identificeert studies waarin arbeid wordt genoemd en het derde filter beperkt de gevonden studies tot Engelstalige, Nederlandstalige, Duitstalige en Franstalige artikelen. De zoekstrategie leverde 958 referenties naar artikelen over OSAS en werk op. Op basis van titel en abstract, of bij het ontbreken van een abstract op basis van full tekst, zijn 901 referenties geëxcludeerd, omdat zij geen relatie tot een van de negen uitgangsvragen hadden. Uiteindelijk zijn 57 referenties gebruikt voor de evidence-synthese en deze zijn in de evidencetabellen opgenomen.

PubMed zoekstrategie

```
("Apnea"[Mesh]) OR (osas[TIAB] OR apnoea[TIAB] OR apnea[TIAB]) OR (sleep[TIAB] AND hypoventilation[TIAB] AND syndrome[TIAB]) OR ("obesity hypoventilation syndrome"[TIAB])) AND (("Disability Evaluation"[Mesh]) OR ("Work"[Mesh]) OR ("Workload"[Mesh]) OR ("Employment"[Mesh]) OR ("Occupational Health"[Mesh]) OR (working[TIAB] OR work[TIAB] OR workplace*[TIAB] OR occupation*[TIAB] OR employment*[TIAB] OR job*[TIAB])) AND (dutch[LA] OR english[LA] OR german[LA] OR french[LA])
```


Evidence-tabellen

Prevalentie									
Publicatie	Type studie	Populatie	Interventie	Meet-momenten	Meet-instrumenten	Uitkomstmaten	Resultaten	Conclusie	Opmerkingen
ka2010	cross-sectioneel onderzoek	2403 busschauffeurs en 706 treinmachinisten			fase 1: ESS, apneu-vragenlijst en biometrie, fase 2: type 3 portable monitor, fase 3: PSG of klinische diagnose slaapcentrum	verhoogd risico OSAS (ESS >10 of snurken met apneu's of obesitas met hypertensie), verdenking OSAS (ESS >10 en PM-AHI ≥15), OSAS (ESS >10 en PSG-AHI ≥15)	116 van de 3109 deelnemers hadden OSAS (3,7%).	Prevalentie OSAS bij buschauffeurs en treinmachinisten 3,7-5,8%.	65 van de 432 personen met een verhoogd risico op OSAS hebben afgezien van een klinisch slaaponderzoek.
Braeckman2011	cross-sectioneel onderzoek	476 mannelijke vrachtwagenchauffeurs, waarvan 294 <20 jaar rijervaring en 172 ≥20 jaar rijervaring			BQ	hoge kans op OSA	101 chauffeurs (21,5%) hadden hoge kans OSA.	Prevalentie verhoogde kans op OSA bij buschauffeurs 21,5%.	Geen PSG ter bevestiging van OSA.
Carter2003	cross-sectioneel onderzoek	steekproef van 161 beroepschauffeurs die een slaaponderzoek ondergingen			percutane oximetrie, SCSB	OSAS	28 van de 161 beroepschauffeurs hadden OSAS (17%).	Prevalentie OSAS bij beroepschauffeurs 17%.	Geen PSG ter bevestiging van OSAS.
Chin2010	cross-sectioneel onderzoek	322 werknemers (mannen) met slaapgerelateerde problemen die aan een periodiek PMO deelnamen			RDI	OSAS (RDI ≥5)	161 van de 322 werknemers met slaapgerelateerde problemen hadden OSAS (50%).	Prevalentie OSAS bij mannelijke werknemers met slaapgerelateerde problemen is 50%.	Onduidelijk wat de selectiecriteria voor slaapgerelateerde problemen in deze studie zijn.

Dean2010	cross-sectioneel onderzoek	3735 deelnemers aan een vragenlijstonderzoek, waarvan 2357 werknemers			vragenlijst	zelfgerapporteerde door arts vastgestelde OSA	471 van de 3735 deelnemers gaven aan dat de diagnose OSA gesteld was (13%).	Prevalentie OSA bij werknemers en niet-werknemers 13%.	Onderrapportage prevalentie doordat alleen reeds gediagnostiseerde OSA is meegenomen. Verder zijn OSA-patiënten niet uitgesplitst naar werknemers en niet-werknemers.
Hakkanen2000	cross-sectioneel onderzoek	133 korte en 184 lange afstands vrachtwagenchauffeurs die vrijwillig aan een onderzoek deelnamen		3-maands en onbepaalde periode voorafgaande aan vragenlijstonderzoek	BNSQ, ESS	SAS (snurken >3x per week, apneu's >1x per week en ESS >10).	1 (1,1%) van de korte en 5 (3,8%) van de langeafstandschauffeurs had SAS.	Prevalentie SAS bij vrachtwagenchauffeurs 2,7%.	Geen PSG ter bevestiging van SAS. Waarschijnlijk onderschatting tgv vrijwillige deelname.
Hui2006	prospectief cohortonderzoek	1016 buschauffeurs die deelnamen aan vragenlijstonderzoek, waarvan 211 uit een aselecte steekproef van 300 een slaaponderzoek thuis ondergingen	CPAP	na aanvang van vragenlijstonderzoek en 3 maanden na start CPAP	SHQ, ESS, SAQLI, cognitieve functietests	SDB (RDI ≥ 5) en OSAS (ESS >10 en RDI ≥ 5)	85 (40%) van de 211 deelnemers aan het slaaponderzoek thuis hadden een RDI ≥ 5 . 25 deelnemers met een RDI ≥ 5 ondergingen een PSG. Hiervan hadden 22 een AHI ≥ 10 en een indicatie voor CPAP. Na het instellen van CPAP zagen 13 deelnemers af van CPAP. 9 deelnemers met CPAP hadden na 3 maanden follow-up een compliance van 4,5 (SD 1,3) uur/nacht en een verbetering van de ESS-scores van 11,0 (SD 6,2) naar 4,6 (SD 3,2), $p=0,028$.	De geschatte minimum prevalentie van SDB was 8,4% en van OSAS 5,4% bij buschauffeurs. De prevalentie van OSAS in de steekproef was 26,1%.	Niet alle deelnemers met RDI ≥ 5 ondergingen PSG. Van deelnemers met RDI ≥ 5 en PSG had 88% AHI ≥ 10 . Waarschijnlijk onderschatting tgv vrijwillige deelname.

Kato2008	cross-sectioneel onderzoek	249 staalwerkers			percutane pulse oximetrie	SDB (3% ODI ≥ 15 /uur)	45 van de 249 werknemers hadden SDB (18,1%).	Prevalentie SDB staalwerkers 18,1%.	OSAS is subgroep van SDB waardoor prevalentie SDB hoger is dan die van alleen OSAS. Waarschijnlijk onderschatting tgv vrijwillige deelname.
Lemos2009	cross-sectioneel onderzoek	209 van de 219 vrachtwagenchauffeurs bij een bedrijf			zelf ontwikkelde vragenlijst, Berlin-vragenlijst	verhoogd risico op OSAS	24 van de 209 chauffeurs had op basis van de Berlin-vragenlijst een verhoogd risico op OSAS.	Prevalentie verhoogd risico op OSAS bij vrachtwagenchauffeurs is 11-16%.	Gouden standaardtest, zoals PSG, ontbreekt.
Moreno2004*	cross-sectioneel onderzoek	10.101 vrachtwagenchauffeurs			BQ	hoge kans op OSA	2.636 chauffeurs hoge kans op OSA (26,1%) en 7.465 lage kans (73.9%).	Geschatte prevalentie OSA bij vrachtwagenchauffeurs >15%.	Geen PSG ter bevestiging van OSA.
Nena2008	cross-sectioneel onderzoek	418 treinmachinisten waarvan er 225 aan het onderzoek deelnamen en waarbij uit aselecte steekproef van 75 er 50 meewerkten aan PSG			PSG	OSA (AHI >5)	31 van de 50 medewerkers hadden OSA.	Prevalentie OSA bij treinmachinisten 62%.	Prevalentie OSAS niet af te leiden.

