

# Skiftarbeid, søvn og muskel- og skjelettplager

Dagfinn Matre

Fagsjef arbeidstidsforskning / ledende seniorforsker

STAMI



(Foto: STAMI)



(Gencraft)



(Foto: STAMI)

# Agenda

- / Søvn
- / Hvordan søvnforstyrrelser kan øke risikoen for muskel- og skjelettplager
- / Hvilke forhold ved arbeidstidsordningen kan forstyrre søvn
- / Kan arbeidstidsordningen bidra til økt risiko for muskel- og skjelettplager



# Søvn

- / Søvnbehovet varierer fra person til person
- / Gjennomsnittlig søvnlengde: **7-7,5 timer**, de fleste sover mellom 6 og 9 timer
- / Som hovedregel gjelder at hvis man er **uthvilt på dagtid**, har man fått tilstrekkelig med søvn
- / Søvn er essensielt for fysisk og mental well-being

(sovno.no)

# Søvn reguleres av minst fire forhold

## Døgnrytme

Vår indre biologiske klokke, ca 24 timer  
Regulerer i hovedsak hvor mange timer du sover og hvor trøtt du er når du legger deg

## Søvntrykk

Bygger seg opp mens du er våken  
Dypere søvn jo lenger man er våken  
Viktig å være våken om dagen for å få nok søvn om natten

## Vaner/atferd

Legge seg når man er trøtt  
Kaffe og lys kompenserer for søvnighet, feks ved nattarbeid

## Arbeid

Nattarbeid betyr dagsøvn  
Skiftarbeid, lang arbeidsdag-/uke kan bety kortere tid til søvn

# Hva kan forstyrre søvn



# Søvnkvalitet og insomni

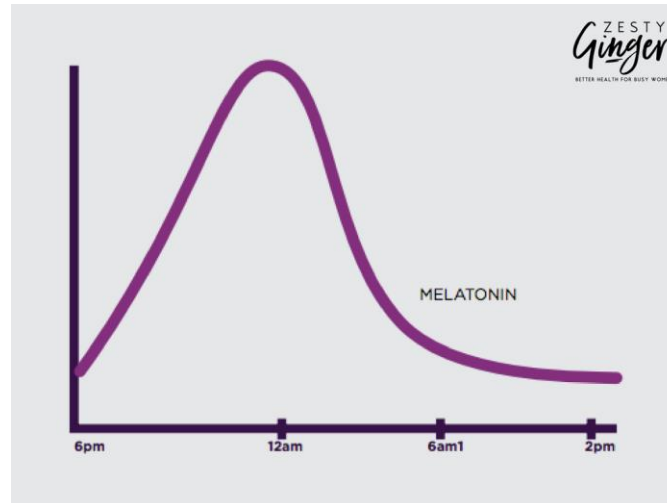
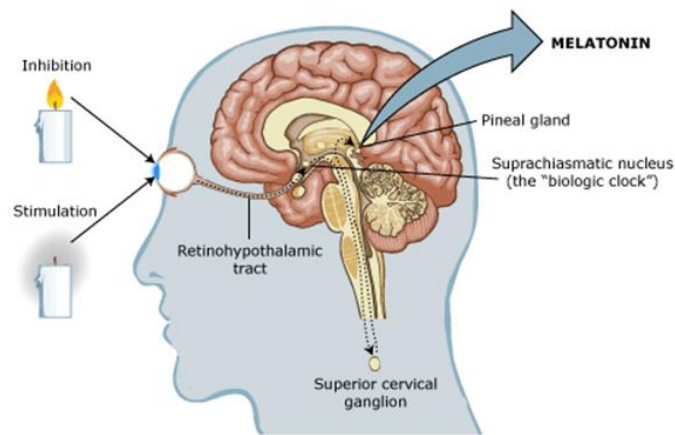
## / Søvnkvalitet

- Søvnkvalitet avhenger av tidspunkt for søvn, søvnlengde, mengde dyp søvn
- Søvnkvaliteten varierer som en naturlig del av livet
- Hvordan var søvnen siste døgn? 1: svært dårlig, 2, ..., 5: svært bra

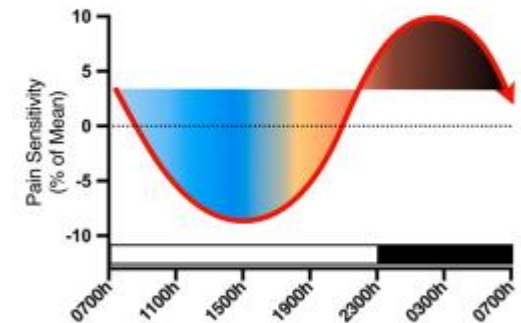
## / Insomni-symptomer (søvnløshet)

