



Generel arbejdsbeskrivelse for jord- og betonarbejdere 2007

Armering & jernbinding

Michael de Gier
Jan Madsen

3F, BJMF
3F, BJMF

Indholdsfortegnelse.

Indledning.....	3
Armering/jernbinding generelt.....	4
Historik.....	4
Nybyggeri.....	5
Større anlæg.....	5
Mellemstort arbejde.....	5
Typehuse etc.....	6
Renovering.....	6
Større anlæg.....	6
Mellemstort arbejde.....	6
Typehuse etc.....	7
Belastninger ved armeringsarbejder.....	7
Ordforklaring og begreber. Klik her.....	8
Billedmateriale.....	9
Projektdeltagere.....	16
Bilag.....	16
Bilag 1.....	16
Vægtskema. Armering.....	16
Bilag 2.....	16
Påbud og vurderinger fra ØTC.....	16
Bilag 3.....	16
Rapport fra ergoterapistuderende.....	16
ØTC påbud.....	19
Belastning ved jord- og betonarbejde.....	34
Andre arbejdsprocesser inden for armering.....	35
Definition af lænderygbesvær.....	36
Faktorer der har indflydelse på, hvorfor den dobbelt foroverbøjede arbejdsstilling er belastende for lænderyggen.....	36
Forværrende faktorer.....	39
Balance.....	43
Træthed og restitution.....	43
Belastning af håndleddet.....	45
Faktorer der har indflydelse på, hvorfor den manuelle bindingssituation er belastende for håndleddet.....	45
Lidelser der kan opstå ved belastning af hånd og håndled.....	48
Ergonomisk vurdering.....	48
(Bilag 1).....	49
Beregninger for resultater.....	49
Buk.....	49
Bindinger.....	50
(Bilag 2).....	52
Lidelser der kan opstå ved belastning af hånd og håndled.....	52
Karpaltunnelsyndrom.....	52
Tendovaginitis.....	53
Tendinitis.....	53
Tendinitis nodosa.....	53
Tenosynovitis stenans de Quervain.....	53
Referenceliste:.....	54

Indledning.

Jord og beton / Struktørarbejde er et fagområde der indgår i næsten alle byggerier, hvad enten det er stort ellers småt. I faget indgår adskillige sammensatte processer med forskellige delfunktioner.

Vi har i det følgende skitseret nogle af de væsentligste processer og funktioner, med en mere specifik uddybning af armeringsarbejdet.

De andre arbejdsområder vil blive uddybet i takt med de fornødne ressourcer, der er til rådighed.

Typiske procesforløb i arbejdet, processerne kan indgå i større / mindre omfang eller slet ikke.

- Tilrigning af pladsen, skurby, lagerplads, m.m.
- Byggemodning, rydde grunden og etablere transportveje, m.m.
- Udgravning.
- Ledningsarbejde, omlægning af gamle ledninger, etablere nye vand-, gas-, el- og kommunikationsledninger..
- Kloakarbejde.
- Forskalling, armering og udstøbning af fundamenter.
- Forskalling, isolering, armering og udstøbning af gulve.
- Forskalling, armering og udstøbning af vægge.
- Forskalling, armering og udstøbning af dæk.
- Montage af elementer vægge, bjælker, dæk inkl. Sammenstøbning.
- Finish.
- Afrigning af pladsen.

Hovedarbejdsområder "funktionsområder".

- Gravearbejde.
- Kloakarbejde.
- Forskalling.
- Armering.
- Beton.
- Isolering.
- Montage.
- Finish arbejder.

Specielle arbejdsfunktioner.

- Kabellægning.
- Asfaltudlægning.
- Belægning.
- Renovering.
- Sandblæsning.
- Sprøjtstøbning.
- Hugning, slibning i beton.

Byggeområder Opgavemæssigt.

- Store anlægsopgaver: broer, skorstene, tunneler, metro o. lign.
- Husbyggeri: kontorer og lejligheder.
- Parcelhuse o. lign.
- Gade og vejarbejdere.
- Renovering betonbyggeri og "gamle huse".

Armering/jernbinding generelt.

Jernbeton er et fantastisk materiale med mange gode egenskaber. Det kan formes i utallige varianter og har en unik styrke, der kommer ved kombinationen af betonens evne til at modstå tryk og armeringens evne til at optage træk. Altafgørende for at den ønskede styrke, egenskab og holdbarhed ved konstruktionerne, er udover korrekt beregning af styrke og dimensionering, den rette udformning og placering af armering. Derfor er armering en af de vigtigste delprocesser ved Jord og beton / Struktørarbejde.

Arbejdsprocesserne fordeles ofte mellem folkene i sjakket efter deres kunnen/evner i forskellige arbejdsdiscipliner. Således vil en jord-betonarbejder, der er god til armeringsarbejde tit blive sat på den opgave, en, der er god til forskalling, bliver sat på den opgave osv. Derfor kan der ikke siges noget helt konkret om belastningerne for den enkelte i denne arbejdsbeskrivelse. Derimod vil det være muligt ud fra den enkelte persons arbejdsliv, at vurdere hvorvidt han har været beskæftiget mest med f.eks. armeringsarbejde. Ud fra en sådan oplysning vil det være muligt at finde ud af, hvor stor belastning, han har været udsat for.

