

Indhold

Historik.....	3
Taylorismen og fordismen.....	3
Den fysiske komponent.....	4
Den organisatoriske komponent	5
Den økonomiske komponent	5
Taxonomi.....	5
Ensidigt belastende arbejde (EBA).....	5
Ensidigt gentaget arbejde (EGA).....	5
Gener ved EGA	6
Fysiske	6
Muskler.....	6
Sener	7
Blodtryk	7
Psykiske	7
Belastende faktorer ved EGA	8
Primære faktorer	8
Frekvens/Repetitivitet.....	8
Varighed af den enkelte cyklus.....	8
Arbejdscyklus	8
Bevægelsescyklus.....	9
Varighed af hele EGA-arbejdet	9
Forværrende faktorer	9
Kraft.....	9
Arbejdsstillinger og –bevægelser.....	10
Belastningsgrader ved EGA	11
Arbejdets varighed og pausemønster	11
Mentale faktorer.....	12
Krav om opmærksomhed og/eller koncentration samt syns- og hørekraft.....	12
Handlemuligheder.....	13
Andre mentale krav.....	13
Andre forværrende forhold	13
Belastningsskader	14

Ensidigt gentaget arbejde

Forekomst	14
Kortlægnings- og analysemodeller	15
Arbejdstilsynets analysemodel	16
Primære faktorer	16
Forværrende faktorer.....	16
Kraftanvendelse	16
Arbejdsstilling	17
Krav om opmærksomhed og/eller koncentration samt syns- og hørekraft.....	17
Handlemuligheder.....	18
Samlet vurdering.....	18
OCRA-modellen	19
Antal bevægelser	19
OCRA-faktorer:.....	20
Beregning af OCRA-indeks.....	21
Vurdering af OCRA-indeks	21
Sammenhæng mellem OCRA-indeks og frekvensen af UL-WMSD's.....	21
Kombinationsmodel.....	23
Vurdering af farvekoderne	25
Den svenske model.....	25
Grænseværdier.....	26
Arbejdstilsynets påbudspraksis:	26
Skema for hvornår der afgives undersøgelsespåbud om EGA	26
Skema til brug for kortlægning af højrepetitivt EGA's varighed	27
Løsninger	27
Repetitivitet.....	27
Varighed	27
Job-berigelse.....	27
Job-udvidelse	28
Forværrende faktorer	28
Fysiske løsninger	28
Teknologiske eller tekniske foranstaltninger.....	28
Arbejdspladsens indretning	28
Organisatoriske løsninger.....	29
Organisering af arbejdet.....	29

Psykosociale foranstaltninger	29
Links	29

Historik

Taylorismen og fordismen

Før industrialismens indtog i Danmark i midten af 1800-tallet foregik det meste af produktionen ved, at hver enkelt medarbejder hovedsageligt producerede hele varen selv.

I begyndelsen af 1900-tallet skrev Frederick Winslow Taylor to bøger "Shop Management" og "The Principles of Scientific Management", som angav en helt ny måde at planlægge produktionen. Formålet med tilgangen er at finde den optimale metode til at opnå et givet mål. Et af flere midler var tids- og bevægelsesstudier, hvorved man kunne skære al unødvendig fysisk bevægelse væk fra de konkrete arbejds gange.

Denne metode kaldes i dag for Taylorisme eller Scientific Management og nævnes ofte sammen med Fordismen, fordi den blev knyttet tæt til metoderne i masseproduktionen i den samlebåndsindustri, som Henry Ford havde så stor succes med at gennemføre på hans bilfabrikker. Fordismen var et produktionssystem baseret på masseproduktion, standardisering og kontinuerlig produktion

Udgangspunktet for Taylor var hans iagttagelse af, at lønmodtagerne lagde en bremse på deres arbejdsydelse. Dette problem bundede i flg. Taylor i en usystematisk og uvidenskabelig ledelse. Arbejderne havde alt for meget kontrol med arbejdet. Taylor mente, at kontrollen måtte overgå til ledelsen. For at få større ydelse ud af medarbejderne måtte ledelsen kontrollere hvert eneste trin i arbejdsprocessen.¹

Taylor startede sit arbejde som værkfører i Midvale Steel Company i Philadelphia i 1882 og blev senere hen ansat ved Bethlehem Steel Company. Fra denne tid stammer hans berømte forsøg med lastning af råjern. Forsøget blev planlagt omhyggeligt gennem længere tid. I fabrikkens gård arbejdede 75 mand med at laste jernbanevogne med råjern. Det daglige udbytte var 12 tons. Taylor og hans mænd gik rundt og gennemførte meget omhyggelige tidsstudier på dette arbejde. Den samlede arbejdsoperation blev opløst i 5 elementoperationer:

- a. samle råjernet op fra jorden
- b. bringe det hen til slidsken
- c. gå op ad slidsken med det og ind i vognen
- d. kaste det eller stable det i vognen
- e. gå tilbage til udgangspunktet.

Der blev taget tider på hver enkelt elementoperation, og bagefter blev materialet analyseret, og man søgte at fjerne overflødige bevægelser og prøvede at finde frem til en måde, hvorpå arbejdet kunne udføres mere rationelt. Taylor fik nu virksomhedens ledelses tilladelse til at gennemføre sit forsøg. Fra

¹ "Når forandringens vinde blæser – og EGA og ændrede lederroller", Arbejdsmiljøfondet 1995

Ensidigt gentaget arbejde



















ledelsens side anslog man, at han muligvis kunne sætte den daglige præstation op fra 12 tons til 25 tons, men Taylor selv var mere ambitiøs. Han udvalgte til sit forsøg en dygtig arbejder, instruerede ham meget omhyggeligt, såvel om hver enkelt arbejdsoperation som om hvilepauser, og ved dagens afslutning havde denne arbejder præsteret 47 tons råjern båret fra gårdspladsen op i jernbanevognen. Hans daglige løn steg samtidig med 60 pct. Senere hen blev de øvrige arbejdere ved dette arbejde instrueret på samme måde, og selv om de ikke nåede 47 tons i daglig præstation, så lykkedes det dog Taylor at opnå, at 140 arbejdere kunne udføre det samme arbejde som tidligere 500 arbejdere havde præsteret. De arbejdere, der ikke blev arbejdsløse, tjente 60 pct. mere, og firmaet sparede ca. 75.000 \$ om året.²

Eksemplet er karakteristisk for de opgaver, man har interesseret sig for blandt disse forfattere. De angår i reglen arbejdsoperationer, der er udpræget repetitive, og som ikke kræver større tænkearbejde. Man interesserer sig næsten udelukkende for den iagttagelige adfærd og støtter sig til en meget enkel opfattelse af de bagved liggende processer, der betinger personernes adfærd

Den fysiske komponent

Menneskets optimale arbejdsindsats kan bestemmes ved naturvidenskabeligt studium, på samme måde som man studerer lokale-planer, maskiner, materialer og formularer. Man måler personernes kapacitet ved at studere deres arbejdshastighed og udholdenhed under forskellige arbejdsbetingelser. På dette grundlag indrettes arbejdspladsen og fastlægges den fremtidige arbejdsmetode. Spørgsmålet om, hvordan man motiverer arbejderen til at følge instruktionen, behandles blot som et spørgsmål om at finde det rette akkord- eller lønsystem. De

fremherskende synspunkter er her i overensstemmelse med økonomernes opfattelse af „the economic man“.²

THERBLIGS					
SYMBOL	NAME	COLOR	SYMBOL	NAME	COLOR
	SEARCH	BLACK		INSPECT	BURNT OCHRE
	FIND	GREY		PRE-POSITION	SKY BLUE
	SELECT	LIGHT GREY		RELEASE LOAD	GARMINE RED
	GRASP	LAKE RED		TRANSPORT EMPTY	OLIVE GREEN
	TRANSPORT LOADED	GREEN		HOLD	GOLD OCHRE
	POSITION	BLUE		REST FOR OVER-COMING FATIGUE	ORANGE
	ASSEMBLE	VIOLET		UNAVOIDABLE DELAY	YELLOW OCHRE
	USE	PURPLE		AVOIDABLE DELAY	LEMON YELLOW
	DISASSEMBLE	LIGHT VIOLET		PLAN	BROWN

Figur 1: Elementærbevægelser ved manuelt arbejde iflg. Gilbreth

Denne tankegang ligger stadig til grund for det meste af det ensidige gentagne arbejde, man finder i dagens Danmark og har den dag i dag en meget kraftig og ensidig fysisk udnyttelse af medarbejdernes fysiske ressourcer.