- Kort søvnlengde, vansker med å sovne, våkner gjentatte ganger om natta, våkner for tidlig og får ikke sove igjen, fungerer dårlig på dagtid
- Ca 1/3 har insomni av og til, 10-20% har langvarige symptomer
- Øker med alder, kvinner mest utsatt

# Søvn/våken-syklusen (døgnrytmen) styres av den biologiske klokka



## Circadian Regulation of Pain

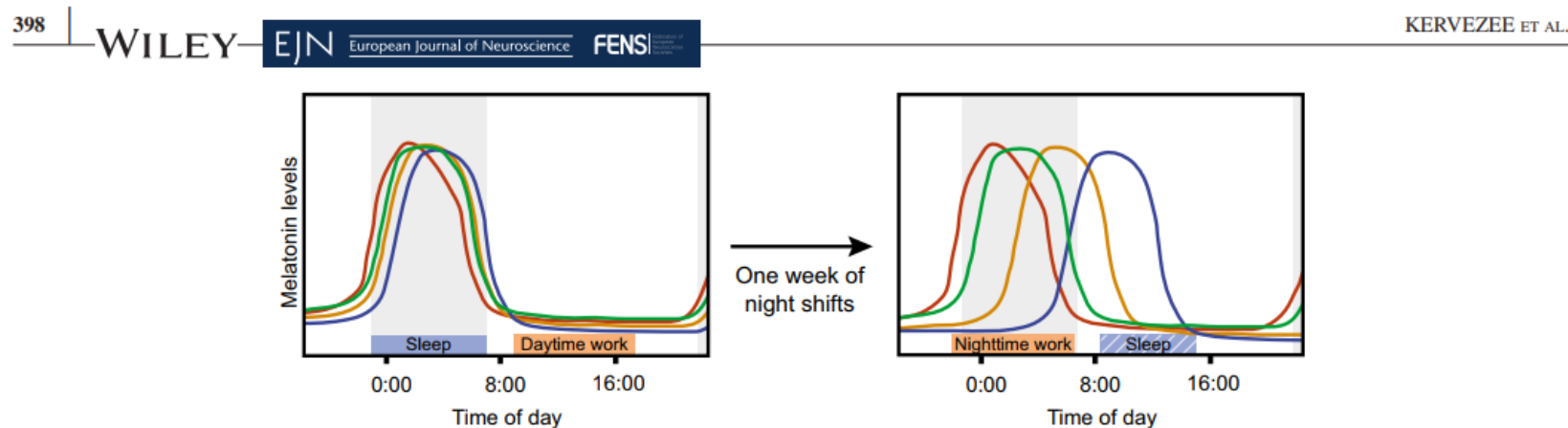


(Bumgarner et al, 2021)



# Døgnrytmeforstyrrelse

- Når den biologiske klokka er i utakt med omgivelsene (f.eks nattarbeid)
- Hovedklokken i hjernen treg til å adaptere ved overgang til nattarbeid for de fleste, selv etter 6-7 netter
- Kan gi søvnforstyrrelse og nedsatt søvnkvalitet





# Agenda

- / Søvn
- / **Hvordan søvnforstyrrelser kan øke risikoen for muskel- og skjelettplager**
- / Hvilke forhold ved arbeidstidsordningen kan forstyrre søvn
- / Kan arbeidstidsordningen bidra til økt risiko for muskel- og skjelettplager

# 1933: Økt smertefølsomhet hvis våken i 60 timer

STUDIES ON THE PHYSIOLOGY OF SLEEP  
 XI. FURTHER OBSERVATIONS ON THE EFFECTS OF PROLONGED  
 SLEEPLESSNESS  
 N. R. COOPERMAN, F. J. MULLIN AND N. KLEITMAN  
*From the Department of Physiology of the University of Chicago*  
 Received for publication October 23, 1933

*The effect of prolonged wakefulness upon cutaneous sensitivity to pain*

REGIONS STIMULATED	INTENSITIES OF THRESHOLD STIMULI												
	Control tests before prolonged wakefulness			Successive tests at the following hours after the beginning of the period of wakefulness								Control tests after prolonged wakefulness	
				24	26	29	35	39	47	50			
Forehead.....	10	10	10+	10+	10+	8	8	6	6-8	6-8	10+	10+	
Nose.....	8	8	4	8	6	4	4	4	4	4	8	10+	
Angle of mouth.....	10+	8	10	10+	8-10	4	4-6	2-4	2	2	8	8	
Cheek.....	10	10+	6	8	8	6	2	4	2-4	4	10+	10+	
Chin.....	10	10+	6	10+	6	4-6	6	6	4	4	10+	10+	
Ear.....	10+	8-10	10	10+	8	6	6	8	6	4	10+	10+	
Neck.....	10+	10+	10+	10+	10+	6	6	6	4-6	4	10+	10+	
Finger.....	10+	10+	10+	10+	8	6	6	6	4	6	10+	10+	
Wrist.....	10+	10+	10	8	8	8	8	6-8	6	8	10+	10+	
Corner of eye.....	10	10	10	8	8	6-8	6-8	6-8	4	4	10+	10+	
Upper lip.....	1	2	1	$\frac{3}{4}$	1	1	$\frac{3}{4}$ -1	1	1	1	1-2	2	