Armeringsarbejdet udgjorde i 1983 gennemsnitlig 16 % af alt arbejde, en jord og betonarbejde udførte. (Arbejds miljøfondens forskningsrapport "Nedslidning i jord- og betonarbejdet")

Samme arbejdsdisciplin er vokset betragteligt siden. Således er armeringsarbejdet i 2006 gennemsnitlig 31,35 % ifølge opmålinger siden 2002.

(Amts koordinator Søren Lindehøj Jensen, 3F)

Historik.

- Armeringsjern er som sagt en uundværlig del af jernbetonen, tilsyneladende er de første byggerier i Danmark med jernbeton lavet i 1890'erne. Jernet blev traditionelt bukket og formet på pladsen.
- Efter 2. verdenskrig begyndte man at producere betonelementer på fabrik.
- I 1950'erne startede en mekanisering af jernbinding og jernbukning ved indførelse af elektriske klippe- og bukkemaskiner. Det kunne betyde en ekstra belastning af jernbinderne med transport af jernet til og fra maskinerne.
- Det første etageboligbyggeri med præfabrikerede elementer blev opført i Viborg i 1955.
- I løbet af 1960'erne begyndte man at fremstille færdigklippet og færdigbukket jern, der kun skulle monteres på byggepladsen, men manuel bukning og klipning forekom stadig, hovedsagelig på de mindre pladser.
- I løbet af 1970'erne bliver det almindeligt, at løse jern bliver klippet og bukket på fabrik efter ordre fra entreprenøren. Kranerne placerer vinkeljern, bøjler og ujern i bunker på paller nær formen.
- Den anvendte teknologi afhænger i dag af byggeriets størrelse og karakter.

- Den forøgede brug af kraner betød bl.a. at jernbinding delvist blev foretaget på jernpladsen, hvorefter den bundne armering blev transporteret til formen.
- Nye stålqualiteter med større styrke i armeringen mindskede armeringsforbruget, samtidig udvikledes nye produkter som færdigsvejsede armeringsnet og rullearmoring som først og fremmest blev brugt til dæk- og vægarmering. Disse nye net anbringes med kran i formen. Det manuelle arbejde består nu i modtagelse og bugsering af de tunge armeringsnet, placering og binding af montagejern, dragere, kantarmoring, m.m.
- Armeringsjern fremstilles i forskellige kvaliteter og dimensioner i lige længder på et stålvalseværk. Armeringen bundtes typisk i 6 til 18 meters længder og blev traditionelt transporteret til byggepladsen, hvor det tildannedes og placeredes i støbeformene.

Nybyggeri.

De væsentligste fællesnævner ved nyt arbejde med hensyn til armering er, at der skal bruges store mængder af armeringsjern, der transporteres ind på byggepladsen, sorteres, oplagres, forarbejdes (klippes og bindes), hvorefter det placeres i formene / på udstøbningsstedet. Byggeriets forløb er skitseret tidligere startende med fundamenter og afsluttende med dæk / tag. Byggeriet kan være en kombination af insitubeton (pladsstøbt) og elementer, alt efter karakteren af byggeriet.

Større anlæg.

Ved større anlægsarbejder forstås normalt broer, siloer, skorstene, tunneller, større fabriksanlæg, havnebyggeri og lignende. De fleste af disse bygningsværker består af insitubeton og er sjældent kombineret med elementer.

Armeringsmæssigt er disse byggerier kendetegnet ved at der bruges større mængder kraftig armering, typisk i dimensioner fra 12 - 32 m.m. i diameter.

Til vægge og dæk anvendes færdigsvejste armeringsnet eller rullearmoring. Dragere og søjler bindes stort set altid på pladsen. Jernet leveret klippet og bukket på pladsen, men skal transporteres til støbestedet.

Armeringen skal håndteres manuelt eller med kran 3-6 gange.

I forbindelse med disse byggerier kan der forekomme spændkabler, sparerør, kølerør, m.m. Disse skal i så fald transporteres manuelt og monteres, som led i armeringsprocessen, der medfører mange timers arbejde i foroverbøjede og akavede arbejdsstillinger.

Mellemstort arbejde.

Ved mellemstore byggerier forstås her typisk etagebyggerier bolig eller erhverv, haller og lignende. Disse byggerier kendetegnes typisk ved en kombination af insitubeton og elementer.

Armeringen ved disse opgaver er koncentreret ved de pladsstøbte konstruktioner og sammenstøbningen af elementerne.

Armerings dimensioner i disse byggerier varierer typisk fra 10 – 20 m.m. i diameter. Foruden der kan forekomme færdigsvejste net til brug ved støbning af dæk og vægge, der kan også forekomme brug af rullearmoring ved støbning af terrændæk.

Armeringsarbejdet i forbindelse med elementer forekommer typisk i elementsamlingerne og ved bjælker for eksempel langs kanterne.

I forbindelse med Filigran elementer (halvstøbte elementer) kan der forekomme mere specielle armeringsopgaver, hvor der typisk også bruges færdigsvejste net. Ved disse arbejder er der typisk kran til rådighed, men armeringen skal stadig håndteres 3-6 gange manuelt eller med kran. Der forekommer dog stadig håndarmering i form af montering og binding af stødjern, forstærkningsjern, m.m.

Typehuse etc.

I denne kategori af arbejder tænkes der på mindre boligbyggerier og lignende, her indgår typisk støbning af fundamenter, gulve, mindre vægge, eventuelt søjler og bjælker.