Neruntarai2010	cross-sectioneel onderzoek	2685 kantoormedewerkers en mensen die een ziekenhuis bezochten, waarvan 709 snurkten en waarbij uit aselecte steekproef van 106 er 102 meewerkten aan PSG en van de overige 1976 van aselecte steekproef van 99 er 94 meewerkten aan PSG			PSG	OSA (AHI >5) en OSAS (ESS >10 en AHI >5)	40 van de 102 medewerkers die snurkten hadden OSA. 2 van de overige 94 medewerkers hadden OSA.	Prevalentie OSA onder kantoormedewerkers en bezoekers ziekenhuis was 11% en OSAS 4,4%.	Prevalentie OSA niet af te leiden. Geen onderscheid werkenden en niet-werkenden.
Okabayashi2007	cross-sectioneel onderzoek	368 werknemers met OSAHS-symptomen			percutane pulse oximetrie, PSG	OSAHS (AHI \geq 5)	313 werknemers hadden 2% ODI \geq 5/uur, waarvan 151 een PSG ondergingen. Daarnaast 2 werknemers van de 55 met 2% ODI <5/uur. Van de 153 werknemers hadden 149 OSAHS.	Geschatte prevalentie OSAHS bij werknemers met OSAHS-symptomen die aan onderzoek wilden deelnemen 40-85%.	Criterium OSAHS-symptomen is niet duidelijk, waardoor prevalentie OSAHS binnen onderzochte populatie niet goed vast te stellen is.
Paim2008	cross-sectioneel onderzoek	327 ploegendienstwerkers kerncentrale			UNIFESP slaapvragenlijst, PSG	OSA (AHI \geq 5)	113 van de 327 hadden een slaapprobleem volgens de UNIFESP (35%) en ondergingen PSG. Bij 90 van de 113 werd een OSA vastgesteld (80%).	Prevalentie OSA bij ploegendienstwerkers kerncentrale 28%.	Hoge response rate van 96% (327 van 340).

Peppard2006	cohort- onderzoek	random sample van 1408 werknemers		4 jaar follow-up	PSG	SRBD (AHI ≥ 5)	Bij 3202 PSG's werd 957 maal een SRBD vastgesteld (30%). Bij 1805 PSG's werd bij mannen 666 maal een SRBD vastgesteld (37%). Bij 1397 PSG's werd bij vrouwen 291 maal een SRBD vastgesteld (21%).	Prevalentie SRBD bij meerdere metingen per werknemer is 30%. Prevalentie bij mannen is 1,7 maal de prevalentie bij vrouwen.	OSAS is subgroep van SRBD waardoor prevalentie SRBD hoger is dan die van alleen OSAS. Verder zijn meerdere metingen per persoon gecombineerd, zodat op basis van deze data eigenlijk geen uitspraak meer over de prevalentie gedaan kunnen worden.
Peppard2007	cross- sectioneel onderzoek	1420 werknemers die aan een grote slaap-cohortstudie (n=2884) deelnamen			PSG	SDB (AHI ≥ 5)	977 van de 1420 deelnemers hadden SDB (69%). 611 van de 775 mannelijke deelnemers hadden SDB (79%). 366 van de 645 vrouwelijke deelnemers hadden SDB (57%).	Prevalentie SDB bij werknemers in een slaap- cohortstudie is 69%. Prevalentie bij mannen is 1,4 maal de prevalentie bij vrouwen.	OSAS is subgroep van SDB waardoor prevalentie SDB hoger is dan die van alleen OSAS. Verder is de prevalentie verhoogd omdat het deelnemers aan een slaap-cohortstudie betreffen.
Schmitt2000*	cross- sectioneel onderzoek	1473 medewerkers postkantoor			ESS, I SNORED- questionnaire	aanwijzingen voor OSAS	Bij 6% duidelijke aanwijzingen voor OSAS.	Naar schatting heeft 6% medewerkers postkantoor OSAS.	Geen PSG ter bevestiging van OSAS.

Stevenson2010	case-controle onderzoek	1034 lange afstands (>200 km) vrachtwagenchauffeurs (vrachtwagen ≥ 12 ton), waarvan 517 een verkeersongeval hebben gehad (cases) en 517 de laatste 12 maanden geen verkeersongeval hebben gehad (controls)		3-jaars periode van het onderzoek (cases) en 1-jaars periode (controls)	ongevalsdatabase politie, zelf ontwikkelde vragenlijst, ESS, MAP, single-channel nasal airflow pressure transducer	OSA	Prevalentie OSA bij vrachtwagenchauffeurs met en zonder verkeersongeval in de laatste 12 maanden.		Studieprotocol, nog geen resultaten beschikbaar.
Talmage2008	cross-sectioneel onderzoek	1443 beroepschauffeurs die een rijbewijskeuring ondergingen			PSG	OSA (AHI ≥ 5)	127 van de 1443 beroepschauffeurs OSA (9%).	Prevalentie OSA beroepschauffeurs 9-13%.	Alleen bij een positieve screening op OSA werd PSG aangeboden. Echter PSG werd door 56 chauffeurs geweigerd. Waarschijnlijk onderschatting tgv vrijwillige deelname.

Xie2011	cross-sectioneel onderzoek	arbodienstgegevens van 1890 beroepschauffeurs, waarvan 57 met OSA in de voorgeschiedenis en 1833 zonder OSA in de voorgeschiedenis		2007 t/m 2008	JTF-screening, PSG	prevalentie verhoogd risico op OSA, prevalentie OSA (AHI >5)	192 van de 1833 chauffeurs zonder OSA in de voorgeschiedenis hadden een verhoogd risico op OSA op basis van de JTF-screening. Hiervan zagen er 127 af van PSG. Bij 51 kon met PSG OSA worden vastgesteld en bij 14 worden uitgesloten.	Prevalentie verhoogd risico op OSA 13%. Prevalentie OSA 6-12%.	Joint Task Force (JTF) van American College of Chest Physicians, American College of Occupational and Environmental Medicine en de National Sleep Foundation Medicine, and the National Sleep Foundation of Chest Physicians, American College of Occupational and Environmental Medicine, and the National Sleep Foundation. 127 chauffeurs met verhoogde kans op OSA hebben afgezien van PSG.
---------	----------------------------	--	--	---------------	--------------------	--	--	--	---

* in NVALT-richtlijn opgenomen

Beroepsziekte									
Publicatie	Type studie	Populatie	Blootstelling	Meetmomenten	Meetinstrumenten	Uitkomstmaten	Resultaten	Conclusie	Opmerkingen
Braeckman2011	case-controle onderzoek	476 mannelijke vrachtwagenchauffeurs, waarvan 294 <20 jaar rijervaring en 172 ≥20 jaar rijervaring	63,1% < 20 jaar rijervaring, 46,8% > 50 uur per week		BQ	hoge kans op OSA	101 chauffeurs (21,5%) hadden hoge kans OSA.	Aantal jaren rijervaring en aantal gewerkte uren per week lijken niet geassocieerd met hoge kans op OSA.	Relatie tussen blootstelling en kans op OSA is niet onderzocht. Geen PSG ter bevestiging van OSAS.

delahoz2010	retrospectief cohortonderzoek	100 reddings- en herstelwerkers en -vrijwilligers	>24-48 uur gewerkt op WTC-terrein NY na 9/11 2001 in stof WTC-ramp	2-5 jaar na WTC-ramp	PSG	AHI	62% werknemers had OSA, er was geen relatie met blootstelling aan stof WTC-ramp (bèta-coëfficiënt 0,06 95% CI - 0,002-0,013 p=0,097).	OSA was geassocieerd met BMI en geslacht (man), maar niet met blootstelling aan stof WTC-ramp	
Godderis2011	case-controle onderzoek	21 drukkers (cases) en 27 militairen (controls)	drukkers >2 jaar en >20% werktijd met oplosmiddel en gewerkt	na 2-42 jaar blootstelling	PSG	AHI	63% van de drukkers en 67% van de militairen had OSA.	Werken met oplosmiddelen wordt vaak gerelateerd met slaapstoornissen, die kunnen worden verklaard door centrale SAS en niet door OSA.	
Heiskel2002*	case-controle onderzoek	443 mannen bij slaapcentrum met OSA (cases), 397 mannen 30-80 jaar lokale bevolking (controles 1) en 106 mannen bij slaapcentrum zonder OSA (controles 2)	zelf gerapporteerd aantal jaren gewerkt met benzine, diesel, oplosmiddel en en verf, aangevuld met gegevens beroep	onbeperkt aantal jaren voorafgaande aan onderzoek	PSG	klinische diagnose OSA	Er was geen relatie tussen blootstelling en OSA. Er was geen relatie tussen beroep en OSA. Op het moment van onderzoek werkzaam zijn in dienstverlenende sector lijkt wel geassocieerd met OSA (adj OR 1,6 85% CI 1,1-2,4).	Blootstelling aan oplosmiddelen leidt niet tot OSA.	Onduidelijk hoe precies diagnose OSA wordt gesteld.
Klawe2005*	case-controle onderzoek	21 politieagenten in ploegdienst (cases) en 21 gematchte medewerkers politie zonder ploegdienst	ploegdienst		PSG na dagdienst en normale nacht slapen	OSA (AHI \geq 5)	In beide groepen hadden 8 weekenden OSA (38%).	Werken in ploegdienst leidt niet tot OSA.	