² ["Organisationsteorien i støbeskeen", Torben Agersnap](#)

Ensidigt gentaget arbejde

Den organisatoriske komponent

Fordismens og taylorismens principper lå ligeledes til grund for virksomhedernes ledelses- og organisationsudvikling. Principperne havde den fordel, at de enkle og lette at gennemføre, selv i store virksomheder. Adskillelsen mellem beslutninger og udførelse, standardisering, forenkling og rutinisering af produkterne og arbejdsopgaverne, styring ved hjælp af enkle regler, klare mål – alt i alt var der jo tale om en udvikling, der gjorde det lettere at styre en virksomhed.

I de virksomheder, hvor disse principper har vokset sig fast gennem sidste århundrede, finder vi i dag den væsentlige del af det ensidige genagne arbejde. Her finder vi konsekvenserne af Taylors og Fords principper i form af jobs uden indflydelse, uden særlige krav til uddannelse og erfaring, med et højt og effektivt tempo, manglende engagement og arbejdsglæde – en meget ensidig organisatorisk udnyttelse af medarbejderne organisatoriske ressourcer.¹

Den økonomiske komponent

Fagforeningerne ansatte tidsstudiefolk, der i samarbejde med ledelsens tidsstudiefolk lavede målinger og ud fra disse var med til at ændre på akkorderne. Der blev indgået tidsstudieaftaler. Samarbejdet kom i den forstand til at gå op i en højere enhed: masseproduktionen og lønudviklingen sikrede, at arbejdere fik råd til at købe flere varer, samtidig med at arbejdsgiverne fik en større profit.

Denne økonomiske komponent er en af de største årsager til, at også medarbejderne har meget modstand mod at ændre på arbejdspladserne med ensidigt gentaget arbejde, fordi de endnu ikke nedslidte medarbejdere vil kunne oppebære en væsentlig højere løn end ved en anden organisering af arbejdet.

Taxonomi

Ensidigt belastende arbejde (EBA)

Ved EBA forstås arbejde med ensartede ergonomiske, fysiske, sansemæssige, og/eller psykosociale påvirkninger i længere tid. EGA udgør en delmængde af EBA.³

Ensidigt, belastende arbejde omfatter bl.a.:

- Ensidigt, gentaget arbejde
- Statisk holde- og bærearbejde
- Arbejde i fastlåste arbejdsstillinger
- Monotont overvågningsarbejde
- Opmærksomheds-, koncentrations-, syns- og hørekrævende arbejde.²

Ensidigt gentaget arbejde (EGA)

Der er tale om ensidigt, gentaget arbejde (EGA), når ensartede arbejdsbevægelser gentages med stor hyppighed en væsentlig del af arbejdsdagen som led i det daglige arbejde. Arbejdet vurderes ikke som ensidigt, gentaget, hvis de ensartede bevægelser udføres mindre end ca. ti pct. sammenlagt af den tid, det pågældende arbejde udføres. Derimod kan arbejdet godt være ensidigt, belastende, som det er tilfældet ved fx overvågningsarbejde og langturschaufførarbejde.²

³ [At-vejledning D.3.1: Ensidigt belastende arbejde og ensidigt gentaget arbejde](#)

Ensidigt gentaget arbejde

Gener ved EGA

Gener og helbredsskader efter ensidigt, gentaget arbejde er især knyttet til nakke, skuldre og arme. Der kan også opstå psykiske gener, der typisk ses i sammenhæng med høje krav til opmærksomhed, lavt jobindhold, højt tempo, tidspress samt mangel på indflydelse, social kontakt, støtte og udviklingsmuligheder.

Risikoen for gener og helbredsskader som følge af ensidigt, gentaget arbejde stiger med antallet af gentagelser pr. tidsenhed, højt tempo samt med varigheden af arbejdet. Forekomsten af forværende faktorer vil også være afgørende for risikoen for helbredsskader.

Størstedelen af det besvær, der er forårsaget af EGA opstår af de gentagne træk i sener, friktion og kompression af sener og nerver, hyppige ensartede belastninger af knogle og led og eksentriske muskelkontraktioner ²

Fysiske

Muskler

Ofte vil EGA ikke medføre så store belastninger på hele kroppens belastning, så man kan måle det i ændringer i hjertefrekvensen eller vejrtrækningsmønstret. Hvorimod man ofte kan måle store lokale belastninger i de berørte strukturer i kroppen, der anvendes i det ensidigt gentagne arbejde.

Det ensidige gentagne arbejde medfører som oftest nogle muskler, der:

- arbejder dynamisk i så højt et tempo, at hvileperioden mellem kontraktionerne er så små, at det egentligt svarer til en statisk belastning
- arbejder statisk for at kunne fastholde de arbejdende strukturer i samme stilling, da ensidigt gentaget arbejde ofte består af meget finkoordineret arbejde, som kræver fuld kontrol i de små bevægelser.

I 1978 blev det anbefalet at sikre, at det statiske aktivitetsniveau i musklerne ikke oversteg 2 – 5% MVC (Maximal Voluntary Contraction) ud fra den antagelse, at muskelfibrene ikke ville blive udtrættet over en hel arbejdsdag, og besvær og smerter kunne undgås. ⁴

Forskningen har dog senere vist, at selv ved så lave grader som ved ½ - 1% MVC kan medføre besvær fra nakke- og skulderregionen. Dette skyldes, at når de samme bevægelser skal gentages igen og igen, er det de samme muskelfibre der aktiveres først hver gang, og de får først lov til at slappe af, når alle de andre er slappet af. Man har derfor meget poetisk kaldt disse muskelfibre for "askepot-fibre", fordi de "står først op og går sidst i seng".

Ved ensidigt gentaget arbejde ser man derfor meget høje lokale EMG-værdier (elektromyografiske målinger – metode til at registrere muskelaktivitet) i disse askepotfibre – selv ved lave kraftniveauer ved selve arbejdet.



⁴ Arbejdsfysiologi bind 1, kap. 6 "Ensidigt gentaget arbejde", Hanne Christensen, Arbejds miljøinstituttet www.arbejdsmiljoforskning.dk/~media/Boeger-og-rapporter/arb-fys/Arb-fys-I-kap-VI.pdf

Ensidigt gentaget arbejde

Sener

Sener kan ikke selv forkorte sig og på den måde udvikle kraft, men er elastiske i sin struktur og kan strække sig op til 2 – 3 % af sin længde. Under strækningen vil deres stivhed forøges, og der ophobes en masse energi.

Der vil derfor opstå et nedsat kredsløb i senerne ved længerevarende fastlåste stillinger, hvor senerne er komprimerede i længere tid eller ved kortvarige men hyppige gentagelser (EGA), hvor komprimeringen foregår ofte.

Blodtryk

Som nævnt ovenfor, så indeholder EGA som oftest et element af statisk muskelarbejde. Under statiske muskelkontraktioner stiger blodtrykket afhængig af aktivitetsniveauet (hvor stor kraft musklerne skal frembringe).

Forskningen har vist:

- at der er en forøget risiko for forhøjet blodtryk og udvikling af hjerte-kar-sygdomme
- at der er en sammenhæng mellem tempoarbejde, monotont arbejde og hjerte-kar-sygdomme

Man vurderer derfor, at EGA kan udvikle hjerte-kar-sygdomme.²

Psykelige

EGA-arbejde er ofte kendetegnet ved:

- høje mentale krav (høje krav til opmærksomhed, tempo og tidspres) og/eller
- lave mentale krav (lavt jobindhold, mangel på indflydelse, social kontakt, støtte og udviklingsmuligheder)

Psykelige reaktioner består typisk i, at medarbejderen bliver anspændt, irriteret, føler ulyst og utilfredshed over for arbejdet, får søvnevanskeligheder, føler sig deprimeret og angst. Over tid kan de psykiske reaktioner føre til mere vedvarende følelsesmæssig ustabilitet hos medarbejderen.

Adfærdsmæssige reaktioner hos medarbejderen kan fx være flere sygedage og øget brug af stimulerende midler som fx alkohol, kaffe, nikotin og medicin.⁵

⁵ " [Håndbog om psykisk arbejdsmiljø](#)" Arbejdstilsynet, 2004

Belastende faktorer ved EGA

Der er en række faktorer, der har indflydelse på, hvor belastende det ensidige gentagne arbejde er. Disse kan groft deles op i to komponenter:

- den fysiske komponent – indflydelsen på belastningen af bevægeapparatet
- den organisatoriske komponent – indflydelsen på den mentale belastning

Ofte vil man dog finde kombinationseffekter, hvor fx organisatoriske elementer har indflydelse på belastningen fra nogle af de fysiske elementer

Faktorerne kan endvidere opdeles i de primære faktorer og i de forværrende faktorer.