Disse opgaver er kendetegnet ved mindre mængder og dimensioner, typisk fra 8 -16 m.m. i diameter, desuden forekommer der ofte Rionet ved gulvstøbninger og udlægning af pudslag. En stor del af dette arbejde udføres typisk ved håndkraft og der kan ofte forekomme tildannelse af armering på pladsen bl.a. ved håndbukning, også her skal armeringen håndteres 3 – 6 gange, nogle gange mere.

Renovering.

Renoveringsarbejder adskiller sig væsentlig fra nybygnings opgaver ved, at armeringen er indstøbt i betonen som udgangspunkt.

Arbejdet består som regel i at frilægge rustskadet armering, og behandle / forstærke armeringen og indstøbe den igen.

Desuden kan det være aktuelt at forstærke hele konstruktioner eller tilbygge nye på eksisterende bygværker.

Disse opgaver er typisk kendetegnet ved at der bruges mindre mængder armering, der er begrænset eller ingen krandækning, akavede og omstændelige arbejdsprocesser.

Større anlæg.

Ved disse arbejder er der tænkt på for eksempel renovering af broer, kraftværker, skorsten, siloer, havneanlæg, rensningsanlæg og lignende.

Her bruges de største mængder armering, selvom mængderne er relative små i forhold til nybyggeri. Armeringen skal typisk frihugges af betonen, sandblæses og primes, i disse konstruktioner kan det også komme på tale at erstatte / tilføje armering. Dette kan indebære iboring af stritter / stødjern med klæbemasse.

Der kan også komme på tale at forstærke konstruktionerne med stålprofiler H- og I- jern.

Herefter skal konstruktionen typisk lukkes igen ved udstøbning / sprøjtestøbning med beton.

Der forekommer typisk en vis tilpasning af armeringen på pladsen, og kan forekomme en del manuel transport / håndtering af armeringen.

Mellemstort arbejde.

Ved mellemstore opgaver forstås her arbejder som kælderudgravning med udstøbning af gulve, renovering af altaner, badeværelser, betonskader på diverse byggerier m.m.

Disse opgaver er kendetegnet ved at der er få kilo og små diameter på jernet typisk 6 – 12 m.m.

Disse opgaver forudsætter også en del behandling af armeringen som tidligere nævnt, i form af frihugning, sandblæsning, primning, udstøbning. Disse opgaver udføres typisk manuelt og kræver en del tilpasning på stedet.

Typehuse etc.

Armeringsarbejdet ved disse typer er begrænset, men kan dog forekomme ved skader på fundamenter, bjælker, søjler og renovering af kældertrapper. Her indgår også frihugning, sandblæsning, primning, udstøbning. Disse opgaver udføres manuelt og evt. ny armering tilpasses også her på stedet.

Belastninger ved armeringsarbejder.

Generelt er Armeringsarbejde et belastende arbejde.

Processens udførelse kan variere fra projekt til projekt.

Afgørende faktorer er omfanget af krandækning, brugen af færdigsvejste armeringsnet og færdig tildannet jern, evt. brug af rullearmering.

Der er ingen tvivl om, at de mest belastende arbejder foregår ved armering af dæk, bjælker og lignende, der kræver mere foroverbøjet arbejde end f.eks. armering af vægge.

Selv om det er muligt at minimere udlægning (manuel transport af jern), medfører dette, at der arbejdes mere intensivt med at placere armeringen. Dette indebærer flere bindinger (vrid i håndleddet samt albueleddet) og længere tids ophold i akavede/foroverbøjede arbejdsstillinger. I alle discipliner af armeringsarbejdet indgår brug af bindetang, der er en hård belastning af håndleddet. (se den ergoterapeutiske rapport).

Armeringsarbejde omhandler:

Manuel transport af armeringsjern, dobbelt foroverbøjet arbejdsstilling ved manuel binding under fodhøjde. Akavede arbejdsstillinger ved binding af f.eks. kantbjælker. Skub og træk ved montering og tilretning af store armeringsnet, rullearmering, stødjern, forstærkningsjern, bringe jernet i stilling før udstøbning. Det vil sige, at jernet skal holdes væk fra forskallingen/underlaget. På f.eks. dækarmering foregår det ved, at armeringen løftes med et koben – mens man står på armeringen – med den ene hånd/arm og med den anden stiller en afstandsklods under armeringen.

Det skal samtidig påpeges, at vejret i Danmark veksler med årstidernes skiftet. Det er et anerkendt faktum, at om sommeren er det varmt og om vinteren er koldt. Når det f.eks. er koldt om vinteren og der arbejdes med armering, eksempelvis jernbinding på dækarmering, vil lænden på grund af den dobbelt foroverbøjede stilling være fuldstændig ubeskyttet mod kulde. Det må anses for at være en forværrende faktor, at musklerne i enkelte kropsdele afkøles i modsætning til andre kropsdele. Hvis det ydermere er regn - eller snevejr, vil det formentlig være en yderligere forværrende faktor, da fugtigt, klamt tøj nedkøler musklerne i stort set alle kropsdele.

Renovering:

Hånd-arm vibrationer og helkropsvibrationer ved betjening af lufthammer ved frihugning samt ved iboring af stødjern m.m.. Fastlåste, statiske arbejdsstillinger ved sandblæsning.