Laudencka2007	crossover studie	8 ploegendienst-werkers met OSAS	ploegendiensten waaronder nachtdienst met 36 uur slaapdeprivatie	eerste nacht na dagdienst of nachtdienst	PSG	AHI	AHI nam na nachtdienst met slaapdeprivatie bij ploegendienst-werkers met matige OSA significant toe ($p < 0.05$) van 18,3/u ($\pm 16,5$) naar 24,0/u ($\pm 19,8$). Bij lichte OSAS geen toename AHI.	Het werken in nachtdienst met slaapdeprivatie leidt bij ploegendienst-werkers met een matige OSA tot een verhoging van de AHI.	
Li2007	retrospectief cohortonderzoek	12.938 Zweedse patiënten met een eerste ziekenhuisopname voor OSAS in 1997-2001	beroep	duur blootstelling onbekend	PSG	ICD-10 diagnosecode OSA (G47.3)	Verhoogde SIR's voor mannen bij vissers (1,72), zeevaarders (1,58), koks en stewards (1,39), verkopers (1,24), beroepschauffeurs (1,24), winkelpersoneel (1,18), machinepersoneel (1,18) en bestuurders (1,10). Verlaagde SIR's voor mannen bij schilders en behangers (0,63), hoveniers (0,64), kunstenaars (0,74), artsen (0,76), postbestellers en telecommunicatiewerkers (0,76), metaalindustriewerkers (0,80), houtbewerkers (0,80), agrariërs (0,85), electromonteurs (0,88). Voor vrouwen alleen hoge SIR's bij beroepschauffeurs (1,83).	Het beroep heeft slechts een beperkte invloed op de incidentie van OSA. Statistische correctie voor obesitas heeft weinig invloed op de uitkomst. Mogelijk verklaart het verschil in roken en alcoholgebruik de licht verhoogde incidentie bij sommige beroepen.	
Moreno2004*	cross-sectioneel onderzoek	10.101 vrachtwagenchauffeurs			BQ	hoge kans op OSA	2.636 chauffeurs hoge kans op OSA (26,1%) en 7.465 lage kans (73,9%).	Naar schatting heeft meer dan 15% vrachtwagen-chauffeurs OSA.	Op basis van design is geen verband tussen blootstelling en OSA vast te stellen. Geen PSG ter bevestiging van OSA.

Paciorek2011	case-controle onderzoek	31 ploegendienstwerkers (cases) met OSAS (AHI >10) en 10 dagdienstwerkers met OSAS (controls)	nachtdienst	slaaperperiode na nachtdienst	PSG	OSAS (AHI >10)	Ploegendienstwerkers hebben bij slapen overdag na nachtdienst een significant ($p < 0,05$) hogere AHI ($49,7 \pm 26,6$) dan bij slapen 's nachts ($31,8 \pm 21,9$). Bij dagdienstwerkers is er na een nacht niet slapen geen significant verschil (AHI $30,1 \pm 21,9$ en $38,9 \pm 30,7$ respectievelijk).	Significant hogere AHI bij slapen overdag na nachtdienst bij ploegendienstwerkers. Ploegendienstwerkers met niet effectief behandelde OSAS moeten nachtwerk vermijden.	
Schmitt2000*	cross-sectioneel onderzoek	1473 medewerkers postkantoor			ESS, I SNORED-questionnaire	aanwijzingen voor OSAS	Bij 6% duidelijke aanwijzingen voor OSAS.	Naar schatting heeft 6% medewerkers postkantoor OSAS.	Op basis van design is geen verband tussen blootstelling en OSA vast te stellen. Geen PSG ter bevestiging van OSAS.
Tafil-Klawe2007	case-controle onderzoek	10 ploegendienstwerkers met onbehandelde OSA (cases) en 10 zonder OSA (controls)	Chrono-biologisch experiment in bunker met dagdienst-simulatie en slaap tussen 22:00 en 6:00 uur	elke 6 uur adem inhouden en bloeddruk met hartslag meten	automatische bloeddrukmeter	arteriële bloeddruk	Significant ($p < 0,01$) hogere bloeddruk en hartslag bij ploegendienstwerkers met OSA ($70 \pm 2,0\%$) vergeleken zonder OSA ($56 \pm 2,8\%$) bij herhaald adem inhouden.	OSAS bij ploegendienstwerkers lijkt geassocieerd met een suboptimale regulatie van de bloeddruk met als gevolg een stijging van de bloeddruk. OSAS in combinatie met obesitas en een verhoogde bloeddruk lijkt een contra-indicatie voor het werken in ploegendienst.	

Walia2011	retrospectief cohortonderzoek	1275 werkenden in dagdienst (n=884), vaste avond- of nachtdienst (n=99) en ploegdienst (n=292) die naar een slaapcentrum zijn verwezen	dagdienst, vaste avond- of nachtdienst, ploegdienst				OSA (snurken, apneus)	Snurken komt bij 88,3% van werkenden in dagdienst voor, 87,9% bij vaste avond- of nachtdienst en 83,5% bij ploegdienst (p=0,11). Apneus komen bij 46,8% van werkenden in dagdienst voor, bij 49,5% in vaste avond- of nachtdienst en bij 45,7% in ploegdienst (p=0,82).	Er worden geen verschillen in prevalentie OSA bij dagdienst, vaste avond- of nachtdienst en ploegdienst gezien.	Geen PSG ter bevestiging van OSA.
-----------	-------------------------------	--	---	--	--	--	-----------------------	---	---	-----------------------------------

* in NVALT-richtlijn opgenomen

Functioneren									
Publicatie	Type studie	Populatie	Interventie	Meetmomenten	Meetinstrumenten	Uitkomstmaten	Resultaten	Conclusie	Opmerkingen
Verkeersongevallen									
Carter2003	case-controle onderzoek	1034 beroepschauffeurs met minimaal 10.000 km/jaar (cases), waarvan steekproef van 161 een slaaponderzoek onderging, en 2608 werkende mannen uit de algemene populatie die geen beroepschauffeur waren (controles)		10-jaars periode voorafgaande aan vragenlijstonderzoek	percutane pulse oximetrie, SCSB, ESS	zelfgerapporteerde verkeersongevallen	Beroepschauffeurs hebben over een periode van 10 jaar een verhoogde kans op verkeersongevallen (36,6% vs 32,5% p=0,03). 28 van de 161 beroepschauffeurs had OSAS (17%). Deze 28 rapporteerde net zoveel verkeersongevallen als beroepschauffeurs zonder OSAS.	Er kan geen verband tussen OSAS en verkeersongevallen worden aangetoond.	