Primære faktorer

Frekvens/Repetitivitet

Ved frekvens/repetitivitet forstås hvor ofte de enkelte arbejdsyklener gentages pr tidsenhed. Ved en arbejdscyklus forstås tiden fra en operation udføres på et emne, indtil samme operation udføres på næste emne.

Et arbejde er defineret som:

- **højrepetitivt**, når:
 - arbejdscyklustiden < 30 sekunder eller mere end 50% af cyklustiden involverer samme bevægelser (Arbejdstilsynets definition)
 - samme bevægelse gentages mere end 4 gange i minuttet (DS/EN 1005-5 og den engelske RULA (Rapid Upper Limb Assessment))
- **Lavrepetitivt**, hvis arbejdscyklustiden er > 30 sekunder og mere end 50% af cyklustiden involverer samme bevægelser

Frekvensen måles i praksis i cyklustider pr observationstid. Ved observationstid forstås en periode af fx 5-10 minutters varighed, hvor man observerer en arbejdsoperation, som er typisk for den pågældende arbejdsfunktion.

Opgørelse ved hjælp af cyklustid bruges især inden for fremstillingsindustrien, mens opgørelse ved hjælp af observationstid kan bruges inden for service og administrativt arbejde, hvor der ikke forekommer cyklustider

Varighed af den enkelte cyklus

Når man skal vurdere om et givent arbejde indeholder repetitive elementer, er det vigtigt at skelne mellem gentagelser af arbejdsprocesser (arbejdscykli) og gentagelser af bevægelser (bevægelsescykli).

Disse er selvfølgelig indbyrdes forbundne på den måde, at stiger frekvensen af arbejdscykli, stiger frekvensen af bevægelsescykli også, hvorimod det modsatte ikke nødvendigvis hænger sammen.

Arbejdscyklus

At opdele repetitiviteten efter en længde på arbejdscyklustiden på 30 sekunder eller derover giver dog god relevans, idet undersøgelser for flere arbejdstagere ansat i EGA-processer viser, at 24 - 40% af dem har

Ensidigt gentaget arbejde

arbejdsryklustider på under 30 sekunder, mens det kun er 10%, der har arbejdsryklustider under 15 sekunder.

Bevægelsesryklus

Ved målinger af bevægelsesrykli – eller gentagelser af samme arbejdsbevægelser pr tidsenhed – får man et yderligere detaljeringsgrad i vurderingen af belastningen af EGA-processerne.

Man har målt flg. gentagelser pr dag³:

Job	Gentagelser pr dag
Pakkearbejde	25.000
Brevsortering	64.800
Maskinskrivning	200.000
Regnemaskineoperatører	80.000
Pakning af tobak	14.000
Fjerkræ-udbening	15.120
Papirtællere	56.000

Antallet af gentagelser kan måske virke meget voldsomt, men faktisk er 150 muskelkontraktioner pr. min – svarende til 67.500 kontraktioner på en fuld 7,5 timers arbejdsdag, ikke ualmindeligt i en arbejdsituation ³

Varighed af hele EGA-arbejdet

Den totale belastningsdosis som den enkelte medarbejder for er også et vigtigt element i vurderingen af belastningen for EGA-arbejdet. Flere undersøgelser viser således en sammenhæng mellem antal timer pr dag med EGA og forekomst af besvær i nakke/skulder.

Fx måtte Arbejdstilsynet for nogle år siden påbyde fjerkræbranchen, at kyllingefangere højst måtte arbejde 4 timer om dagen med dette arbejde, fordi der ikke fandtes andre muligheder for at nedsætte belastningen.

(Processen er senere blevet automatiseret/mekaniseret, idet der blev udviklet en kyllingefanger-maskine. Dette fik dog i en periode dyrevelfærdsinstitutioner og andre til at protestere p.g.a. en til tider hårdhændet mekanisk håndtering af kyllingerne).

Belastningen ved varighed kan vurderes således ved en mindre omskrivning af DS/EN 1005-5, hvis belastningen ved 2 timer beregnes som 100 %:

Totaltid med EGA i arbejdstiden	< 2 timer	2 – 4 timer	4 – 6 timer	> 6 timer
Belastning	100 %	150 %	200 %	400 %

Forværende faktorer

Kraft

Kraftanvendelse kan forekomme i forbindelse med brug af håndværktøj, betjeningshåndtag, håndtering og bearbejdning af arbejdsemner, materialer mv.

Ensidigt gentaget arbejde

Belastningen af kroppen afhænger dels af den ydre krafts størrelse, retning og afstand fra de belastede led, dels af forholdet mellem belastningens størrelse og de belastede musklers og leds kapacitet.

Risikoen for helbredsskader på grund af ensidigt, gentaget arbejde er særlig stor, når arbejdet indeholder arbejdsbevægelser, hvor der bruges kraft.

Den statiske belastning defineres som:

- **høj**, hvis de håndterede emner forårsager en håndkraft over 40 N (4 kg),
- **mellem**, hvis de håndterede emner forårsager en håndkraft mellem 10 og 40 N (1 – 4 kg),
- **lav**, hvis de håndterede emner forårsager en håndkraft under 10 N (1 kg).

DS/EN 1005-5 angiver belastningsgraden ved forskellige kraft-indikationer på CR-10-Borg-skalaen således, hvor 0,5 "meget, meget svag" angives som 100 % belastning:

CR-10 Borg	0,5	1	2	3	4	≥ 5
Kraftoplevelse	Meget, meget svag	Meget svag	Svag	Moderat	Lidt stærkt	Stærkt/meget stærkt
Belastning	100 %	118 %	154 %	285 %	500 %	1000 %

Arbejdsstillinger og -bevægelser

Belastende arbejdsstillinger og -bevægelser hænger sammen med ²:

- Arbejdsstedets indretning og inventar
- De brugte maskiners og tekniske hjælpemidlers udformning/betjeningskrav
- Emnernes form samt placering før, under og efter håndteringen
- Valg af arbejdsmetode.

På baggrund af den foreliggende dokumentation betragtes det som en forværende faktor, der medfører øget risiko for helbredsskader, når arbejdet foregår med armene løftede eller på en måde, så ryggen eller nakken bøjes eller vrides. Det er også en forværende faktor, hvis bevægelserne sker, så hånd, arm, albue eller skuldre hyppigt kommer i belastende stillinger.

Arbejdstilsynet vurderer højrepetitivt ensidigt, gentaget arbejde som:

- helbredsskadende, hvis det ikke foregår inden for armenes optimale rækkeområde
- særligt belastende, når man arbejder med armene i eller over skulderhøjde
- særligt belastende, når man arbejder med armene ud over maksimalt rækkeområde
- særligt belastende, når der er kraftige accelerationer/opbremsninger

Yderligere forværende faktorer:

- når ryggen eller nakken bøjes eller vrides
- hvis hånd, arm, albue eller skuldre hyppigt kommer i belastende stillinger (se nærmere under kapitlet "Arbejdsstillinger og -bevægelser")
- når kroppen, skuldrene eller nakken fastlåses i samme stilling, fx for at danne en stabil udgangsposition for præcisionsarbejde med armene eller ved synskrævende arbejde.
- når benene holdes fastlåst i samme stilling, fx ved pedalbetjening eller trange pladsforhold.

Ensidigt gentaget arbejde

Risikoen for helbredsskader som følge af ensidigt, gentaget arbejde er forøget, hvis arbejdet udføres tilstrækkeligt længe i en belastende og/eller fastlåst arbejdsstilling.

DS/EN 1005-5 vurderer arbejdsstillingerne til at have flg. forværrende faktor på EGA-arbejdet, hvor belastningen er 100 %, hvis stillingerne indtræffer mindre end 25% af cyklustiden :

Belastningsgrader ved EGA				
Arbejdsstilling	Del af cyklustiden der involverer denne arbejdsstilling			
	1 – 24 %	25 – 50 %	51 – 80 %	> 80 %
Albuesupination $\geq 60^\circ$	100 %	143 %	167 %	200 %
Håndledsextension/fleksion $\geq 45^\circ$	100 %	143 %	167 %	200 %
Pincet, kroge, eller palmart greb (stor spændvidde)	100 %	143 %	167 %	200 %
Albuepronation/fleksion/ekstension $\geq 60^\circ$	100 %	100 %	143 %	167 %
Håndledsradius/-ulnardeviation $\geq 20^\circ$	100 %	100 %	143 %	167 %
Kraftgreb med lille spændvidde ($\varnothing \leq 2$ cm)	100 %	100 %	143 %	167 %

Arbejdets varighed og pausemønster

Flere undersøgelser viser en sammenhæng mellem antal timer pr dag med EGA og forekomst af besvær i nakke/skulder-regionen, mens andre undersøgelser viser at en lettelse af besværet ved at begrænse arbejdstiden muligvis kun er en kort forbedring³

Endvidere har der også været store diskussioner om, hvilket pausemønster, der er det optimale for at forebygge besvær i nakke/skulder-regionen.