“During a period of prolonged wakefulness (60 hours) there is developed a marked increase in cutaneous sensitivity to painful stimulation, while there is no change in sensitivity to touch»

# Mulige årsaksmekanismer – søvn og smerte



(Babiloni et al, 2019)

# Hvordan arter dette seg i praksis

- / Akutte effekter: Hva skjer dagen etter, hvis man **sover mindre**?
- / Langtidseffekter: Hva skjer hvis man **sover mindre** over tid?



Wikipedia

**PAIN**

# Akutte effekter: resultater fra eksperimentelle laboratorieforsøk

/ Hva skjer når man fratras søvn helt eller delvis?

/ Terskelen senkes for

- Kuldesmerte
- Varmesmerte
- Trykksmerte
- Stikkende smerte
- Elektrisk smerte

/ Høneblund forebygger



Foto: STAMI

(Faraut et al, 2015; Schrimpf et al, 2015; Schuh-Hofer et al 2013; Matre et al, 2015; 2016)

# Akutte effekter: resultater fra observasjonsstudier

- / Hva skjer dagen etter, hvis man sover mindre?
- / En natt med dårlig søvnkvalitet, innsovningssvanser eller mange oppvåkninger kan forverre
  - kroppslige plager
  - ryggplager blant ryggpasienter
- / **Søvn**lengde og **søvn**kvalitet er av betydning



(Alsaadi et al, 2014; Matre et al, 2017; Katsifaraki et al, 2019)



# Akutte effekter: resultater fra observasjonsstudie blant sykepleiere

/ 1. Øker hodepine og muskelskjelettplager med flere påfølgende nattskift?

/ 2. Spiller søvnlengde en rolle?

Morning					Night				
X	M	M	M		X	N	N	N	
0	1	2	3		0	1	2	3	

/ Hodepine: Risikoen øker med antall nattevakter, lindres av søvn

/ Muskelskjelettplager (nakke/skulder, overarmer/håndledd, rygg, hofter/bein, mage): Ingen sammenheng

(Katsifaraki, *et al.* *BMJ Open* 2020)

# Langtidseffekter: resultater fra longitudinelle studier

## / Insomni øker risiko for hodepine og muskelskjelettplager

- **Utvikling** av smerte (fra smertefri)
- **Vedlikeholder** og **forverrer** eksisterende smerte
- Også blant unge (18-25 år), mest blant kvinner

## / Revers kausalitet

- Økt risiko for søvnforstyrrelse ved kronisk smerte (Jansson-Frøjmark et al, 2012; Ødegård et al, 2013)



(Bonvanie et al, 2016; Canivet et al., 2008; Mork & Nilsen, 2012; Mundal et al, 2014; Nitter et al, 2012; Ødegard et al., 2011; Aili et al, 2015; Uhlig et al, 2018)