Connor2001*	review	19 studies met ongeveer 15.000 personen, waaronder 14 studies met patiënten met een slaapstoornis, waarvan 1 studie met 46 OSA-patiënten		variabel	variabel	variabel	18 cross-sectionele onderzoeken en 1 case-control onderzoek. 1 studie onderzoekt OSA en laat zien dat kans op verkeersongevallen bij ernstige OSA verhoogd is (RR 3,4 95% CI 1,9-6,0).	Direct epidemiologisch bewijs voor een causale relatie tussen vermoeidheid en verkeersongevallen is zwak, maar is wel suggestief voor een effect.	Geen subgroep analyses voor OSA. Geen onderscheid tussen gewoon en beroepsverkeer. Geen onderscheid werkenden en niet-werkenden. Studies uit periode 1987-1999.
Firestone2010	kwalitatief onderzoek	27 taxichauffeurs met een verhoogd risico op OSAS			focusgroep interviews		Taxichauffeurs beschrijven het niet onderkennen van gezondheidsproblemen en onvrede over de huisarts. Deze houding wordt veroorzaakt door gebrek aan kennis, vermijdingsgedrag en angst voor verlies van baan en inkomen.	Taxichauffeurs hebben systematische scholing nodig over de effecten van slaperigheid en OSAS op rijvaardigheid en rijveiligheid. Taxibedrijven en -chauffeurs moeten samen een oplossing voor dit probleem zoeken. Heldere richtlijnen voor taxichauffeurs, hun leidinggevenden en behandelaars zijn nodig.	OSAS niet vastgesteld.
Hakkanen2000	cross-sectioneel onderzoek	133 korte en 184 lange afstands vrachtwagenchauffeurs die vrijwillig aan een onderzoek deelnamen		ten tijde van vragenlijst onderzoek	BNSQ, ESS	zelfgerapporteerde (bijna) verkeersongevallen tijdens het werk en privé tgv indutten achter het stuur	1,8% deelnemers had SAS (snurken >3x per week, apneu's >1x per week en ESS >10). Geen duidelijk verband tussen SAS en verkeersongevallen.	Relatie tussen SAS en verkeersongevallen kan niet worden aangetoond.	

Howard2004	cross-sectioneel onderzoek	2342 beroepschauffeurs die aan een vragenlijst deelnamen en 161 beroepschauffeurs die een polysomnografie ondergingen		3-jaars periode voorafgaande aan vragenlijst onderzoek	ESS, MAP, FOSQ, PSQ	zelfgerapporteerde verkeersongevallen	Bij ESS ≥ 11 en MAP $\geq 0,50$ verhoogde kans op verkeersongeval OR 1,30 (1,00-1,69) en verkeersongeval waarbij geen andere voertuigen betrokken zijn (OR 1,63, 95% CI 1,08-2,48). Bij chauffeurs met OSA geen verband tussen RDI en verkeersongevallen (OR 0,82, 95% CI 0,15-3,57 voor verandering van RDI met 1 SD).	Slaperigheid lijkt de kans op verkeersongevallen te verhogen. Er is geen verband aangetoond tussen de ernst van de OSA (RDI) en verkeersongevallen.	
Loberes2000*	case-controle onderzoek	122 OSAS-patiënten (cases), 67 niet-apneuïsche snurkers (controles 1) en 40 niet-snurkende ziekenhuismedewerkers (controles 2) in een slaapcentrum en allen in het bezit van rijbewijs		5-jaars periode voorafgaande aan vragenlijst onderzoek	vragenlijst werk, verkeersongevallen en slaperigheid, BMI, PSG	zelfgerapporteerde verkeersongevallen	Bij OSAS (AHI ≥ 10) verhoogde kans op verkeersongevallen ten opzichte van controles 2 (0,6 SD $\pm 0,7$ vs 0,07 SD $\pm 0,3$ p<0,05). Bij werken verhoogde kans op verkeersongevallen (adj OR 2,88, 95% CI 1,1-8,6).	OSAS en werken lijken beiden de kans op verkeersongevallen te verhogen.	Verbanden tussen OSA en verkeersongevallen, en werk en verkeersongevallen worden apart gerapporteerd en niet gecombineerd.
Pack2006	case-controle onderzoek	247 chauffeurs met hoog risico op apneus (cases) en 159 met laag risico (controls)		1-weeks periode voorafgaande aan vragenlijst onderzoek	ESS, MSLT, PVT, DADT, actigraphy	AHI, rijprestatie	EDS was geassocieerd met kort slapen, maar niet met verhoogde API. De effecten van ernstige apneus (AHI $\geq 30/u$) waren vergelijkbaar met een slaapduur <5 uur/nacht.	Chronisch slaaptkort is een risicofactor voor EDS en minder presteren. De relatie tussen AHI en EDS is minder duidelijk.	

Rodenstein2009	review	11 studies met in totaal meer dan 2855 personen	CPAP	variabel	variabel	verkeersongevallen	Personen met OSA hebben een verhoogd risico op verkeersongevallen. CPAP vermindert dit risico. Slaapmedicatie in combinatie met OSA verhoogd dit risico.	Screening op en behandeling van OSA bij alle bestuurders van motorvoertuigen zou via de wet verplicht moeten worden gesteld.	6 van de 11 studies dateren van vóór 2000. De zoek- en selectiestrategieën worden niet beschreven. Niet bij alle studies is het aantal personen bekend.
Stevenson2010	case-controle onderzoek	1034 lange afstands (>200 km) vrachtwagenchauffeurs (vrachtwagen ≥ 12 ton), waarvan 517 een verkeersongeval hebben gehad (cases) en 517 de laatste 12 maanden geen verkeersongeval hebben gehad (controls)		3-jaars periode van het onderzoek (cases) en 1-jaars periode (controls)	ongevalsdatabase politie, zelf ontwikkelde vragenlijst, ESS, MAP, single-channel nasal airflow pressure transducer	OSA	Prevalentie OSA bij vrachtwagenchauffeurs met en zonder verkeersongeval in de laatste 12 maanden.		Studieprotocol, nog geen resultaten beschikbaar.
Bedrijfsongevallen									
AlGhanim2008	review	4 studies met 510 werknemers met OSA naar effect behandeling op functioneren op het werk en 3 studies met 3655 werknemers naar effect OSA op bedrijfsongevallen		variabel	variabel	variabel	De 3 studies over bedrijfsongevallen beschrijven dat OSA gerelateerd is aan een meer dan tweemaal verhoogde kans op bedrijfsongevallen.	OSA lijkt de kans op bedrijfsongevallen te verhogen.	De zoek- en selectiestrategieën worden niet beschreven.

Heaton2010	cross-sectioneel onderzoek	756 agrariërs >50 jaar die aan een bevolkingsonderzoek deelnamen, waarvan 99 (13%) met mogelijke apneu's		1-jaars periode voorafgaande aan vragenlijst onderzoek	vragenlijst slaapproblemen en medische problemen	zelfgerapporteerde bedrijfsongevallen	Agrariërs met mogelijke apneu's hebben een verhoogd risico op bedrijfsongevallen (OR 2,34, p=0,003, adj OR 1,86, 95% CI 1,04-3,35, p ≤0,05).	Er lijkt een relatie te zijn tussen OSA gerelateerde klachten (apneu's) en bedrijfsongevallen.	OSAS niet vastgesteld.
Horstmann2000*	case-controle onderzoek	156 SAS-patiënten (cases) met AHI ≥10 en 160 patiënten met lage rugklachten of CTS (controles)		3-jaars periode voorafgaande aan vragenlijst onderzoek	BMI, ESS, PSG	zelfgerapporteerde ongevallen op werk of privé	Patiënten met SAS hebben vaker ongevallen op werk of privé (7,7%) dan patiënten zonder SAS (1,2%) (p<0,005).	SAS lijkt de kans op bedrijfsongevallen te verhogen.	Onder SAS wordt naar alle waarschijnlijkheid OSAS verstaan. Verhouding werkenden en niet-werkenden onduidelijk. Geen onderscheid tussen ongevallen op werk en privé.
Spengler2004	cross-sectioneel onderzoek	1004 boeren met een nevenbaan		1-jaars periode voorafgaande aan vragenlijst onderzoek	telefonisch interview	zelfgerapporteerde bedrijfsongevallen	Meer bedrijfsongevallen bij ernstige (19,4%) dan zonder (10,0%) slaapapneuklachten (OR 2,17, 95% CI 1,03-4,56 en adj OR 2,48, 95% CI 1,13-5,41).	Boeren met ernstige slaapapnoeklachten hebben gemiddeld 2x zo vaak bedrijfsongevallen als boeren zonder klachten.	Studie in review AIGhanim2008.
Ulfberg2000*	retrospectief case-controle onderzoek	704 werkenden die voor OSAS diagnostiek naar slaapcentrum zijn verwezen, waarvan 259 met OSAS (cases) en 580 werkenden uit de algemene bevolking (controles)		10-jaars periode 1984-1994	vragenlijst slaap en werk, SCSB, percutane pulse oximetrie	bedrijfsongevallen in landelijke registratie met ≥1 dag ziekteverzuim tgv trauma, exclusief verkeersongevallen	Bij verdenking op OSAS vaker bedrijfsongevallen (mannen adj OR 1,5, 95% CI 0,9-2,6 en vrouwen adj OR 6,3, 95% CI 1,6-26,5) ten opzichte van algemene populatie.	OSAS lijkt de kans op bedrijfsongevallen in de 10 jaar voorafgaande aan de diagnose te verhogen.	Studie in review AIGhanim2008.