I 90'erne snakkede man meget om, at indførelse af mikro-pauser, hvor man ganske kortvarigt (få sekunder) kunne hvile de involverede muskler, kunne fjerne noget af belastningen. Forskningen har dog senere vist, at der ikke reelt foregår nogen restitution i musklerne før de skal være aktive igen. Den nyeste forskning peger endda på, at det ikke er antallet – og længden - af pauser under arbejdet, som har den store indflydelse på restitutionen af musklerne. Det er måske mere restitutionsperiodens længde mellem arbejdsophør og genoptagelse igen, som har den største betydning for at musklerne kan nå at restituere sig.

Der er dog ikke udarbejdet nogle anbefalinger på, hvordan dette skal opbygges.

Arbejdstilsynet angiver flg. grænseværdier for, hvornår de kan give påbud i forhold til den totale EGA-varighed:⁶

⁶ ["Kortlægning og vurdering af EGA og EBA", At-intern instruks nr. 1/2008](#)

Ensidigt gentaget arbejde

Varigheden måles i timer og/eller minutter af de forskellige højrepetitive EGA-processer pr dag eller uge for den enkelte ansatte.

Varighed Intensitet	0 - ½ dag eller uge	½ - 2/3 dag eller uge	2/3 – ¾ dag eller uge	¾ - 1/1 dag eller uge
Højrep. EGA + FF minus jobrotation	Der afgives ikke påbud	Der vejledes om risiko for mulige helbredsgener		Der afgives påbud – afhængig af arten af FF (forværende faktorer)
Højrep. EGA + FF Plus jobrotation				
Højrep EGA – FF Minus jobrotation				

DS/EN 1005-5 angiver flg. sammenhænge mellem belastningsgrader ved forskellige pause-mønstre og den samlede varighed af EGA-arbejdet.

For hver times EGA bør der være mindst 10 minutters restitution (ikke nødvendigvis pause – men også arbejde, hvor de involverede muskler har pause eller arbejder normalt dynamisk).

For hver times utilstrækkelig restitution forværes belastningen på flg. måde, hvor belastningen ved optimalt pausemønster er 100 %:

Antal timer uden tilstrækkelig restitution	0	1	2	3	4	5	6	7
Belastning	100 %	111 %	125 %	143 %	167 %	222 %	400 %	1000 %

DS/EN 1005-5 angiver også belastningsgrader ved forskellige varigheder af det totale EGA-arbejde. Da Arbejdstilsynets grænse for, hvornår et arbejde altid skal kortlægges og vurderes, går ved mindst 50 % af arbejdstidens længde (d.v.s. ca. 4 timer/dg) har jeg sat denne belastning til 100 %.

DS/EN 1005-5 giver herved flg. sammenhænge:

Totaltid med EGA i arbejdstiden	< 2 timer	2 – 4 timer	4 – 6 timer	> 6 timer
Belastning	67 %	100 %	133 %	266 %

Indtil der findes nogle bedre valide anbefalinger vedr. restitutionsperiodens længde mellem arbejdsophør og –genoptagelse, må vi holde os til disse anbefalinger, men tage dem med et vist forbehold.

Mentale faktorer

En række mentale faktorer – såvel individuelle som arbejdsorganisatoriske har indflydelse på belastningen ved EGA-arbejdet. Forskningen har fx vist, at der er en sammenhæng mellem EMG og mentale belastninger – jo større mental belastning des større muskelaktivitet/-spænding.

Krav om opmærksomhed og/eller koncentration samt syns- og hørekraft

Krav om opmærksomhed og/eller koncentration betyder, at arbejdsbevægelserne ikke kan udføres automatiseret, det vil sige udføres uden vedvarende afkobling af opmærksomhed og koncentration. Det vil

Ensidigt gentaget arbejde

altid være tilfældet, når emner eller synsindtryk uafbrudt skal vurderes, mens man udfører arbejdsopgaven, fx ved sorteringsopgaver.

Vedvarende krav til opmærksomhed og/eller koncentration kombineret med lavt jobindhold betegnes også som monotont arbejde.

Syns- og hørekrav stiller yderligere krav til opmærksomhed og koncentration samt øger spændingen i bl.a. nakkemusklene.

Risikoen for fysiske og psykosociale gener som følge af ensidigt, gentaget arbejde er derfor forøget, når arbejdet kræver vedvarende opmærksomhed og/eller koncentration samt stiller syns- og hørekrav.²

Handlemuligheder

Med handlemuligheder menes de ansattes muligheder for i en eller anden grad at påvirke bl.a. følgende forhold i jobbet:

- Tidsplanen for eget arbejde
- Arbejdstempoet, fx er arbejde i maskinstyret tempo en kraftig stressfaktor
- Indholdet i arbejdet
- Muligheden for at kunne forlade jobbet, uden at en afløser skal træde til.

Det er også af betydning, om den ansatte har indflydelse på bl.a.:

- Valg af arbejdsmateriale
- Arbejdsværktøj
- Arbejdsmetode.

Risikoen for helbredsskader som følge af ensidigt, gentaget arbejde øges med manglende handlemuligheder.²

Andre mentale krav

Af andre mentale krav/belastninger ifm EGA kan nævnes:

- Stress
- Samarbejdsvanskeligheder, mobning m.v.

Andre forværende forhold

Andre forværende forhold er:

- Brug af vibrerende værktøj
- Præcisionskrav (tolerance < 1 – 2 mm ved placering af emne eller objekt)
- Lokal kompression af anatomiske strukturer i hånd/arm p.g.a. værktøjer, objekter eller arbejdsplads
- Udsættelse for kulde eller træk
- Brug af handsker der nedsætter den nødvendige gribeevne
- Glatte overflader på de håndterede emner
- Der kræves pludselige bevægelser
- Der kræves voldsomme store bevægelser
- Der kræves hurtige bevægelser

Ensidigt gentaget arbejde

- Arbejdsbevægelserne kræver stød (fx hamren hvor hånden bruges som værktøj)

DS/EN 1005-5 har beregnet belastningsgraden ved tilstedeværelsen af en eller flere af disse forværende faktorer efter hvor lang tid de indgår i cyklustiden. Hvis belastningen ved 1 – 24 % af cyklustiden sættes til 100 %, fås flg. sammenhæng:

Del af cyklustiden	1 – 24 %	25 – 50 %	51 – 80 %	> 80 %
Belastning	100 %	105 %	111 %	125 %

Belastningsskader

EGA lidelser er en almindeligt brugt betegnelse for de arbejdsbetingede lidelser, der opstår i kroppens muskler og led som følge af ensidigt gentaget arbejde (EGA). Disse lidelser kan især være lokaliseret til skuldre og nakke, håndled og albuer men også til knæ, og kan være forårsaget af uhensigtsmæssige arbejdsstillinger og - bevægelser eller meget ensidigt og tempobetonet arbejde ⁷

Forskningen har bl.a. vist at:

- Højrepetitive arm- og skulderbevægelser forøger risikoen for "shoulder tendon disorders" ⁸
- Der er en sammenhæng mellem repetition og "hand/wrist tendinitis" og carpaltunnelsyndrom – især når repetitionen er kombineret med andre belastende faktorer som fx kraft og arbejdsstillinger ⁸

Forekomst

I rapporten "Psykiske og psykosomatiske reaktioner" fra Arbejdstilsynet (1994) fremgår det, at der fra 1984-93 blev anmeldt 1.166 somatiske skader i forbindelse med psykisk arbejdsmiljø. Heraf skyldtes 44 % EGA. I forbindelse med psykiske reaktioner tegner EGA sig for 14 % indenfor det, der betegnes som psykiske overbelastningsreaktioner.

I 2005 angav 18 % af alle medarbejdere, at de havde ensformige bevægelser i deres arbejde (*). Dette tal er i 2010 steget til 21 %.⁹

Opgørelsen bygger på følgende spørgsmål. Medfører dit arbejde, at:

- du gør de samme finger- og/eller armbevægelser mange gange i minuttet (fx indtastningsarbejde eller pakkearbejde)?
- du gør de samme armbevægelser mange gange i minuttet (fx pakkearbejde, montering, maskinføddning, udkæring)? Disse tal varierer meget fra jobgruppe til jobgruppe.