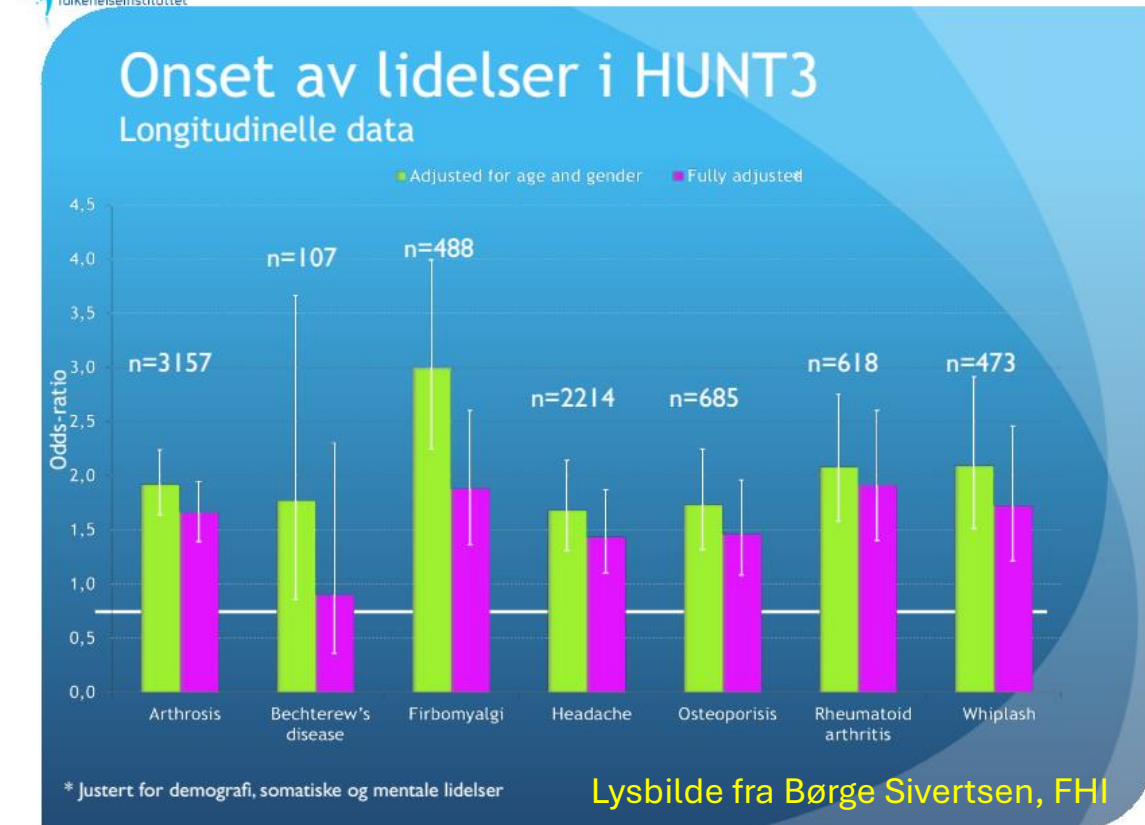


# Langtidseffekter: hva skjer hvis man sover mindre over tid?

## / Øket risiko for

- migrene (200%)
- spenningshodepine (50%)
- fibromyalgi (200%)
- leddgikt (190%)
- beinskjørhet (150%)
- kroniske muskelskjelettplager med en viss utbredelse

(Ødegård et al, 2011; Sivertsen et al, 2014; Uhlig et al, 2018)



# Hvilke faktorer ved søvn kan øke risikoen for muskel- og skjelettplager

- / Tap av total søvnlengde trolig viktigste faktor – rygg og nakke/skulder mest affisert
- / Søvnfragmentering og tap av REM-søvn trolig mindre viktig

(Babiloni et al, 2019; Kourbanova et al, 2022; Chang et al, 2022)

# Forebygging av søvnproblemer kan lindre muskelskjelettplager

- / Ikke-farmakologisk behandling av søvnforstyrrelse kan redusere smerte (Tang et al., 2015)
- / Forebygging av søvnproblemer blant personer med kroniske korsryggplager, kan ha potensial til å forbedre prognosen på lang sikt, HUNT-studie (n=3712 kvinner og 2488 menn, 11-års oppfølging) (Skarpsno et al, Epid Com Hlth, 2019)



# Agenda

- / Søvn
- / Hvordan søvnforstyrrelser kan øke risikoen for muskel- og skjelettplager
- / **Hvilke forhold ved arbeidstidsordningen kan forstyrre søvn**
- / **Kan arbeidstidsordningen bidra til økt risiko for muskel- og skjelettplager**

# Arbeidstidsordninger som kan gi søvnevansker

- / Skiftarbeid, uregelmessig arbeidstid
- / Nattarbeid og tidlig start om morgenen
- / Veldig lange skift (> 16 timer) og veldig lang arbeidsuke (> 55 timer)
- / Kort arbeidsfri periode (< 11 timer)



(Sallinen and Kecklund, 2010; Virtanen et al, 2009; Linton et al. 2015)



# Også psykososiale faktorer påvirker søvn



## Gir mindre forstyrret søvn

Sosial støtte på jobben

Organisatorisk rettferdighet

Kontroll

**Slutte med skiftarbeid**



## Gir mer forstyrret søvn

Høye krav

«Jobstrain»

Ubalanse mellom innsats og belønning

Lav belønning

Mobbing, inkludert sosial utestenging

**Skiftarbeid**

(Linton et al, 2015)

## Working hours

- Chronic musculoskeletal pain
- Number of pain sites
- Neck/back complaints
- Musculoskeletal complaints
- Low back pain
- Tension-type headache
- Migraine



(Attarchi et al. 2014; Lipscomb et al. 2002; Eriksen et al, 2004; Zhao et al, 2012; Trinkoff et al, 2006; Appel et al, 2020; Matre et al, 2020; 2021; Katsifaraki et al, 2019; 2020; Chang and Peng, review, 2021; Keisena et al, 2021)