Desuden forekommer der en del akavede arbejdsstillinger i alle niveauer.

Ordforklaring og begreber. [Klik her](#)

Billedmateriale.



Akavet arbejdsstilling ved jernbinding.



Tæt armering med store og små dimensioner armeringsjern.



Armering med trækrør.



Ilægning af kantarmering. Jernet skubbes med håndkraft gennem indstøbte bøjler. 8 meter kraftigt stangjern.



Manuel transport af Rio net ved renovering.



Isætning af stritter ved renovering.



Stødjern monteres på Rionet. Bemærk den foroverbøjede stilling.



Jernbinding ved overlapninger i Rionet. Bemærk den dobbelt foroverbøjede stilling.



Rionet bæres til forbrugssted manuelt. Bemærk det ujævne underlag hvorpå det bæres.



Rionet tilrettes på opklodsningsskinner.



Rullearmering bindes.

Projektdeltagere.

Michael de Gier
Jan Madsen
Thora Brendstrup
Karen Munk
Frank Taulov

Bilag.

Bilag 1.

Vægtskema. Armering.

Bilag 2.

Påbud og vurderinger fra ØTC.

Bilag 3.

Rapport fra ergoterapistuderende.

Bilag 1.

Nedenstående tabel henviser til vægtforhold på henholdsvis stangjern og net.

Der er dimensioner, kg. Pr. løbende meter jern.

Der er kg. Pr. M² samt for hele nettet.

Egenvægtstabel for armeringsjern og net, kg. / lbm.					
---	--	--	--	--	--

Stangjern.	Kg. Pr. m.	Kg. Pr.m.	Kg. Pr.m.
------------	------------	-----------	-----------

Dimension. Mm.			
	Ø-jern	Y-jern	T-jern
6	0,222	0,23	0,23
8	0,395	0,41	0,41
10	0,616	0,64	0,64
12	0,888	0,92	0,91
14	1,208	1,25	1,24
16	1,578	1,63	1,62
18	1,998	2,06	2,06
20	2,466	2,54	2,54
22	2,984	3,07	3,07
25	3,853	3,96	3,97
35	7,55	7,78	7,78

Net	Kun Y - jern			Mål på net/ 5,00 * 2,35 cm.	
Dim.mm.	Masker i Mm.	Vægt-net	Vægt m2		
				Cm.	
4	100/100	23,50	2,00	10*10	228,91
4	150/150	15,80	1,34	15*15	154,35
4	200/200	11,80	1,00	20*20	114,57
5	100/100	36,60	3,11	lbm. jern pr. m2	
5	150/150	24,60	2,09		
5	200/200	18,30	1,56		
				10*10	

					19,48
6	100/100	52,70	4,49	15*15	13,14
6	150/150	35,50	3,02	20*20	9,75
6	200/200	26,40	2,25		
8	100/100	93,80	7,98		
8	150/150	63,30	5,39		
8	200/200	46,90	3,99		
10	100/100	146,50	12,47		
10	150/150	98,70	8,40		
10	200/200	73,30	6,24		
12	100/100	210,60	17,92		
12	150/150	142,00	12,09		
12	200/200	105,40	8,97		
14	100/100	286,20	24,36		
14	150/150	193,00	16,43		
14	200/200	143,20	12,19		
16	100/100	372,50	31,70		
16	150/150	251,70	21,42		
16	200/200	186,90	15,91		

m2 i net
11,75

Bilag 2.

ØTC påbud.

Følgende korrespondance omhandler armeringsarbejder med svært armeringsjern der er udlagt manuelt og håndbundet, i forbindelse med produktion af tunnelelementer til øresundsforbindelsen.

Arbejdstilsynet konkluderede følgende:

”Det er Arbejdstilsynets vurdering, at udlægning og binding af jern i stærkt foroverbøjet stilling, hvor overkroppen er bukket mere end 60 grader fra lodret, er forbundet med en risiko for arbejdsbetinget nedslidning særligt af ryggen, men også af hofter, knæ og underarme.”

Sagen medførte en del debat om hensigtsmæssige produktionsmetoder ved armeringsarbejde og der blev afsat penge til udvikling af en bindemaskine.

Konkret blev påbudet efterlevet ved at øge bemanningen og arbejdsrotation.

KOPI

KOPI



Arbejdstilsynet

Øresund Tunnel Contractors
Amager Strandvej 60-64
2300 København S

Vores ref. KA • lokal 412
Vores sag 101-50995/999 90-01/98

27. februar 1998

Jernbinding på gulv- og loftarmering til tunnelelementer, samt bundarmering til landfæster.