⁷ "Facts 6 - EGA-lidelser i EU's medlemslande" det europæiske arbejdsmiljøagentur

⁸ "Work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders", European Agency for Safety and Health at Work

⁹ "Arbejds miljø og helbred i Danmark 2010", www.NAK.dk

Ensidigt gentaget arbejde

Deltagere fra følgende jobgrupper vurderede i undersøgelsen fra 2010 oftere end gennemsnittet, at de udfører de samme finger- og/eller armbevægelser mange gange i minuttet (fx indtastningsarbejde og pakkearbejde):

- Kontormedhjælpere og telefonister
- Bankfunktionærer
- Slagteriarbejdere
- Alment kontorarbejde
- Beregnere, produktionsplanlæggere, speditører o.l.
- Bogholdere og revisorer
- Medie- og reklamefolk
- Metalarbejdere, ufraglærte – industri
- Sælgere
- Ekspedienter
- EDB -folk.

I en rapport fra 2001 fra det daværende Arbejdsmiljøinstitut "Forekomst af EGA blandt lønmodtagere i Danmark 1995 – 2000" konkluderedes det, at stigningen dengang blandt lønmodtagere, der udfører lettere og tungere EGA, var sket blandt de funktionærer, der havde kontorarbejde.

Med de jobgrupper, der i dag ses havende ensartede bevægelser over gennemsnittet, må det vurderes at denne tendens også er gældende for udviklingen frem til 2010, hvilket vel skyldes at flere og flere arbejdsprocesser involverer edb-arbejde med hyppig og langvarig indtastning.

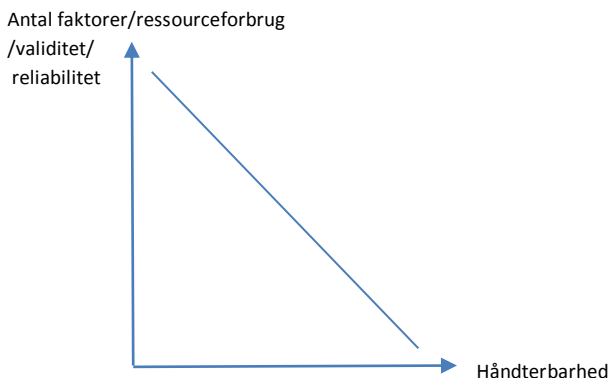
Kortlægnings- og analysemodeller

Der findes i dag en række kortlægnings- og analysemodeller til at kortlægge og vurdere det ensidige gentagne arbejde.

Problemet med disse modeller er:

- jo flere faktorer, man ønsker at inddrage for at gøre vurderingen mere valid og reliabel, jo besværligere og ressourcekrævende bliver de.
- Jo lettere håndterbare modeller man ønsker at bruge (jo færre faktorer, der skal indsamles data på og vurderes) jo mindre valid og reliabel bliver resultaterne, fordi der bliver et større og større element af subjektiv vurdering af de faktorer, der ikke indgår i modellen – eller alene indgår som "forværende faktor".

Dette kan bedst illustreres på flg. måde:



Ensidigt gentaget arbejde

Arbejdstilsynets analysemodel

Primære faktorer

	Arbejdscyklus	Bevægelsescyklus
Højrepetitiv (én af "cyklus'erne" skal være opfyldt)	Arbejdet er karakteriseret ved, at arbejds cyklustiden er mindre end 30 sekunder,	Arbejdet er karakteriseret ved, at ensartede bevægelser gentages mere end 50 pct. af arbejds cyklustiden eller observationstiden
Lavrepetitiv (én af "cyklus'erne" skal være opfyldt)	Arbejdet er karakteriseret ved ikke at være højrepetitiv, men at arbejds cyklustiden er mellem 30 sekunder og 5 minutter	Arbejdet er karakteriseret ved at ensartede bevægelser gentages mellem 50 pct. og 10 pct. af arbejds cyklustiden eller observationstiden
Tid	Ensidigt, gentaget arbejde, der udføres mere end halvdelen af arbejdstiden eller tre-fire timer dagligt, skal altid kortlægges og vurderes. Ved forekomst af forværende faktorer skal også ensidigt, gentaget arbejde af kortere varighed vurderes. Det vurderes, om der arbejdes under tidspress.	

Forværende faktorer

Forværende faktor	Definition
Kraftanvendelse	Kraftanvendelse, fx i forbindelse med brug af håndværktøj, betjeningshåndtag eller bearbejdning af arbejdsemner eller materialer.
Arbejdsstilling (arbejdspladsindretning og variationsmuligheder)	Uhensigtsmæssigt ergonomisk indrettet arbejdsplads og/eller fastlåst arbejdsstilling uden mulighed for variation.
Opmærksomhed/koncentration, syns- eller hørekrav	Arbejdets udførelse kræver vedvarende opmærksomhed og/eller koncentration, fx ved præcisionsarbejde og/eller sorteringsarbejde. Arbejdet stiller konstant krav til syn eller hørelse.
Handlemuligheder	Ringe mulighed for påvirkning af arbejdet, herunder arbejdsbetingelser, tempo, indhold, arbejdsmetoder og arbejdsteknik

Kraftanvendelse

Kraftanvendelse kan forekomme i forbindelse med brug af håndværktøj, betjeningshåndtag, håndtering og bearbejdning af arbejdsemner, materialer mv.

Belastningen af kroppen afhænger dels af den ydre krafts størrelse, retning og afstand fra de belastede led, dels af forholdet mellem belastningens størrelse og de belastede musklers og leds kapacitet.

Risikoen for helbredsskader på grund af ensidigt, gentaget arbejde er særlig stor, når arbejdet indeholder arbejdsbevægelser, hvor der bruges kraft.

Ensidigt gentaget arbejde

Arbejdsstilling

Belastende arbejdsstillinger og -bevægelser hænger sammen med:

- Arbejdsstedets indretning og inventar
- De brugte maskiners og tekniske hjælpemidlers udformning/betjeningskrav
- Emnernes form samt placering før, under og efter håndteringen
- Valg af arbejdsmetode.

På baggrund af den foreliggende dokumentation betragtes det som en forværende faktor, der medfører øget risiko for helbredsskader, når arbejdet foregår med armene løftede eller på en måde, så ryggen eller nakken bøjes eller vrides. Det er også en forværende faktor, hvis bevægelserne sker, så hånd, arm, albue eller skuldre hyppigt kommer i belastende stillinger.

Arbejdstilsynet vurderer højrepetitivt ensidigt, gentaget arbejde som helbredsskadende, hvis det ikke foregår inden for armenes optimale rækkeområde. Arbejdstilsynet vurderer højrepetitivt ensidigt, gentaget arbejde som særligt belastende, når man arbejder med armene i eller over skulderhøjde eller ud over maksimalt rækkeområde. Arbejdstilsynet vurderer også kraftige accelerationer og opbremsninger i bevægelserne ved højrepetitivt arbejde som særligt belastende.

Det er også forværende faktorer, når kroppen, skuldrene eller nakken fastlåses i samme stilling, fx for at danne en stabil udgangsposition for præcisionsarbejde med armene eller ved synskrævende arbejde. Det kan også være en forværende faktor, når benene holdes fastlåst i samme stilling, fx ved pedalbetjening eller trange pladsforhold.

Risikoen for helbredsskader som følge af ensidigt, gentaget arbejde er forøget, hvis arbejdet udføres tilstrækkeligt længe i en belastende og/eller fastlåst arbejdsstilling.

Krav om opmærksomhed og/eller koncentration samt syns- og hørekraft

Krav om opmærksomhed og/eller koncentration betyder, at arbejdsbevægelserne ikke kan udføres automatiseret, det vil sige udføres uden vedvarende afkobling af opmærksomhed og koncentration. Det vil altid være tilfældet, når emner eller synsindtryk uafbrudt skal vurderes, mens man udfører arbejdsopgaven, fx ved sorteringsopgaver.

Vedvarende krav til opmærksomhed og/eller koncentration kombineret med lavt jobindhold betegnes også som monotont arbejde.

Syns- og hørekraft stiller yderligere krav til opmærksomhed og koncentration samt øger spændingen i bl.a. nakkemusklene.

Risikoen for fysiske og psykosociale gener som følge af ensidigt, gentaget arbejde er derfor forøget, når arbejdet kræver vedvarende opmærksomhed og/eller koncentration samt stiller syns- og hørekraft

Ensidigt gentaget arbejde

Handlemuligheder

Med handlemuligheder menes de ansattes muligheder for i en eller anden grad at påvirke bl.a. følgende forhold i jobbet:

- Tidsplanen for eget arbejde
- Arbejdstempoet, fx er arbejde i maskinstyret tempo en kraftig stressfaktor
- Indholdet i arbejdet
- Muligheden for at kunne forlade jobbet, uden at en afløser skal træde til.