# Arbeidstidsordning og risiko for MSP, oversiktsartikkel med fokus på helsearbeidere

Arbeidstidsordning	+	0	-
Skiftarbeid vs. dagarbeid	<b>Rygg</b> (Chang and Peng, 2021)	<b>Nakke, skulder, overkropp, undereks</b> (Chang and Peng 2021) <b>Generelle</b> (Bjorvatn et al, 2018; Katsifaraki et al, 2019; Kim et al, 2012)	
Nattskift vs. dagskift	<b>Generelle</b> (Bazazan et al 2019; Katsifaraki et al, 2019; 2020)	<b>Generelle</b> (Bjorvatn et al, 2018; Matre et al, 2020)	Undereks (Katsifaraki et al, 2020)
Hyppighet nattskift	<b>Spenningshodepine</b> (Bjorvatn et al, 2018)	<b>Annen hodepine</b> (Bjorvatn et al, 2018) <b>Generelle</b> (Matre et al, 2020; Katsifaraki et al, 2020)	
Roterende vs. permanent nattarbeid		<b>Generelle</b> (Bjorvatn et al, 2018)	
Uregelmessige skift	<b>Rygg</b> (Chang and Peng 2021)	<b>Overkropp, nakke, undereks</b> (Chang and Peng 2021)	
Rotasjonsretning-/hastighet			
Bakvakt			
Quick returns (<11t mellom skift)		<b>Annen hodepine</b> (Bjorvatn et al, 2018) Generelle (Matre et al, 2020; Katsifaraki et al, 2020)	

(Arlinghaus et al, 2022)

# Arbeidstidsordning og risiko for MSP, oversiktsartikkel med fokus på helsearbeidere

Arbeidstidsordning	+	0	-
Lang ukentlig arbeidstid (> 40 t/uke)	<b>Generelle</b> (Dong et al 2020; Clari et al 2019)		
Lang arbeidsøkt (10-12 t)		<b>Generelle</b> (Mekonnen, 2019)	
Delt skift (split skift)			

- / Mange studier med nullfunn
- / Lang arbeidsuke (>40 timer/uke): økt risiko
- / Skiftarbeid: 10 studer indikerer økt risiko for ryggplager blant sykepleiere
- / Nattarbeid: noe støtte for økt risiko

(Arlinghaus et al, 2022)