Arbeidsproblematiek									
Dean2010	case-controle onderzoek	1758 personen ≥18 jaar met slaapproblemen of ploegendienst, waarvan 471 met zelfgerapporteerde diagnose OSA (cases) en 1977 zonder slaapproblemen of ploegendienst		1-weeks periode voorafgaande aan vragenlijst- onderzoek	ESS, SF-12, CF6, THAT, WPAI	productiviteit	ES in beide groepen was geassocieerd met verminderde gezondheid, dagelijkse activiteiten en productiviteit op het werk (p<0,0001).	ES heeft een additioneel negatief effect op productiviteit bij mensen die al slaapproblemen, zoals OSA, of ploegendienst hebben	Geen subgroep analyses voor OSA. Geen onderscheid werkenden en niet- werkenden.
DeVolder2005	case-controle onderzoek	240 werkenden met slaapgerelateerde klachten waarvoor analyse bij een slaapcentrum, waarvan 157 met OSA (cases) en 83 zonder (controles)		1-weeks periode voorafgaande aan vragenlijstond erzoek	WLQ, SF-36, SAQLI, ESS	productiviteit	Werkenden met milde (5 ≤AHI <20) en ernstige OSA (AHI ≥20) hebben een significant hogere productiviteit bij fysieke belastend werk (12 SD ±14 en 15 SD ±19 vs 21 SD ±17, p<0,05) dan werkenden met snurken zonder apneu's (AHI <5, ESS >10)	Werkenden met SDB zijn minder productief op het werk. Productiviteit correleert niet met de ernst van de OSA, maar met de mate van slaperigheid.	Gepubliceerd in niet peer-reviewed jaarboek NSW0.
FungFenChung2 008	cross- sectioneel onderzoek	42 werkenden met OSAS onder behandeling bij een slaapcentrum		1-jaars periode voorafgaande aan diagnose OSAS	zelf ontwikkelde vragenlijst naar ziekteverzuim	zelfgerapporteerde klachten en ziekmeldingen voorafgaande aan diagnose OSAS	10 van de 42 werkenden (24%) hebben zich voorafgaande aan de diagnose OSAS met aan OSAS gerelateerde klachten ziekgemeld. 28 (69%) gaven aan in deze periode minder te hebben gefunctioneerd op het werk door OSAS gerelateerde klachten.	Voorafgaande aan de diagnose OSAS hebben werkenden al last van OSAS-klachten op het werk en een deel moet zich daar voor ziekmelden.	Afstudeerscriptie NSPOH. Niet gepubliceerd in peer- reviewed tijdschrift.

Krumm2006*	cross-sectioneel onderzoek	233 werknemers met OSAS die lid waren van de Nederlandse Vereniging van Slaap Apneu Patienten (NVSAP)		onbepaalde periode voorafgaande aan vragenlijst-onderzoek	zelf ontwikkelde vragenlijst naar arbeidsproblematiek	zelfgerapporteerde arbeidsproblematiek	Bij OSAS (zelfgerapporteerd) frequent problemen concentratie (85,5%), verdelen aandacht (60,5%) en geheugen (69,1). Na behandeling afname problemen bij respectievelijk 69,5%, 56,3% en 42,6%. Bij 15,1% veranderde werkzaamheden tgv OSAS en bij 27,1% verlies van werkzaamheden. Bij 58,1% werd bij ziekmelding in eerste instantie niet aan OSAS gedacht.	Mensen met OSAS hebben vaak problemen met concentreren, verdelen aandacht, geheugen en wakker te blijven. Behandeling leidde in veel gevallen tot een afname van de problemen. Mensen met OSAS hebben vaak hulp nodig om te kunnen blijven werken. De diagnose OSAS wordt bij een ziekmelding vaak niet meteen gesteld.	Afstudeerscriptie SGBO. Niet gepubliceerd in peer-reviewed tijdschrift. Geen harde criteria OSAS. Geen multivariaat-analyse.
------------	----------------------------	---	--	---	---	--	--	---	--

Mulgrew2007	Cross-sectioneel onderzoek en cohort-onderzoek	108 blue en 320 white collar workers aangemeld voor OSA-diagnostiek bij een slaapkliniek, waarvan er 49 deelnamen aan een follow-up onderzoek	CPAP in follow-up groep	initieel bij aanmelden slaapkliniek en na 2 jaar in follow-up groep	ESS, WLQ, PHQ9, polysomnografie	productiviteit	Bij totale groep werknemers (428) geen relatie ernst OSA en productiviteit. Bij 108 blue collar workers wel relatie ernst OSA (AHI 5-15/u vs >30/u) en beperkingen bij time-management (23,1 vs 43,8% p=0,05) en mentaal/relatieel functioneren (17,9 vs 33,0% p=0,05). EDS (ESS ≤5 vs ≥18) heeft beperkingen bij time-management (19,7 vs 38,6% p<0,001), mentaal/relatieel functioneren (15,5 vs 36,0% p<0,001) en output (16,8 vs 36,0% p<0,001). Bij 33 werknemers die na 2 jaar CPAP gebruikten namen beperkingen af (initieel vs follow-up) bij time-management (26 vs 9% p=0,0005), mentaal/relatieel functioneren (16 vs 11% p=0,014) en output (18 vs 10% p<0,009).	Bij werknemers in commerciële beroepen leidt OSA tot beperkingen bij time-management en mentaal/relatieel functioneren. Bij werknemers in dienstverlenende sector worden deze beperkingen niet gevonden. EDS blijkt bij alle werknemers bepalend voor de productiviteit. Bij werknemers behandeld met CPAP nemen de beperkingen bij time-management, mentaal/relatieel functioneren en output af.	
Nena2010	cross-sectioneel onderzoek	115 werknemers met OSA (AHI ≥5/u) onder behandeling bij slaapkliniek		1-weeks periode voorafgaande aan vragenlijst onderzoek	ESS, EWPS, GHQ	productiviteit	Geen relatie ernst OSA en productiviteit. EDS (ESS >11) en productiviteit (EWPS) zijn wel gecorreleerd (β=0,964, r ² =0,127, p<0,001). Werknemers met EDS hadden een lagere productiviteit (EWPS 31,2 ±16,2 vs 20,8 ±11 p<0,001).	EDS lijkt gerelateerd met een afname van de productiviteit op het werk. Tussen de mate van OSA en productiviteit kan geen verband worden aangetoond.	

Omachi2008	cross-sectioneel onderzoek	183 werknemers aangemeld voor OSA-diagnostiek bij een slaapkliniek		4-weeks periode voorafgaande aan vragenlijst onderzoek	ESS, vragenlijst recente beperkingen op het werk en lange termijns werkaanpassingen	beperkingen, werkaanpassingen	Werkenden met OSA (AHI $\geq 5/u$) en EDS (ESS >10) hebben in vergelijking met werkende zonder OSA en EDS meer beperkingen (adj OR 13,7, 95% CI 3,9-48) en vaker werkaanpassingen (adj OR 3,6, 95% CI 1,1-12). Werkenden met OSA hebben in vergelijking met werkenden zonder OSA meer beperkingen (adj OR 2,6, 95% CI 1,2-5,8).	Werkenden met OSA in combinatie met EDS lijkt gerelateerd met meer recente beperkingen op het werk en vaker een lange termijns werkaanpassing in vergelijking met werkenden zonder OSA en EDS. Bij wekende met OSA ongeacht EDS worden vaker recente beperkingen op het werk gezien dan bij werkenden zonder OSA.	
Sivertsen2008	cohortonderzoek	7028 werknemers die aan een Noors gezondheidsonderzoek deelnamen		bij aanvang studie en na 4 jaar	Zelfgerapporteerde symptomen OSAS	cumulatief ziekteverzuim ≥ 8 weken, blijvende arbeidsongeschiktheid	Prevalentie van OSAS-symptomen was 6,3%. Kans op ziekteverzuim was verhoogd bij OSAS-symptomen (adj OR 1,62, 95% CI 1,28-2,05). Kans op blijvende arbeidsongeschiktheid was ook verhoogd (adj OR 1,92, 95% CI 1,01-3,66). Van de componenten van OSAS-symptomen was EDS het meest bepalend voor ziekteverzuim (adj OR 1,36, 95% CI 1,27-1,47) en blijvende arbeidsongeschiktheid (adj OR 2,03, 95% CI 1,61-2,57).	Zelfgerapporteerde OSAS-klachten, waaronder EDS, zijn voorspellers voor ziekteverzuim en blijvende arbeidsongeschiktheid.	