Det er også af betydning, om den ansatte har indflydelse på bl.a.:

- Valg af arbejdsmateriale
- Arbejdsværktøj
- Arbejdsmetode.

Risikoen for helbredsskader som følge af ensidigt, gentaget arbejde øges med manglende handlemuligheder.

Samlet vurdering

Virksomheden skal i en samlet vurdering af risikoen for helbredsskader ved ensidigt, gentaget arbejde sætte følgende faktorer i relation til hinanden og vurdere dem i sammenhæng:

- Cyklustiden
- Procentandelen af cyklustiden/observationstiden med ensartede bevægelser
- Varigheden af ensidigt, gentaget arbejde samt eventuelt tidspres.

Virksomheden skal desuden vurdere forværrende faktorer som:

- Kraftanvendelse
- Arbejdsstilling
- Krav til opmærksomhed/koncentration samt syn og hørelse
- Handlemuligheder
- Eventuelt andre faktorer af betydning for belastningen, fx klima, natarbejde, psykosociale eller fysiske risikofaktorer.

På baggrund af den foreliggende dokumentation anses højrepetitivt arbejde for at indebære risiko for helbredsskade alene ud fra den hyppighed, hvormed arbejdsacykluser/bevægelserne gentages, hvis arbejdet udføres mere end halvdelen af arbejdstiden eller ca. tre til fire timer dagligt. Risikoen kan øges til særlig fare ved høj gentagelseshyppighed, tidspres, højt tempo, lang varighed af arbejdet samt ved forekomst af forværrende faktorer.

Man anser kun lavrepetitivt arbejde som helbredsskadeligt ved forekomst af forværrende faktorer. Ved vurdering af lavrepetitivt arbejde vil det ofte være relevant at bruge en anden vurderingsmodel, fx om manuel håndtering eller arbejdsstillinger.

Det skal indgå i helhedsvurderingen, om de enkelte forværrende faktorer gensidigt forstærker hinanden og dermed væsentligt øger risikoen for helbredsskader, når de forekommer samtidigt. Det gælder fx for

Ensidigt gentaget arbejde

kraftbetonet arbejde med armene løftet til skulderhøjde eller derover, belastende arbejdsstillinger og højt tempo. Andre faktorer, som svækker kroppen, fx kulde, træk, varme og natarbejde, kan også indgå i en helhedsvurdering.

OCRA-modellen

OCRA-modellen stammer fra DS/EN 1005-5, hvor man først tæller antal bevægelser pr minut i hhv højre og venstre OE.

Antal bevægelser

Ved bevægelser forstås:

- Flytte et objekt til en given destination v.hj.a. OE (uden at gå) –
 - o dog kun hvis:
 - objekterne løftes med kraftgreb og vejer over 2 kg, eller
 - løftes med pincetgreb og vejer over 1 kg og
 - o Overarmens bevægelser dækker en distance på over 1 m
- Strække hånden ud mod en given destination
 - o Dog kun hvis objektet er placeret udenfor grænserne for optimal arbejdsplads:
 - Arbejdshøjde: 730 mm (beregnet fra sæde i siddendes stilling)
 - Arbejdsdybde: 415 mm (i 60° vinkel)
 - Arbejdsbredde: 1.170 mm
- Tage/gribe om et objekt med hånden eller fingrene for at udføre en aktivitet eller en handling
- Tage med én hånd og give det videre til anden hånd er to forskellige tekniske handlinger (én teknisk handling for hver hånd)
- Positionere et objekt eller et værktøj i et forudbestemt punkt
- Putte objekter i eller trække dem ud hvis der kræves kraft til denne bevægelse
- Skubbe/trække
- Slippe et objekt (åbne hånden)
- Starte et værktøj med en knap eller håndtag (hvert tryk/handling er en teknisk handling)
- Specielle handlinger i en fase
 - o Bøje/folde
 - o Klemme, rotere, dreje
 - o Forme
 - o Sænke, ramme, slå
 - o Male (hver del, der skal males, tæller)
 - o Ridse (hver del, der skal ridses, tæller)
 - o Glatte, polere (hver del, der skal poleres, tæller)
 - o Rense (hver del, der skal renses, tæller)
 - o Hamre (hvert slag tæller)
 - o Kaste
 - o M.v.
 - o Hver handling skal beskrives og tælles for hver gentagelse. Fx: drej to gange = 2 tekniske handlinger
- Gå, visuel inspektion (hvis de kræver bevægelser i overarmen)
- Bære når:
 - o Objektet vejer mere end 2 kg (kraftgreb) eller 1 kg (pincetgreb) og
 - o Overarmens bevægelser dækker en distance på over 1 m

Ensidigt gentaget arbejde

Herefter vurderes en række faktorer samt i hvor stor en del af cyklustiden, den pågældende faktor er til stede:

OCRA-faktorer:

		Del af cyklustiden									
		1 – 24 %	25 – 50 %	51 – 80 %	> 80 %						
Kropsstillingsfaktor (Der vælges den mindste faktor)	Albuesupination $\geq 60^\circ$, eller håndledsextension/fleksion $\geq 45^\circ$ eller pincet-, kroge- eller palmart greb (stor spændvidde)	1	0,7	0,6	0,5	A					
	Albuepronation/flexion/ekstension $\geq 60^\circ$, eller håndleds radio-/ulnardeviation $\geq 20^\circ$ eller kraftgreb med lille spændvidde ($\varnothing \leq 2$ cm.)	1	1	0,7	0,6						
Faktor for forværende forhold a)		1	0,95	0,9	0,8	B					
	Hvis samme arbejdsbevægelser i OE udføres i mindst 50 % af cyklustiden – eller denne er mindre end 15 sekunder:				Ellers	C					
Gentagelsesfaktor	0,7				1						
CR-10 Borg	0,5	1	2	3	4	≥ 5	D				
Score	Meget, meget svag	Meget svag	Svag	Moderat	Lidt stærkt	Stærkt/meg et stærkt					
Kraftfaktor	1	0,85	0,65	0,35	0,2	0,01	D				
Antal timer uden tilstrækkelig restitution b)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	E	
Restitutionsfaktor	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,45	0,25	0,1	0		
Totaltid med EGA i arbejdstiden	< 2 timer		2 – 4 timer		4 – 6 timer		> 6 timer			F	
Varighedsfaktor	2		1,5		1		0,5				

Ensidigt gentaget arbejde

- a) Forværende faktorer kan være:
- 1) Brug af vibrerende værktøj
 - 2) Præcisionskrav (tolerance 1 – 2 mm ved placering af emne eller objekt)
 - 3) Lokal kompression af anatomiske strukturer i hånd/arm p.g.a. værktøjer, objekter eller arbejdsplads
 - 4) Udsættelse for kulde eller træk
 - 5) Brug af handsker, der nedsætter den nødvendige gribeevne
 - 6) De håndterede emner har glatte overflader
 - 7) Der kræves pludselige bevægelser, eller voldsomme store bevægelser, eller hurtige bevægelser
 - 8) Arbejdsbevægelserne kræver stød (fx hamren eller lignende bevægelser, hvor hånden bruges som værktøj)
- b) For hver times EGA bør der være mindst 10 minutters pause/restitutionstid (hvor en eller flere af de aktive muskler i EGA-arbejdet er inaktive) eller fordeles i forholdet 5:1 mellem arbejdstid og restitutionperiode

Beregning af OCRA-indeks

Referencefrekvensen = $30 * A * B * C * D * (E * F)$

OCRA-indeks = $\frac{\text{Antal bevægelser pr minut}}{\text{Referencefrekvensen}}$

Vurdering af OCRA-indeks

OCRA-indeks	Risiko-evaluering
≤ 2,2	Acceptabel
2,3 – 3,5	Acceptabel under visse betingelser
> 3,5	Ikke acceptabel

OCRA = 1,5: Optimalt

OCRA = 2,2: Acceptabelt

OCRA = 3,5: Grænsende

OCRA = 4,5: Lav risiko

OCRA = 9,0: Mellem risiko

OCRA > 9,0: Høj risiko

Sammenhæng mellem OCRA-indeks og frekvensen af UL-WMSD's

UL-WMSD = Upper Limb Work-related Musculoskeletal Disorders (arbejdsrelaterede OE-muskulære lidelser)

Ensidigt gentaget arbejde

Antal personer der rent statistisk vil pådrage sig UL-WMSD's ved EGA-arbejde kan beregnes ud fra OCRA-indekset ud fra flg. formel:

Antal personer (i %) = $(2,39 \pm 0,14) * OCRA$

Ensidigt gentaget arbejde

Kombinationsmodel

Arbejdsfunktion (1)	Arbejdets varighed. Minutter pr dag/uge (2)	Tid med ensartede bevægelser i observationstiden (3)	Instruktionsbehov (4)	Antal bevægelser pr. minut (5)		Forværende faktorer (FF)							Farvekode					
				H	V	Fastlåst arbejdsstilling (6)	Synskrav/præcisionsarbejde (7)	Statisk holdearbejde > 10 sekunder (8)	Fastbundet arbejde (9)	Vrid i lænd/ryg (10)	Rækkeafstand > 30 cm fra bordkant (11)	Vrid/kræfter i fingre, albue, håndled, arme (12)	Andre faktorer (13)	Højrepetitivt		Lavrepetitivt	Dynamisk	
				Arbejdscyklus < 30 sek. eller. Samme arb.bev. > 50%										Arbejdscyklus ½ - 5 min eller samme arb.bev. 10 – 50%				
				Grå (> 5 FF)	Lilla (3 – 4 FF)									Rød (0 – 2 FF)	Gul		Grøn	
1.																		
2.																		
3.																		
4.																		
5.																		