# Mulige årsakssammenhenger

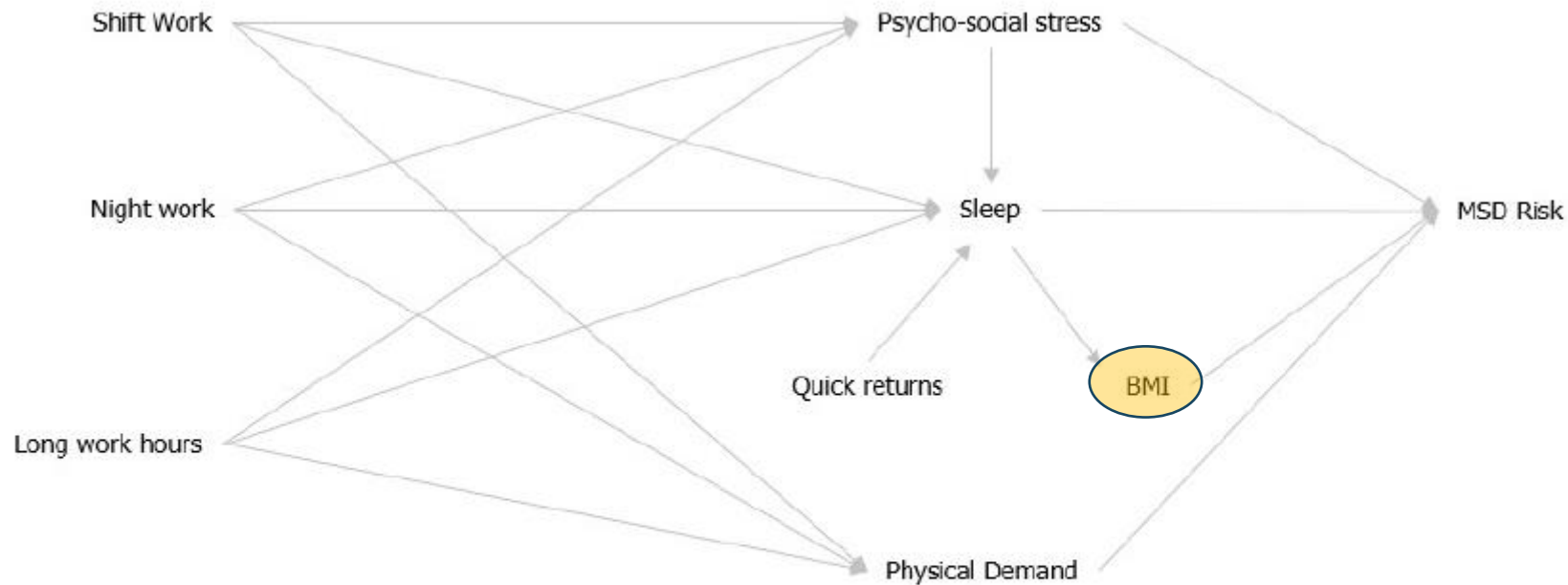


Figure 1. A directed acyclic graph (DAG, Tennant et al. 2021) of the theoretical relationships between work hours, demands, sleep and MSD risk.

(Arlinghaus et al, 2022)

# Hva skjer hvis man fjerner nattarbeid

- / N=120 skiftarbeidere, gikk over fra svingskift (1 uke dag og 1 uke natt) til 1 uke dag og 1 uke kveld
- / N=120 ikke-skiftarbeidere
- / 3 års oppfølging
- / Forkomsten av MSP gikk ned blant skiftarbeiderne, sammenliknet med ikke-skiftarbeiderne

(Lee et al, 2020)

# Svakheter ved studier av arbeidstidsordning og muskelskjelettplager

- / Hovedsakelig tverrsnittstudier
- / Studier av lav kvalitet
- / Lav effektstørrelse
- / Lite presis definisjon av arbeidstidsordning

# Vi trenger presise data om den faktiske arbeidstiden

~~Skiftarbeid~~

## Skiftintensitet

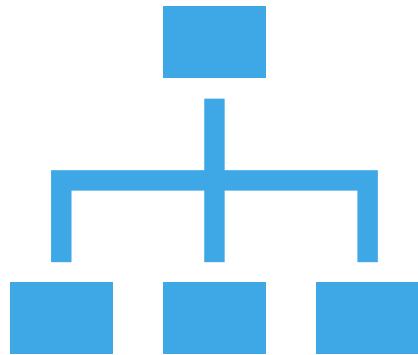
- antall påfølgende nattskift
- antall skift med kort hviletid
- antall lange arbeidsperioder
- ...



# Presise data om arbeidstid finnes allerede i mange bedrifter

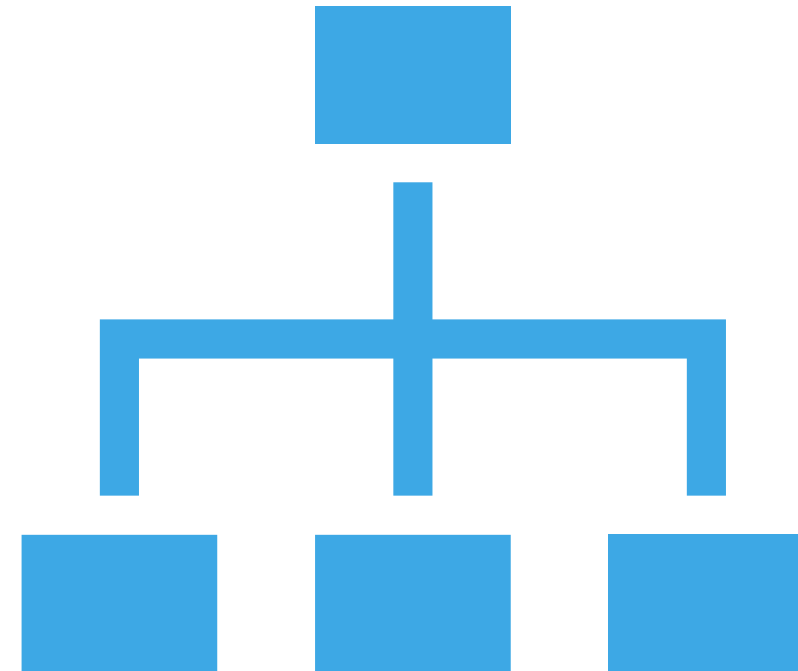


# Risikoreducerende tiltak



# Tiltak på organisasjonsnivå

- / Tilrettelegge for søvn og restitusjon før og etter arbeidsøkten, høneblund mulig?
- / Minst 11 timers sammenhengende hvile per døgn, men helst mer
- / Unngå lange skift på 12 timer eller mer (<9 timer hvis nattskift)
- / Minst mulig nattarbeid og tidlige dagskift
- / Om natten: unngå arbeid som er tungt fysisk eller psykisk, eller sikkerhetskritisk
- / Hvis rotasjon: forover-roterende
- / Involvere medarbeidere i skiftplanlegging
- / Ta hensyn til alder