Under henvisning til mødet hos Dem den 25. februar 1998, skal Arbejdstilsynet herved bekræfte, at følgende blev aftalt vedrørende det videre forløb omkring reduktion af de sundhedsskadelige og belastende arbejdsstillinger ved jernbinding på gulv- og loftarmering til tunnelelementer i Nordhavnen, samt bundarmering til landfæsterne på Peberholm og Peninsula:

1. ØTC vil inden den 11. marts 1998 have vurderet om der var mulighed for at udvikle et teknisk hjælpemiddel til ovennævnte arbejdsoperationer. Hvis denne vurdering er positiv vil ØTC ligeledes vurdere tidshorisonten for, hvornår hjælpemidlet kan være færdigudviklet.
2. ØTC vil inden den 11. marts 1998 have vurderet om arbejdet kan organiseres så den enkelte person højst arbejder i stærkt foroverbøjet stilling i en arbejdsperiode på 1 time ad gangen, og sammenlagt højst 3 timer dagligt. Hver arbejdsperiode skal efterfølges af en genopbygningsperiode af mindst samme længde som arbejdsperioden. I genopbygningsperioden må der udføres arbejde, der ikke belaster ryggen på samme måde.
3. Såfremt ØTC ikke ser sig i stand til at tilrettelægge arbejdet som angivet i punkt 2, eller kredsene ikke kan acceptere tidshorisonten i punkt 1, vil ØTC modtage et påbud umiddelbart efter den 11. marts. Ved fastsættelse af efterkommelsesfristen for påbudet vil kredsene indregne de 14 dage ØTC har fået til at vurdere eventuelle løsningsmuligheder jf. punkt 1 og 2.

Med venlig hilsen

Kurt Andersen
souschef

Arbejdstilsynet
Kreds Vestsjællands amt
Kastanievej 10 • 4200 Slagelse
Telefon (+45) 53 53 12 07
Telefax (+45) 58 50 12 77



Øresund
Tunnel
Contractors I/S

KOPI

Modtaget på møde 26/2 98 *HA*

Date 1998-03-26 Our reference GEN2185/NKU

Page 1 of 2

Your date	Your reference
	ARBEJDSILSYNET KREDS VESTSJÆLLANDS AMT
30 MRS. 1998	
101-50995/999 90-1/98	

Handled by

Niels Uldall/ksc

Arbejdstilsynet
Kreds Vestsjællands Amt
Kastanievej 10
4200 Slagelse

Vedr. Jernbinding på gulv- og loftarmering til tunnelelementer samt bundarmering til landfæster.

Idet vi henviser til møder 25. februar 1998 og 19. marts 1998 på vort kontor og til udkast til tilsynsrapport dateret 20. januar 1998 samt Deres brev dateret 27. februar 1998 skal vi oplyse, idet vi refererer til brevets punkt 1 - 3.

reg som på den

Ad pkt. 1 Vi har været i kontakt med en produktudvikler af et apparat, der i henhold til vor mening kan løse problemet om de umage arbejdsstillinger.

Dette vil tidligst kunne være færdigt efter min. 5 måneder.

Det er senere oplyst, at Direktoratet for Arbejdstilsynet har reduceret et tilsagn om støtte til dette projekt, hvilket vil forsinke sagen yderligere.

Derfor kan denne opfindelse ikke få praktisk betydning for dette projekt.

Ad pkt. 2 Vi har undersøgt muligheden for at omorganisere arbejdet efter at have studeret den udførte GTT rapport nøje.

Vi kan give tilsagn om at følge AT's anvisning, idet vi har lagt til grund, at rapportens 100% umage stilling er som beskrevet i udkast til tilsynsrapport. Dog må vi gøre opmærksom på, at indarbejdelsen af ændringen nødvendigvis må tage nogen tid. ?

Endvidere gav vi på møde 19. marts 98 tilsagn om efter gennemførelsen af ændringerne at undersøge muligheden for yderligere forbedringer.

Samtidig kan vi meddele, at de yderligere krav mundtligt formuleret under møde 98.03.19 ikke kan opfyldes.



Disse yderligere krav var:

- Arbejdsstilling defineret som 75% og 50% skulle også indgå i beregning
- Arbejdsperioder mindre end 30 min udløser en hvile/andet arbejde periode på 30 minutter.

Kortere hvileperioder indenfor de 30 min. tæller som belastet arbejde.

Arbejdsperiode mellem 30 og 60 minutter udløser en hvileperiode/andet arbejde af tilsvarende længde. = betaling $\rightarrow +\%$

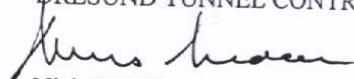
Løvrigt som ovenfor vedrørende kortere hvileperioder.

Arbejdet i længere perioder end 60 minutter er ikke tilladt.

Ad pkt. 3: Punktet bortfalder, idet arbejdet omorganiseres, så kravene i AT skrivelse af 98.02.27, pkt. 2 opfyldes.

Løvrigt skal vi bekræfte møde på vort kontor fredag, den 27. marts 98, kl. 09.00.

Med venlig hilsen
ØRESUND TUNNEL CONTRACTORS I/S


Niels Uldall

Ent. kontaktes til Uldall.?



Øresund
Tunnel
Contractors I/S

Date 1998-04-06 Our reference GEN2207/NKU

Page
1 of 2

Your date Your reference

KOPI

Handled by
Niels Uldall/ksc

Arbejdstilsynet
Kreds Vestsjællands Amt
Kastanievej 10
4200 Slagelse

ARBEJDSSTILSYNET KREDS VESTSJÆLLANDS AMT
- 7 APR. 1998
J. NR. 101-50995/999 90-1/98

Vedr. Arbejdsstillinger ved jernbindingsarbejder

Vi henviser til den tidligere korrespondance i sagen om de u hensigtsmæssige arbejdsstillinger. Det drejer sig om møder 7. januar 1998, 22. januar 1998, 25. februar 1998, 19. marts 1998 og 27. marts 1998 samt udkast til påbud dateret 20. januar 1998 og udkast dateret 27. marts 1998 og udleveret på møde den 27. marts 1998.