Sjosten2009	retrospectief case-controle onderzoek	766 werknemers met OSAS (cases) en 3827 zonder OSAS (matched controls) die aan een Fins gezondheids-onderzoek deelnamen		gemiddeld 6 jaar follow-up vanaf 1 jaar na stellen diagnose OSAS	klinische diagnose OSAS	ziekteverzuim, arbeidsongeschiktheids-uitkering	Kans op ziekteverzuim >9 dagen was verhoogd bij OSAS (mannen: adj HR 1,6, 95% CI 1,4-1,9; vrouwen: adj HR 1,9, 95% CI 1,6-2,3). Kans op ziekteverzuim \geq 90 dagen was ook verhoogd bij OSAS (mannen: adj HR 1,7, 95% CI 1,3-2,1; vrouwen: adj HR 1,8, 95% CI 1,3-2,5). Kans op arbeidsongeschiktheidsuitkering was ook verhoogd bij OSAS (mannen: adj HR 1,9, 95% CI 1,5-2,6; vrouwen: adj HR 2,1, 95% CI 1,5-3,0).	OSAS lijkt geassocieerd met een verhoogde kans op ziekteverzuim en een arbeidsongeschiktheids-uitkering.	
Sjosten2009a	retrospectief case-controle onderzoek	957 werknemers met OSAS (cases) en 4785 zonder OSAS (matched controls) die aan een Fins gezondheids-onderzoek deelnamen		5 jaar voorafgaande aan stellen diagnose OSAS	klinische diagnose OSAS	ziekteverzuim, arbeidsongeschiktheids-uitkering	Kans op ziekteverzuim verhoogd in 5 jaar voorafgaande aan diagnose OSAS (mannen: adj RR 1,61, 95% CI 1,24-2,09; vrouwen: adj RR 1,80, 95% CI 1,43-2,28).	In de 1-5 jaren voorafgaande aan de diagnose OSAS lijkt een verhoogde kans op ziekteverzuim te bestaan.	

Swanson2011	case-controle onderzoek	247 werknemers met OSA en 633 werknemers zonder slaapproblemen die deelname aan een telefonisch enquête		1-maands periode voorafgaande aan vragenlijstond erzoek	STOP, ESS	cognitieve problemen, absenteïsme, presenteïsme	Meer cognitieve problemen bij werknemers met OSA (STOP- score ≥ 2) dan zonder (concentratie [1-5] 2,2 SD 1,1 vs 1,9 SD 0,9 $p < 0,001$; organisatie [1-5] 1,8 SD 1,0 vs 1,6 SD 0,9 $p < 0,05$). Meer presenteïsme bij werknemers met OSA (STOP- score ≥ 2) dan zonder (verminderde productiviteit [1-5] 1,9 SD 1,1 vs 1,7 SD 0,8 $p < 0,01$). Meer verzuim bij werknemers met OSA (STOP- score ≥ 2) dan zonder (absenteïsme[1-5] 1,1 SD 0,3 vs 1,0 SD 0,1 $p < 0,05$; slapen tijdens werk [1-5] 1,9 SD 1,4 vs 1,5 SD 1,0 $p < 0,001$).	OSA heeft een negatief effect op het functioneren, de productiviteit en de aanwezigheid op het werk.
-------------	----------------------------	--	--	--	-----------	---	--	---

* in NVALT-richtlijn opgenomen

Screening									
Publicatie	Type studie	Populatie	Interventie	Meet-momenten	Meet-instrumenten	Uitkomst-maten	Resultaten	Conclusie	Opmerkingen
Asaoka2010	cross-sectioneel onderzoek	2403 buschauffeurs en 706 treinmachinisten			fase 1: ESS, apneuvragenlijst en biometrie, fase 2: type 3 portable monitor, fase 3: PSG of klinische diagnose slaapcentrum	verhoogd risico OSAS (ESS >10 of snurken met apneu's of obesitas met hypertensie), verdenking OSAS (ESS >10 en PM-AHI ≥15), OSAS (ESS >10 en AHI	432 van de 3109 deelnemers aan fase 1 hadden een verhoogd risico op OSAS (13,9%). 128 van de 370 deelnemers aan fase 2 hadden verdenking op OSAS (34,6%). 114 van de 125 deelnemers aan fase 3 hadden OSAS (91,2%).	Screening van buschauffeurs en treinmachinisten met een vragenlijst op EDS of apneu's, overgewicht en hypertensie, eventueel gevolgd door een vrijwillig slaaponderzoek thuis met een portable monitor lijkt haalbaar. Echter 14,3% van de mensen met een verhoogd risico op OSAS ziet af van het slaaponderzoek thuis. Bij 65,4% van de mensen geeft de screening een vals positieve uitslag voor OSAS.	65 van de 432 personen met een verhoogd risico of verdenking op OSAS hebben afgezien van een klinisch slaaponderzoek.

Eijsvogel2011	cross-sectioneel onderzoek	1861 fabrieks-medewerkers waarvan 176 aan alle vragenlijst- en slaaponderzoeken hebben deelgenomen			fase 1: vragenlijsten (STOP, STOP-BANG, Berlin, ESS, PSQI, AIS), fase 2: type 4 portable monitor, fase 3: PSG	OSAS (AHI >15 of AHI >5 met symptomen zonder EDS)	7-57% van de deelnemers hadden een afwijkende testscore voor een of meer van de vragenlijsten. 61 van de 176 deelnemers hadden bij slaaponderzoek thuis een RDI >15 (34,7%). 65 van de 176 deelnemers hadden bij PSG OSAS (36,9%).	Screening van fabrieks-medewerkers met een uit bestaande vragenlijsten samengestelde nieuwe vragenlijst en eventueel gevolgd door een vrijwillig slaaponderzoek thuis met een draagbare slaapmonitor lijkt haalbaar. Deze tweetraps screening heeft een sensitiviteit van 66% en een specificiteit van 89% bij een geschatte prevalentie van 9%.	Abstract Wetenschaps-symposium MST 2011. Niet peer-reviewed.
Gurubhagavatula2004	cross-sectioneel onderzoek	4286 willekeurig gekozen beroepschauffeurs, waarvan 1329 aan het vragenlijst-onderzoek hebben deelgenomen en waarbij geprobeerd is het aantal deelnemers met een mogelijke OSA te maximaliseren			MAP, percutane pulse oximetrie, PSG		551 deelnemers hadden een verhoogde kans op OSA, waarvan bij 247 (44,8%) oximetrie en PSG zijn verricht. Bij 159 van de 778 deelnemers met een geringe kans op OSA werd eveneens oximetrie en PSG verricht. 25,8% van de deelnemers had OSA (AHI \geq 5) en 4,7% een ernstige OSA (AHI \geq 30).	Screening van beroepschauffeurs met de MAP-vragenlijst en eventueel gevolgd door een vrijwillig slaaponderzoek thuis met een draagbare oximeter lijkt haalbaar. Deze tweetraps screening heeft een sensitiviteit van 91% en een specificiteit van 91% bij een afkappunt van RDI >5 bij oximetrie voor alle OSA en RDI >10 voor ernstige OSA.	