# Tiltak på individnivå

- / Prioritere søvn og hvile
- / Et sunt kosthold
- / Fysisk aktivitet
- / Koffein om natten, men ikke for tett på sengetid
- / Unngå tobakk og mye alkohol



# Oppsummering

- / Søvnforstyrrelser øker risiko for å utvikle kroniske smerter, særlig korsryggplager, men også nakke og skulder og hodepine
- / Nattarbeid kan gi søvn- og døgnrytmeforstyrrelser, men begrenset evidens for kobling til MSP
- / Lang arbeidstid reduserer tid til hvile og søvn, samt økt belastning, øker risiko for MSP
- / Forebygging av søvnforstyrrelser kan bidra til redusert risiko for muskelskjelettplager
- / Andre forklaringsmekanismer; psykososiale og fysiske forhold, kosthold og BMI

# Utfordringer

- / Multifaktorielt årsaksbilde (organisatorisk, mekanisk, psykososialt), kosthold, BMI: kombinasjoner lite studert
- / Flere longitudinelle studier trengs på arbeidstid og muskelskjelettplager, mer presise data på arbeidstid



Takk for  
oppmerksomheten

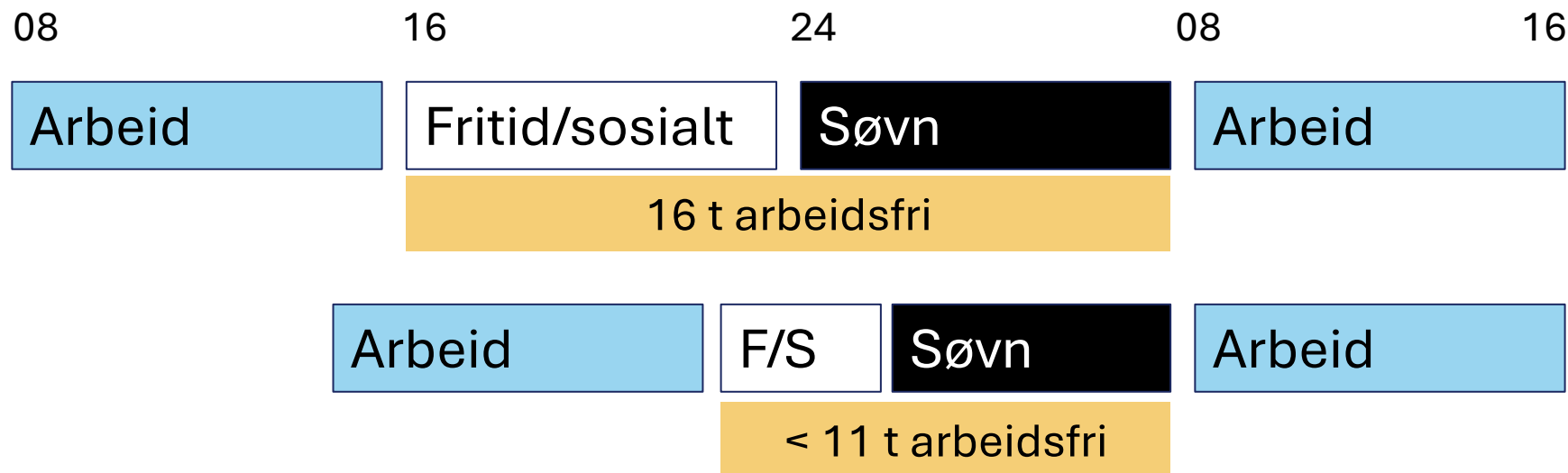


(Gencraft)





# Kort arbeidsfri periode (< 11 timer) og søvn

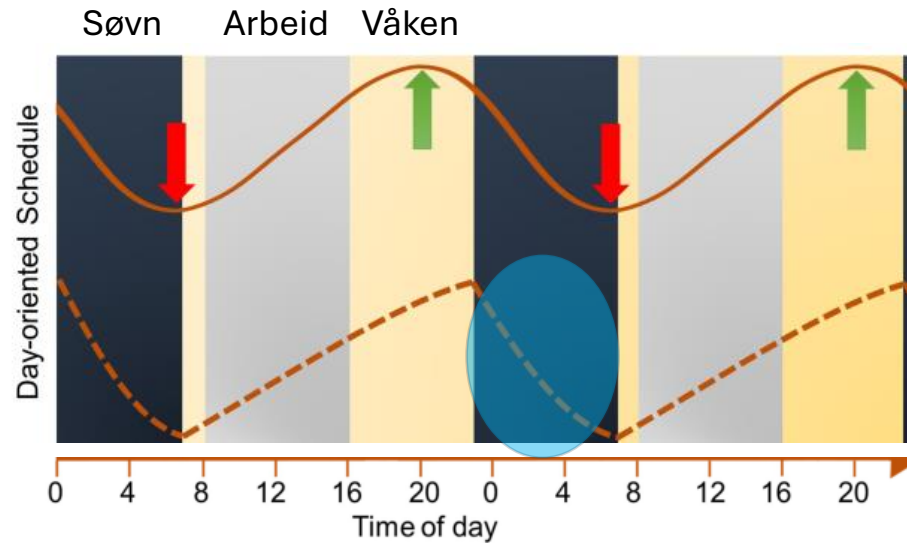


- Kortere søvnlengde, mer forstyrret søvn
- **Kan ikke konkludere mht muskelskjelettplager**