Endvidere henvises til AT brev dateret 27. februar 1998 og vort svar dateret 26. marts 1998.

Vi har i forløbet fået præsenteret forskellige krav til varigheden af arbejde i sammenkrummet stilling og restitutionsperioder samt forskellige definitioner på en sammenkrummet stilling. Dette er sket dels skriftligt dels mundtligt under møder.

	<u>Oprindeligt krav</u>	<u>Endeligt krav</u>
Arbejdsstilling	100° bøjning i hoften maksimalt foroverbøjet ryg	Overkrop bukket max 60° fra lodret
Arbejdsperiode	Maksimalt 1 time	☒ Maksimalt 30 minutter
Arbejde pr. dag	Maksimalt 3 timer	Maksimalt ca. 3 timer
Restitution efter fuld arbejdsperiode	1 time	30 minutter
Restitution efter kortere arbejdsperioder	Samme længde som arbejdsperioder	Reduceres pro rata dog minimum 5 minutter

Vi kan oplyse, at vi har udført yderligere tidsstudier for at klarlægge fordelingen af arbejdet og kan i den forbindelse nævne, at disse undersøgelser viser, at de belastede stillinger defineret som 100% (røde) i den første undersøgelse viser sig at

indeholde en stor andel af arbejde i oprejst stilling. De røde tal indeholder således også restitutionsperioder.

De tidligere definerede 75% stillinger (brune) viser sig kun at indeholde en begrænset andel stillinger i bukket position - 25% - 50% - og resten af tiden arbejdes i oprejst stilling, hvilke perioder betragtes som restitutionsperioder. Vi henviser iøvrigt til bilag 1.

Vi må konkludere, at vi kan planlægge arbejdet indenfor sjakket således, at de tidligere definerede 100% stillinger begrænses til perioder af en varighed af max. 1 time og totalt ca. 3 timer per skift.

? = *belastning*:

Restitutionsperioden vil være som oprindeligt angivet i brev dateret 98.02.27, idet vi mener, at de nye krav vil medføre en større belastning for operatørerne. Vi bilægger en gennemgang af denne plan som bilag 2.

For at lave den endelige planlægning af omfordelingen af arbejdet samt den nødvendige instruktion af mandskabet regner vi med at bruge 2 uger fra accept, og til den endelige indkøring på arbejdsstedet vil der medgå 2 måneder.

? = krav.

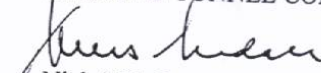
Vi skal gentage vort tilsagn om når disse målsætninger er nået at undersøge mulighederne for yderligere forbedringer.

Vi bekræfter også, at vi per telefon 98.04.01 blev opfordret til at foretage en beregning af, hvor stor en mandskabsstyrke, der teoretisk er nødvendig for at opfylde Deres sidste krav. Vi mener ikke, dette er nødvendigt, da dette ikke kan overføres til praksis.

Hvad angår Deres oplysning om, at 1. klageinstans er Arbejdsministeren, mener vi ikke, De har belæg for at ændre på en i loven og bekendtgørelserne fastlagt klageprocedure.

Med venlig hilsen

ØRESUND TUNNEL CONTRACTORS I/S


Niels Uldall

Kopi til: Øresundskonsortiet
Entreprenørforeningen

Bilag

ØRESUNDS TUNNEL CONTRACTORS I/S
Nordhavnen, København

BILAG I
HLM LEDERSERVICE
02.04.1998

DETAILBESKRIVELSE VEDRØRENDE NOGLE AF DE MEST TYPISKE 100%, 75% OG 50% AKTIVITETER

Efterfølgende beskrivelser omfatter nogle af de mest typiske arbejdsrutiner inden for de nævnte aktiviteter. Aktivitetsnumrene refererer til numrene på bilagene i GTT-studie-rapporten a 12. marts 1998.

De anførte minutter i første kolonne er målt kontinuerligt med stopur, som ved normale langtidstudier, og der er målt på et passende antal arbejdsdykler, så tiderne er rimeligt stabile gennemsnitstal.

I anden kolonne er anført hvor stor en procentdel de enkelte deloperationer har udgjort af den samlede målte tid og tredje og fjerde kolonne viser henholdsvis hvor mange emner der er målt på, og hvad gennemsnitstiden har været pr. emne.

De to sidste kolonner viser, hvor mange minutter der i alt blev anvendt på den pågældende hovedaktivitet under GTT-studierne, og hvor mange procent denne tid udgjorde af den samlede målte tid.

I målingerne er ikke medtaget personlig tid og de små pauser operatørerne selv vælger at holde når der laves hårdt belastende arbejde.

Ved binding i fodhøjde og udlægning af armering (100% belastende arbejde) var det således typisk, at operatørerne med 5-10 minutters intervaller holdt nogle korte pauser og med lidt større intervaller holdt nogle længerevarende pauser ud over de ordinære kaffe- og spisepauser, som det også fremgår af de farvelagte aktivitetsoversigter i GTT-studie rapporten.

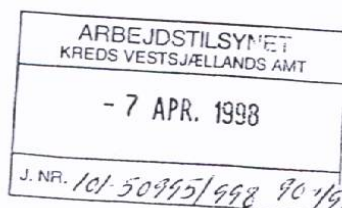
Der er ikke medtaget eksempler på arbejde med 50% belastning, da disse meget sjældent forekommer, men det kan oplyses, at man ved de opgaver, der er defineret som 50% ikke bøjer ryggen mere end 60 grader.