Ensidigt gentaget arbejde

1	Arbejdsfunktioner	Manuelle arbejdsfunktioner
2	Arbejdets varighed. Minutter pr dag/uge	Noter antal minutter med den pågældende arbejdsfunktion udføres pr dag – evt. som gennemsnit over en uge
3	Tid med ensartede bevægelser i observationstiden	Noter den tid, hvor der udføres EGA i observationstiden, samt hvor længe der er observeret
4	Instruktionsbehov	Noter hvis arbejdet udføres med unødvendige belastninger, fx hvis operatøren rækker ud efter fisk i stedet for at vente på, at de kommer helt tæt på, eller hvis arbejds højden ikke tilpasses, selv om det er muligt
5	Antal bevægelser pr. minut H/V	Antal bevægelser i en cyklus tælles for hhv højre og venstre arme. Bevægelser er fx: Strække hånden ud mod en fisk, tage om fisken, give den videre til den anden hånd, anbringe den på skæreplade, række ud mod en kniv, gribe om kniven, føre kniven hen til fisken, give fisken et snit, skubbe fisken ud på bånd. Bevægelser pr minut udregnes og angives i skemaet
Forværende faktorer (FF)		Sæt kryds hvis
6	Fastlåst arbejdsstilling	EGA udføres i fastlåst arbejdsstilling – stillestående eller stillesiddende. Indgår der i arbejdet delfunktioner, hvor man bevæger sig min. 1 skridt hvert 5. minut, sættes der ikke kryds
7	Synskrav/præcisionsarbejde	Arbejdet kan kun udføres ved vedvarende brug af synet til kontrol af fx mindre detaljer eller præcis placering af emner
8	Statisk holdearbejde > 10 sekunder	EGA-arbejdet indebærer at emnerne holdes i mere end 10 sekunder af gangen
9	Fastbundet arbejde	EGA foretages hvor: - Maskinens hastighed ikke kan reguleres - Arbejdspladsen ikke kan forlades kortvarigt uden afløser - Arbejdshastigheden hænger sammen med eller har indflydelse på andre operatører - Der ikke kan oparbejdes en buffer
10	Vrid i lænd/ryg	EGA foretages - siddende/stående med vedvarende vrid i ryg/lænd – fx p.g.a. maskinens design eller pladsforhold – uanset hvor meget der vrides - siddende med vrid i ryg/lænd mere end 30° mindst 1 gang hvert 2. minut
11	Rækkeafstand > 30 cm fra bordkant	Den nødvendige rækkeafstand under EGA-arbejdet er mere end 30 cm fra bord- eller båndkant
12	Vrid/kræfter i fingre, albue, håndled, arme	Under EGA-arbejdet vrides: - håndled udad eller indad, eller stærkt bagud - albue med vægtbelastning EGA-arbejdet er kraftbetonet for fingre, hænder eller arme
13	Andre faktorer	Der er andre betydelige forværende faktorer i EGA som ikke er nævnt

Ensidigt gentaget arbejde

Vurdering af farvekoderne

Ved højrepetitive arbejdsprocesser med

- 5 eller flere forværrende faktorer (grå) bør medarbejderne højst arbejde 2 timer/dagen
- 3 – 4 forværrende faktorer (lilla) bør medarbejderne højst arbejde 3 timer/dagen
- mindre end 3 forværrende faktorer (rød) bør medarbejderne højst arbejde halvdelen af arbejdsdagen

Mindst halvdelen af arbejdsdagen bør medarbejderne arbejde ved dynamiske eller lavrepetitive arbejdsprocesser (grøn og gul)

Den svenske model

I "Arbetarskyddsstyrelsens författningssamling AFS 1998:1: Belastningsergonomi" arbejdes med flg. model til vurdering af EGA:

Vurderingsmodellen giver en støtte ved identificeringen af EGA. I den endelige risikovurdering er det altid vigtigt at inddrage den totale tid arbejdet udføres i og, hvordan det er fordelt ud over arbejdsdagen

Arbejdscyklus	Arbejdscyklus gentages flere gange i minuttet i mindst halvdelen af arbejdsdagen	Arbejdscyklus gentages flere gange i minuttet i mindst 1 time af arbejdsdagen Eller Mange gange i timen i mindst halvdelen af arbejdsdagen	Arbejdscyklus gentages nogle gange i timen
Arbejdsbevægelser og -stillinger	Låste eller ubekvemme arbejdsbevægelser eller -stillinger	Begrænsede muligheder for at ændre arbejdsbevægelser og -stillinger	Godt udformet arbejdsplads. Gode muligheder for at variere arbejdsbevægelser og -stillinger
Handlingsmuligheder	Arbejdet er helt styret af andet eller andre	Arbejdet er delvist styret af andet eller andre. Begrænsede muligheder for indflydelse på, hvordan arbejdsopgaven skal udføres	Gode muligheder for at tilpasse arbejdet efter egne ressourcer. Indflydelse på planlægning og udførelse af arbejdet
Arbejdsindhold. Uddannelse, oplærings- og kompetencekrav	Arbejdstageren udfører en isoleret arbejdsopgave i en produktionsproces. Kort oplæring	Arbejdstageren udfører flere arbejdsopgaver i en produktionsproces. Jobrotation kan forekomme. Oplæring i flere funktioner	Arbejdstageren deltager i flere arbejdsopgaver eller i hele produktionsprocessen inklusiv planlægning og kontrol. Kontinuerlig kompetenceudvikling

Ensidigt gentaget arbejde

Forværende faktorer:

- Høje krav til kraft, præcision eller hastighed i arbejdsbevægelserne
- Belønningssystem som først og fremmest præmierer kvantitet
- Uventede forstyrrelser (fx produktionsstop) i produktionen, som arbejdstageren ikke kan kontrollere
- Sociale relationer og støtte på arbejdspladsen er svage

Rødt område: Belastningerne i arbejdet har en sådan størrelse og karakter, at alle eller flertallet af arbejdstagerne vil pådrage sig belastningsskader på kort eller lang sigt.

Gult område: Belastningerne i arbejdet har en sådan størrelse og karakter, at et ikke ubetydeligt antal af arbejdstagerne vil pådrage sig belastningsskader på kort eller lang sigt.

Grønt område: Belastningerne i arbejdet har en sådan størrelse og karakter, at ingen eller kun få af arbejdstagerne vil pådrage sig belastningsskader på kort eller lang sigt.

Grænseværdier

Arbejdstilsynet arbejder med en intern instruks for, hvornår der kan afgives påbud. Dette er nok det nærmeste man kan komme på en generel dækkende grænseværdi.

Derudover har hver af de ovennævnte modeller deres egne grænseværdier indarbejdet i deres model, hvor der med udgangspunkt i de for modellen relevante faktorer angives nogle grænseværdier, Men disse kan ikke uden videre overføres til de andre modeller.