Tanaka2010	cross-sectioneel onderzoek	3917 mannelijke medewerkers vervoersbedrijf (treinmachinisten, treinconducteurs, buschauffeurs, monteurs)		tijdens periodieke medische check-up	fase 1: zelf ontwikkelde vragenlijst met ESS, fase 2: percutane pulse oximetrie	verhoogd risico op SDB, SDB (ODI ≥ 15)	3761 (96%) van de medewerkers heeft de vragenlijst ingevuld. 969 medewerkers hadden een afwijkende score en kregen percutane pulse oximetrie aangeboden. 803 (83%) stemden hierin toe. Bij 715 (74%) waren data bruikbaar. Bij 108 was de ODI ≥ 15 .	Prevalentie verhoogd risico op SDB bij medewerkers vervoersbedrijf is 25-26%. Prevalentie SDB is 3%-10%.	Gouden standaardtest, zoals PSG, ontbreekt.
Xie2011	cross-sectioneel onderzoek	arbeidsgegevens van 1890 beroepschauffeurs, waarvan 57 met OSA in de voorgeschiedenis en 1833 zonder OSA in de voorgeschiedenis		gedurende periode van 2 jaar	JTF-screening, PSG	verhoogd risico op OSA, OSA (AHI >5)	192 van de 1833 chauffeurs zonder OSA in de voorgeschiedenis hadden een verhoogd risico op OSA op basis van de JTF-screening. Hiervan zagen er 127 af van PSG. Bij 51 kon met PSG OSA worden vastgesteld en bij 14 worden uitgesloten.	JTF-screening bij beroepschauffeurs zonder voorgeschiedenis van OSA heeft een specificiteit van 92-99%. Bij een prevalentie van 3-11% voor OSA komt dit over een met een PPV van 27-93%.	Joint Task Force (JTF) van American College of Chest Physicians, American College of Occupational and Environmental Medicine en de National Sleep Foundation of Chest Physicians, American College of Occupational and Environmental Medicine, and the National Sleep Foundation. 127 chauffeurs met verhoogd risico op OSA hebben afgezien van PSG.

* in NVALT-richtlijn opgenomen

Uitgangsvraag: 3 - Interventies									
Publicatie	Type studie	Populatie	Interventie	Meetmomenten	Meetinstrumenten	Uitkomstmaten	Resultaten	Conclusie	Opmerkingen
AlGhanim2008	review	4 studies met 510 werknemers met OSA naar effect behandeling op functioneren op het werk en 3 studies met 3655 werknemers naar effect OSA op bedrijfsongevallen	CPAP	variabel	variabel	variabel	Behandeling OSA met CPAP verbeterd functioneren op werk.	Ondanks dat de 4 interventiestudies klein zijn en geen controlegroep hebben, lijkt behandeling van OSA met CPAP het functioneren op het werk te verbeteren.	3 van de 4 studies dateren van vóór 2000. De zoek- en selectiestrategieën worden niet beschreven.
Gagnadoux2011	prospectief cohort-onderzoek	1141 OSAHS patiënten die met CPAP behandeld worden, waarvan 465 werkende patiënten	CPAP	250-750 dagen na starten CPAP	ESS, PSG	Adherentie CPAP bij OSAHS (AHI ≥ 30 of AHI 5-30 met ESS >10 en ≥ 2 OSAHS symptomen)	Gemiddeld gebruik CPAP was 504 \pm 251 dagen. 467 (41%) patiënten weigerde CPAP (4%), stopte voortijdig met CPAP (15%) of gebruikte CPAP minder dan 4 uur/nacht (22%). Niet gebruiken CPAP (non-adherentie) kwam vaker voor bij werkenden (OR 1,414, 95%CI 1,097-1,821, p=0,007), alleenstaanden, normaal gewicht en lichte of matige OSAHS.	Werkenden met OSAHS vertonen minder therapietrouw met betrekking tot CPAP dan niet-werkenden.	


Hui2006	prospectief cohort-onderzoek	1016 buschauffeurs die deelnamen aan vragenlijstonderzoek, waarvan 211 een slaaponderzoek thuis ondergingen	CPAP	na aanvang van vragenlijst-onderzoek en 3 maanden na start CPAP	SHQ, ESS, SAQLI, cognitieve functietests	SDB (RDI ≥ 5) en OSAS (ESS >10 en RDI ≥ 5)	85 (40%) van de 211 deelnemers aan het slaaponderzoek thuis had een RDI ≥ 5 . 25 deelnemers met een RDI ≥ 5 ondergingen een polysmonografie. Hiervan hadden 22 een AHI ≥ 10 en een indicatie voor CPAP. Na het instellen van CPAP zagen 13 deelnemers af van CPAP. 9 deelnemers met CPAP hadden na 3 maanden follow-up een compliance van 4,5 (SD 1,3) uur/nacht en een verbetering van de ESS-scores van 11,0 (SD 6,2) naar 4,6 (SD 3,2), $p=0,028$.	De acceptatie van CPAP voor thuisgebruik bij OSAS was laag, maar leidde bij buschauffeurs die wel CPAP gebruikte tot een verbetering van subjectieve slaperigheid en cognitief functioneren.	
Mulgrew2007	Cross-sectioneel onderzoek en cohort-onderzoek	108 blue en 320 white collar workers aangemeld voor OSA-diagnostiek bij een slaapkliniek, waarvan er 49 deelnamen aan een follow-up onderzoek	CPAP in follow-up groep	initieel bij aanmelden slaapkliniek en na 2 jaar in follow-up groep	ESS, WLQ, PHQ9, PSG	Productiviteit	Bij totale groep werknemers (428) geen relatie ernst OSA en productiviteit. Bij 108 blue collar workers wel relatie ernst OSA (AHI 5-15/u vs >30/u) en beperkingen bij time-management (23,1 vs 43,8% $p=0,05$) en mentaal/relatieel functioneren (17,9 vs 33,0% $p=0,05$). EDS (ESS ≤ 5 vs ≥ 18) heeft beperkingen bij time-management (19,7 vs 38,6% $p<0,001$), mentaal/relatieel functioneren (15,5 vs 36,0% $p<0,001$) en output (16,8 vs 36,0% $p<0,001$). Bij 33 werknemers die na 2 jaar CPAP gebruikten namen beperkingen af (initieel vs follow-up) bij time-management (26 vs 9% $p=0,0005$), mentaal/relatieel functioneren (16 vs 11% $p=0,014$) en output (18 vs 10% $p<0,009$).	Bij werknemers in commerciële beroepen leidt OSA tot beperkingen bij time-management en mentaal/relatieel functioneren. Bij werknemers in dienstverlenende sector worden deze beperkingen niet gevonden. EDS blijkt bij alle werknemers bepalend voor de productiviteit. Bij werknemers behandeld met CPAP nemen de beperkingen bij time-management, mentaal/relatieel functioneren en output af.	Studie in review AlGhanim2008.

Uitgangsvraag: 4 - Kosten									
Publicatie	Type studie	Populatie	Interventie	Meet-momenten	Meet-instrumenten	Uitkomst-maten	Resultaten	Conclusie	Opmerkingen
Jennum2011	case- controle onderzoek	19.438 patiënten met SA (cases) uit de Danish National Patient Registry (1998-2006) en 77.752 op leeftijd, geslacht en sociaaleconomische status gematchte personen (controls) uit de Danish Civil Registration		periode van 2 jaar na diagnose	PSG	Arbeids-participatie, kosten	60% mensen met SA heeft een baan, is met verlof of studeert in vergelijking met 64% bij controles (p<0,0001). Verschil is ook 8 jaren voorafgaande aan diagnose OSA aanwezig. Geschatte jaarlijkse directe kosten SA hoger dan controls (€5.257 vs €1.396, p<0.0001). Geschatte extra indirecte kosten SA €3.860.	Mensen met SA hebben minder vaak een baan, verlof of studie dan mensen zonder SA. Dit effect is in 8 jaar voorafgaande aan de diagnose ook aanwezig. Mensen met SA maken meer directe medische kosten en indirecte maatschappelijke kosten.	Bij kostenanalyse wordt geen onderscheid tussen werkenden en niet werkenden gemaakt. Er wordt niet vermeld wat effecten van screenen en adequaat behandelen OSA op werk en kosten zijn. SA en OSA worden door elkaar gebruikt, waardoor onduidelijk blijft wat diagnose precies is. Onduidelijk of effect op werk 8 jaar voorafgaande aan diagnose statistisch significant is. Niet getoetst of dit effect confounder is ten gevolge van onvoldoende matches.