Endelig skal det oplyses, at alle operatører på begge sjak i forbindelse med en orientering om analyserne blev anmodet om at oplyse, hvilke arbejdsopgaver de fandt belastende.

De eneste opgaver der her blev nævnt, var binding af armering i fodhøjde og manuel udlægning af armering, specielt ved lag 2, der fjeder meget, når man går på den, samt montage af "Stabejdsere" i de to sidekanter.

Silkeborg, den 2. april 1998

Kaj Holst-Jørgensen
Kaj Holst-Jørgensen



ØRESUNDS TUNNEL CONTRACTORS I/S					HLM LEDERSERVICE	
Nordhavnen, København					02.04.1998	
AKTIVITET	Målt tid i min. 30.03.	% af målt tid 30.03.	Målte enhe- der 30.03.	Min. pr. enhed 30.03.	TOTAL min. iflg. GTT	% af TOTAL iflg. GTT
Nr. 6 og 36: Binde Armering 100% (Lag 1)					1900	3,1
Binde + klargøre tråd + gå: Bøjet 100%	13,79	75%	118	0,12		
Gå til nyt bindested: Oprejst	4,48	25%	118	0,04		
Operatøren går på armeringen og rettet sig kun op, når han går 4-6 m og starter binding et helt nyt sted eller når han fremtager ny rulle bindetråd						
Nr. 17 og 47: Binde Armering 100% (Lag 2)					3248	5,2
Binde: Bøjet 100%	2,90	56%	24	0,12		
Gå mellem bindinger + opvikle tråd: Oprejst	2,24	44%	24	0,09		
Operatøren går på armeringen, men retter sig op mellem hver binding, fordi der er dobbelt så langt mellem bindingerne som ved akt. nr. 6 og 36						
Nr. 7: Binde Armering 75% (Bundlag 1)					648	1,0
Binde + klargøre tråd + gå: Bøjet 75%	2,76	80%	25	0,11		
Gå til nyt bindested: Oprejst	0,69	20%	25	0,03		
Operatøren går på gulvet mellem armeringen og retter sig kun op, når han går til et nyt startsted eller fremtager ny rulle tråd som ved akt. nr. 6 og 36.						
Nr. 14 og 44: Løfte/flytte Armering 100%					1036	1,7
Gribe armeringsjern: Bøjet 100%	4,01	26%	50	0,08		
Gå med armeringsjern: Oprejst	2,94	19%	50	0,06		
Placere armeringsjern: Bøjet 100%	3,65	23%	50	0,07		
Gå tom retur: Oprejst	4,94	32%	50	0,10		
2 operatører tager 1 stk. armeringsjern og går oprejst med det tæt ved kroppen 0-5 m frem på armeringen, lægger det ned og går oprejst retur. Stor koncentration nødvendig hele tiden, når man går på den ujævne, åbne og gyngende armering. Der håndteres 1 stk. ø35 x ca. 7 eller 11 m ad gangen. (Tiderne er min. for 2 oper.)						
Nr. 4: Løfte/flytte Armering 75%					260	0,4
Gribe armeringsjern: Bøjet 75%	2,21	27%	56	0,04		
Gå med armeringsjern: Oprejst	1,62	20%	56	0,03		
Placere armeringsjern: Bøjet 75%	2,18	27%	56	0,04		
Gå tom retur: Oprejst	2,19	27%	56	0,04		
Arbejdet udføres som ved akt. nr. 14 og 44, blot skal man nu kun bukke sig til 23 cm over gulvet, og man går på et jævnt stabilt underlag mellem armeringsjernene. Der håndteres 2 stk. ø25 x ca. 4,5 m ad gangen. (Tiderne er min. for 2 operatører).						