Arbejdstilsynets påbudspraksis:

Skema for hvornår der afgives undersøgelsespåbud om EGA

Varighed a) / Intensitet	0 - ½ dag eller uge	½ - 2/3 dag eller uge	2/3 – ¾ dag eller uge	¾ - 1/1 dag eller uge
Højrep. EGA + FF b) minus jobrotation	Der afgives ikke påbud	Der vejledes om risiko for mulige helbredsgener	Der afgives påbud – afhængig af arten af FF b)	
Højrep. EGA + FF b) Plus jobrotation				
Højrep EGA – FF b) Minus jobrotation				

a) Varigheden måles i timer og/eller minutter af de forskellige højrepetitive EGA-processer pr dag eller uge for den enkelte ansatte.

b) FF = Forværende faktorer

Ensidigt gentaget arbejde

Skema til brug for kortlægning af højrepetitivt EGA's varighed

Arbejde Medarbejder	Højrep. EGA- funktion A (timer eller min.)	Højrep. EGA- funktion B (timer eller min.)	Samlet tid med Højrep. EGA med ensartede bevægelsesmønstre. Det noteres hvilke	Andet EGA tid. Det noteres hvilke funktioner.	Andet arbejde	Pauser
Medarbejder XX						
Medarbejder YY						
Medarbejder ZZ						

Skemaet kan udbygges med flere kolonner og rækker. Det kan fx bruges til kortlægning af varighed af højrepetitivt EGA og andet arbejde. Der kan kortlægges i timer eller minutter, og det kan opgøres pr. dag, hvis alle arbejdsdage er ens ellers pr. uge.

Funktion A er fx den samlede tid en medarbejder arbejder ved en bestemt maskine, funktion B er den tid, der arbejdes ved en anden maskine eller fx ved en anden plads ved båndet.

Lægges tallene i de 4 sidste søjler sammen fås den daglige eller ugentlige arbejdstid for den enkelte ansatte. Dette vil ofte svare til normalarbejdstiden. Det kan også bruges til at checke, om man har fået alle funktionerne med.

Det er tallene i den gule søjle, der bruges til beregning af andelen af arbejdstiden med højrepetitivt EGA med ensartede bevægelser, som udgør grundlaget for en evt. reaktion.

Løsninger

De optimale løsninger retter sig mod de primære faktorer ved EGA:

- Repetitivitet (arbejdscyklus- og bevægelsescyklustider)
- Varighed (totaltid af EGA pr arbejdsdag/-uge)

Repetitivitet

Det er dog ofte svært at gøre noget ved repetitiviteten, idet en reduktion af denne som oftest vil hænge sammen med en mindre produktion, og dermed også produktets rentabilitet. Denne kan som oftest kun løses ved automatisering, der er dyr og ofte vil medføre en reduktion af arbejdsstyrken.

Varighed

Varigheden af EGA-arbejdet pr medarbejder kan som oftest kun reduceres ved organisatoriske ændringer:

- Job-berigelse (tilføring af planlæggende og kontrollerende opgaver – udvidelse af den lodrette arbejdsdeling)
- Job-udvidelse (jobrotation – udvidelse af den vandrette arbejdsdeling)

Job-berigelse

Ved job-berigelse overtager medarbejderne eller grupper af medarbejdere mange af de arbejdsopgaver, som arbejdslederen normalt påtager sig.

Dette gøres typisk i selvstyrede grupper, hvor en gruppe af medarbejdere får til opgave at planlægge, kontrollere og udføre en del af en produktion. De bliver en slags virksomhed i virksomheden, som den resterende del af virksomheden "handler" med for at få løst en opgave.

Ensidigt gentaget arbejde

Før en gruppe kan løfte denne opgave, skal de tilføres nogle kompetencer til at kunne styre dette, hvilket som oftest vil ske ved uddannelse og instruktion.

Arbejdslederens opgave efter en proces med job-berigelse af medarbejderne, ligger i at koordinere de forskellige selvstyrende grupper.

Job-udvidelse

Ved øget jobrotation, går man ind via en fastsættelse af max-tider ved de enkelte EGA-processer og fordeler arbejdsprocesserne mellem medarbejderne, så belastningen også fordeles. Man skal selvfølgelig sikre sig, at der roteres mellem forskellige arbejdsprocesser, hvor belastningen ligger på forskellige kropsdele. En rotation fra højre til venstre side af et produktionsbord giver fx sjældent de store forbedringer i belastningsmønstrer, idet det ofte er de samme muskelgrupper, der er aktive såvel i den dynamiske som i den statiske del af EGA-arbejdet.

En reel og fyldestgørende jobrotation kan kun løses i et tæt samarbejde mellem arbejdsmiljøorganisationen, den ergonomiske konsulent og den leder, der står for produktionsplanlægningen,.

Før man går i gang med at lave en fordeling af de belastende arbejdsprocesser, bør man først arbejde på at nedbringe belastningerne ved de enkelte arbejdsprocesser, så man har lidt flere "tangenter" at spille på, når der skal udarbejdes en produktionsplan.

Dette gøres bedst ved at minimere antallet og/eller belastningsgraden af de enkelte forværende faktorer ved hver EGA-proces.

Forværende faktorer

Som beskrevet under historikken for EGA, så er der flg. komponenter i EGA

1. Fysisk komponent
2. Organisatorisk komponent
3. Økonomisk komponent

Arbejdet med at reducere de forværende faktorer bør derfor også rette sig mod disse tre komponenter

Fysiske løsninger

Teknologiske eller tekniske foranstaltninger

- Egnede fuldautomatiske produktionsanlæg, maskiner, robotter, tekniske hjælpemidler, redskaber og værktøj til produktionen.
- Udformning af maskiner og tekniske hjælpemidler i overensstemmelse med ergonomiske designprincipper, så de kan tilpasses brugeren og opgaven.
- Ophængning af håndholdt værktøj og maskiner, så kraftkravet reduceres.

Arbejdspladsens indretning

- Indrette arbejdspladsen, så den passer til brugeren og arbejdsopgaven, fx arbejdshøjde, rækkeafstand, placering af arbejdsemner, udformning og placering af betjeningsorganer samt pladskrav.
- Indrette arbejdspladsen, så der tages hensyn til syns- og hørekraft under arbejdet.

Ensidigt gentaget arbejde

- Passende termiske forhold med hensyn til kulde, varme, træk.

Organisatoriske løsninger

Organisering af arbejdet

- De ansatte skal have mulighed for selv at kontrollere tempoet, fx ved bufferlagre.
- Tidsbegrænse EGA-arbejdsfunktionen, fx ved anden aktivitet eller hensigtsmæssige pauser.
- Tidsbegrænse EGA-arbejde, der forudsætter brug af personlige værnemidler, der øger belastningen.

Psykosociale foranstaltninger

- Give de ansatte indflydelse på planlægning og tilrettelæggelse af arbejdet samt på at vælge arbejdsmetoder, indhold, tempo og placering af pauser.
- Give de ansatte udviklingsmuligheder samt mulighed for at bruge færdigheder og kompetencer i arbejdet.
- Give de ansatte muligheder for social kontakt og støtte under arbejdet.

Links

- [At-vejledning D.3.2 "Ensidigt, belastende arbejde og ensidigt, gentaget arbejde"](#)
- ["Kortlægning og vurdering af EGA og EBA – At-intern instruks"](#)
- ["Forarbejdning af svinekød og forarbejdning af andet kød – At-intern instruks"](#)
- ["Ensidigt gentaget arbejde" – Kapitel 6 fra Arbejdsfysiologi bind 1](#)
- [Arbejdsfysiologi bind 1](#)
- ["Flyt dig EGA" om EGA i industrielle vaskerier.](#)
- ["EGA – vejledning om EGA og monotont arbejde" fra BAR Industri](#)
- ["Ensidigt gentaget arbejde" vejledning fra BAR fra jord til bord](#)
- ["Ensidigt gentaget arbejde" hjemmeside om EGA på kontoret](#)
- ["Handlingsplan mod ensidigt gentaget arbejde" Grafisk BAR](#)
- [EGA-basen – løsninger på ensidigt gentaget arbejde](#)
- [APV-portal – systematisk APV-værktøj. Hotel og restauration](#)
- ["Vejledning om ensidigt gentaget arbejde i køkkener"](#)
- ["Ensidigt gentaget arbejde inden for den administrative sektor"](#)
- ["Undgå ensidigt gentaget arbejde – vejledning for transport og engroshandel"](#)
- ["Variation i arbejdet – EDB-arbejde og mus" hjemmeside fra BAR Finans/Offentlig Kontor og administration](#)
- [" Ensidigt gentaget arbejde \(i malerbranchen\)"](#)
- ["Regler om EBA" – danske bioanalytikere](#)
- ["Organisationsteorien i støbeskeen", Torben Agersnap](#)
- [" Håndbog om psykisk arbejdsmiljø" Arbejdstilsynet, 2004](#)
- ["Facts 6 - EGA-lidelser i EU's medlemslande" det europæiske arbejdsmiljøagentur](#)

Ensidigt gentaget arbejde

- ["Work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders", European Agency for Safety and Health at Work](#)
- "Arbejds miljø og helbred i Danmark 2010", www.NAK.dk