Sassani2004	kostenstudie	Meta-analyse van 6 studies met 1403 werknemers en data National Safety Council, Injury Facts 2001	CPAP	variabel	Kosten-model	kosten	In 2000 waren in de VS meer dan 810.000 verkeersongevallen waarbij OSAS een rol speelde. Hierbij kwamen 1400 personen om het leven en bedroegen de kosten \$15,9 miljard. Het behandelen van deze groep met CPAP zou \$3,18 miljard kosten, maar ook 567.000 ongevallen voorkomen, \$11,1 miljard minder schade opleveren en 980 levens redden.	Het behandelen van OSAS bij verkeersdeelnemers is kosteneffectief.
Weatherly2009	kostenstudie	Data systematische review McDaid2009	CPAP	variabel	Markov-model	kosten	Kans dat CPAP kosteneffectiever is dan MRA en leefstijladviezen bij een drempelwaarde van £20.000 is 0,78 voor mannen en 0,80 voor vrouwen.	Het behandelen van OSAHS te preventie van verkeersongevallen is kosteneffectief.

* in NVALT-richtlijn opgenomen

5.3 GRADE evidence profile

Prevalentie OSAS bij werkenden						Samenvatting			
Kwaliteitsbeoordeling						Aantal deelnemers studies			
Aantal studies (design)	Beperkingen	Inconsistentie	Indirect bewijs	Imprecisie	Onvolledige rapportage	OSAS	Geen OSAS	Gemiddelde prevalentie (95% CI)	Kwaliteit
Prevalentie OSAS	Serieuze beperkingen (selectieve deelname)	Serieuze inconsistentie (grote verschillen tussen studies)	Indirect bewijs (niet bij iedereen gouden standaardtest)	Geen serieuze imprecisie	Niet vastgesteld	214/4.701	4.487/4.701	4,5% (±11,8%)	 Zeer laag

GRADE evidence profile: OSAS en functioneren

Kwaliteitsbeoordeling						Samenvatting					
Aantal studies (design)	Beperkingen	Incon-sistentie	Indirect bewijs	Imprecisie	Onvolledige rapportage	Aantal deelnemers studies		Relatief effect (95% CI)	Absoluut risico		Kwaliteit
						Geen OSAS	OSAS		Controle risico*	Risico verschil (95% CI)	
Bedrijfsongeval	Serieuze beperkingen (verschil in definitie bedrijfsongeval)	Geen serieuze inconsistentie	Indirect bewijs (niet bij iedereen gouden standaard-test)	Geen serieuze imprecisie	Niet vastgesteld	239/2.319	94/581	RR 1,89 (1,48 – 2,40)	103/1.000	92 meer per 1.000 (49 – 144)	 Zeer laag
Productiviteit											 Laag  Zeer laag

* Het controle risico is gebaseerd op het mediane controlegroep risico over de studies.

5.4 Belangenverklaringen

Overzicht van belangen bij commerciële bedrijven van de leden van de projectgroep

De leden van de **projectgroep** hebben verklaard in de laatste drie jaar geen activiteiten te hebben uitgevoerd op uitnodiging van of met subsidie/sponsoring van een farmaceutische industrie in relatie tot het onderwerp van de richtlijn.

Naam	Activiteiten
dr. J.M.Rooijackers	Geen.
drs. H.Stigter	Geen.
drs. D.N.Visser	Geen.
dr. D.J. Bruinvels	Geen.
mw. M. Lebbink	Geen.

5.5 Samenvatting praktijktest RL OSAS

Op 08-11-2011 is gestart met de praktijktest. Deze praktijktest is uitgevoerd door geïnteresseerde NVAB-leden die in oktober 2011 positief reageerden op een direct mail vanuit het Kwaliteitsbureau NVAB. De einddatum van de praktijktest was 30-11-2011. Bij de praktijktest werd gebruik gemaakt van invulformulieren waarop per hoofdstuk van de richtlijn door de bedrijfsartsen enkele vragen moesten worden beantwoord. De bedrijfsartsen zijn gevraagd om het formulier in te vullen wanneer een werkende met een mogelijke OSAS op het spreekuur kwam. Per bedrijfsarts mochten meerdere formulieren worden ingevuld.

In totaal waren 58 bedrijfsartsen geïnteresseerd in de praktijktest en hebben tien bedrijfsartsen één of meerdere werknemers geïncludeerd en formulieren teruggestuurd. In totaal zijn er vijftien ingevulde formulieren ontvangen.

In onderstaande tabel wordt een beknopt overzicht van de besproken onderwerpen en de gegeven adviezen uit de ontvangen formulieren weergegeven:

Functie	Bedrijf	Werktijden	ESS/STOP BANG	Risico	Verwijzing
Bedrijfsleider	Producent	Overdag	Nee	Bedrijf	Huisarts
Buschauffeur	Busvervoer	Dag/avond	Ja, afwijkend	Verkeer	KNO-arts
Buschauffeur	Busvervoer	Dag/avond	Ja, afwijkend	Verkeer	Slaapcentrum
Chauffeur	Koerier	Overdag	Nee	Verkeer	KNO-arts
Chauffeur	Koerier	Overdag	Nee	Verkeer	KNO-arts
Chauffeur	Koerier	Overdag	Nee	Verkeer	Slaapcentrum
Crewrijder	Luchtvaart	Dag/nacht	Ja, afwijkend	Verkeer	Slaapcentrum
Medewerker	Casino	Dag/nacht	Nee		Slaapcentrum
Medewerker	Producent	Overdag	Ja, afwijkend	Bedrijf	Slaapcentrum
Suppoost	Museum	Overdag	Ja, afwijkend		Longarts
Teamleider	Luchtvaart	Dag/nacht	Ja, afwijkend	Bedrijf	Slaapcentrum
Toezichthouder	Gemeente	Overdag	Ja, afwijkend		Slaapcentrum
Trainer	Luchtvaart	Dag/avond	Ja, afwijkend	Bedrijf	Slaapcentrum
Treinmachinist	Spoorwegen	Dag/avond	Ja, afwijkend	Spoor	Slaapcentrum
Uitvoerder	Bouw	Overdag	Nee		

Opvallend is dat slechts in twee derde van de gevallen de ESS en STOP BANG zijn afgenomen. Belangrijkste reden was dat de verdenking op OSAS al zo sterk was dat het afnemen van de vragenlijsten geen consequenties zou hebben.

Concluderend kan worden gesteld dat ondanks het bescheiden aantal ontvangen formulieren de praktijktest positief lijkt te zijn.

5.6 Verklarende woordenlijst

AASM	American Academy of Sleep Medicine
APAP	Auto-CPAP; waarbij druk volgens een vast algoritme varieert
AHI	apneu-hypopneu index
AI	apneu index
BI	betrouwbaarheidsinterval
BMI	body mass index
BIPAP	merknaam voor BilevelPAP
BilevelPAP	Bilevel positive airway pressure
COPD	chronic obstructive pulmonary disease
CPAP	continuous positive airway pressure
CSAS	centraleslaapapneusyndroom
ECG	electrocardiogram
EDS	excessive daytime sleepiness
EDV CPAP	expiratedrukverlagende CPAP
EEG	electro-encephalogram
EOG	electro-oculogram
ESS	Epworth sleepiness scale
LAUP	laser assisted UPPP
LSAT	laagste zuurstofsaturatie
MRA	mandibulair repositie-apparaat
MSLT	multiple sleep latency test
MWT	maintenance of wakefulness test
OHS	obesitas-hypoventilatiesyndroom
OR	odds ratio
OSAS	obstructief slaapapneusyndroom
Osler test	meet reactietijd op repeterend aanflitsen van lichtje op scherm
P95	ook wel 95 percentiel: de grensdrukwaarde waarbij het maskerlek <0,4 L/sec gedurende 95% van de CPAP-tijd
PLMS	periodic limb movement syndrome
P(S)G	poly(somno)grafie
QOL	quality of life
RCT	randomised controlled trial
RERA	respiratory effort related arousal
RFTB	radiofrequente thermotherapie van de tongbasis
UARS	upper airway resistance syndroom
UPPP	uvulopalatopharyngoplastiek