(Vedaa et al, 2015; 2019; Ropponen et al, 2018; Nielsen et al, 2019; Katsifaraki et al, 2020)

# Døgnrytme og søvntrykk

Normal  
søvn/våken-syklus



Døgnrytme

Søvntrykk

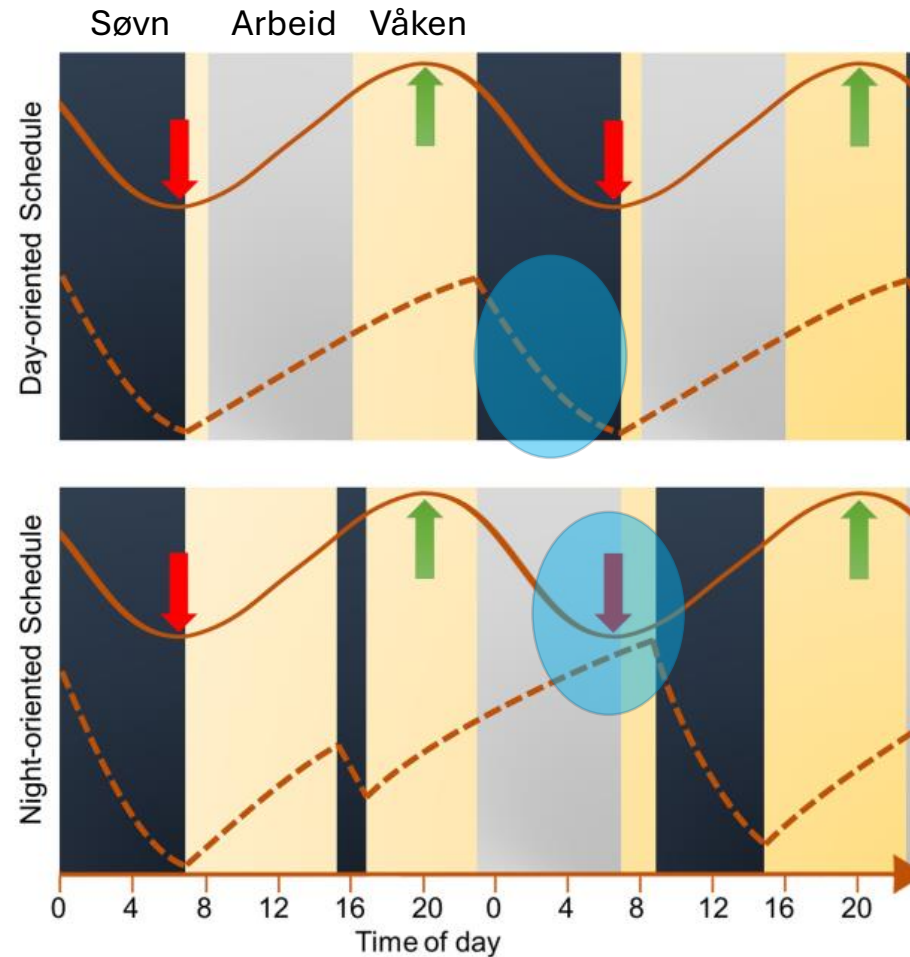
↓ Lavest oppmerksomhet

↑ Høyest våkentilbøyelighet

(Boivin, Circ Med, 2022)

# Døgnrytme og søvntrykk

Normal  
søvn/våken-syklus



Døgnrytme

Søvntrykk

↓ Lavest oppmerksomhet

↑ Høyest våkentilbøyelighet

(Boivin, Circ Med, 2022)

# Forebygging av søvnproblemer

- / Tilstrekkelig tid til restitusjon og søvn
- / Legge til rette for pauser og høneblund om natten
- / Nedsatte jobbkrav om natten
- / Færre påfølgende nattskift
- / Mindre skift-/nattarbeid med økende alder
- / Fysisk aktivitet

# Søvn, fysisk aktivitet og muskelskjelettplager

/ Fysisk aktiv livsstil reduserer risiko for insomni i personer med muskelskjelettplager

(Skarpsno et al, J Sleep Res, 2018)