ØRESUNDS TUNNEL CONTRACTORS I/S
Nordhavnen, København

HLM LEDERSERVICE
02.04.1998

AKTIVITET	Målt tid i min. 30.03.	% af målt tid 30.03.	Målte enhe- der 30.03.	Min. pr. enhed 30.03.	TOTAL min. iflg. GTT	% af TOTAL iflg. GTT
Nr. 11: Montere bundramme 50-100%					248	0,4
Nr. 12: Montere bundramme 0%					600	1,0
Mont./spænde nederste bolt i ramme: 50-100%	15,80	15%				
Binde bundramme til armering: 75-100%	18,05	17%				
Holde/tilpasse: 0%	29,00	27%				
Flytte bolte/værktøj: 0- 50%	15,15	14%				
Mont./spænde øverste bolt i ramme: 0%	26,30	24%				
Vente på kollega/teknisk samtale: 0%	4,60	4%				
2 operatører hjælpes ad med at montere rammerne. Tiderne er minutter for een operator.						
Nr. 21 og 51: Montere endearmering 50-100%					1068	1,8
Nr. 22 og 52: Montere endearmering 0%					1696	2,8
<u>L-bøjler mellem Lag 1 og 2 i kurvens forende:</u>						
Hente L-bøjler og fordele på armering: 0%	25,00	37%	60	0,42		
Fremtage og placere 2 bøjler: 0%	21,93	33%	60	0,37		
Binde øverste binding: 0%	6,72	10%	60	0,11		
Binde 2 nederste bindinger: 75%	13,14	20%	60	0,22		
Når de 2 nederste bindinger udføres, står een operator bojet ca. 80 gr., mens en anden vælger at sidde på hug. Når der bindes L-bøjler i kurvens bagende, sidder ope- ratorerne på knæ på 1000-bjælken.						
<u>U-bøjler i bundlag 1 og toplag 1:</u>						
Hente U-bøjler og fordele på armering: 0%	8,50	30%	35	0,24		
Placere bøjler og binde 3 steder: 75%	14,35	50%	35	0,41		
Gå til næste bøjle/hente tråd: 0%	5,60	20%	35	0,16		
<u>Binde L-"stabejdsere" i sidekant:</u>						
Opmærke og montere bærejern: 0%	18,80	15%	70	0,27		
Bære "stabejdsere" frem + placere: 100%	25,58	21%	70	0,37		
Gå retur tom: 0%	4,90	4%	70	0,07		
Binde "stabejdsere": 0%	10,50	8%	70	0,15		
Vente på kolleger: 0%	29,18	24%	70	0,42		
Vente på kran: 0%	26,80	22%	70	0,38		
<u>[-bøjler i sidekant (Toc):</u>						
Opmærke og montere 3 bærejern: 0%	37,60	24%	70	0,54		
Fremtage + fordele + placere [-bøjler: 0%	28,00	18%	70	0,40		
Binde 2 øverste bindinger: 0%	16,80	11%	70	0,24		
Binde 2 nederste bindinger: 100%	26,60	17%	70	0,38		
Binde 1 øverste bærejern: 0%	7,70	5%	70	0,11		
Binde 2 nederste bærejern: 75%	16,10	10%	70	0,23		
Vente på kolleger: 0%	12,80	8%	70	0,18		
Vente på kran: 0%	13,40	8%	70	0,19		

ARBEJDSSTILSYNET KREDS VESTSJÆLLANDS AMT
- 7 APR. 1998
J. NR. 101 50995/999 96-1/98

Bilag 2.

Daghold Tirsdag 03.03.98

06.30-09.00

Ingen problemer

09.30-13.00

Operatør 2 har et meget varieret arbejde, skal dog flytte mellem 11.28 og 12.52. Omorganiserer sit arbejde så mere 100% arbejde ligger til sidst i perioden i stedet for spredt (som operatør nr. 4 + 7). Operatør nr. 12 skal sprede 100% arbejdet over en længere periode.

13.28 16.00

Ingen problemer. Dog skal operatør 4/8 lave små justeringer.

16.32-18.30

Ingen problemer.

Nathold 03.03.98

18.30-21.00

Operatør nr. 4, 5, 7, 11 har det meste 100% arbejde, men har lagt fornuftige, varierende pauser ind.

01.30-04.00

Ingen problemer.

04.30-06.30

Ingen problemer.

Daghold 04.03.98

06.30-09.00

Meget belastende pas. Dog hvis operatør nr. 4 går ind og aflaster + en bedre fordeling af 100% perioderne, kan dette løses, men meget tæt på grænsen.

09.30-13.00

Operatør skal omfordele sine 100% opgaver bedre. Operatør nr. 8/9 skal/bør aflastes i på nr. 1.

13.30-16.00

Ingen problemer.

16.30-18.30

Ingen problemer.

Nathold 04.03.98

18.30-21.00

Operatør nr. 11 kan aflastes af nr. 13. Operatør nr. 6/7/9 skal omfordele pauser bedre for en mere jævn belastning.

21.30-01.00

I første pas kan en bedre fordeling af arbejdet aflaste operatør nr. 6. og operatør nr. 7, 9, 10, 11. lave en bedre fordeling af 100% og pauser.

01.30-04.00

Ingen problemer.

04.30-06.30

Operatør nr. 11 skal aflastes af operatør nr. 12.

Operatør nr. 9/10 kan med fordel udjævne 100% belastning.

Daghold 05.03.98

06.30-09.00

Operatør nr. 8 skal omfordele sit 100% arbejde (starter med kort 100% andet arbejde, derefter lang periode 100% for en pause (kursus) Operatør nr. 5 små justeringer

09.30-13.00

Mange pauser, dog er operatør nr. 2 hårdt belastet. Kan i sidste pas aflastes af operatør nr. 4.

13.30-16.00

Operatør nr. 2 + 12 skal afløses af operatør nr. 4,5 som møder sent. Ellers meget 100% arbejde men fornuftige pauser.

16.30-18.30

Operatør nr. 12 skal omfordele sine 100% belastning bedre. Operatør nr. 2 kan aflastes af nr. 8. - så bedre fordeling.

Nathold 05.03.98

18.30-21.00

Operatør nr. 4, 5, 11 kan afløses af operatør nr. 9/10.

21.30-01.00

Ingen problemer.

01.30-04.00

Operatør nr. 5 kan aflastes af peratør nr. 13.

04.30-06.30

Ingen problemer.

Fredag 06.03.98

06.30-09.00

Operatør nr. 2, 8 bør aflastes af de andre operatører dog ikke 5/12.

09.30-13.00

Operatør nr. 2/12 bør aflastes af operatør nr. 11. og derefter skal en bedre fordeling af 100% belastning fordeles for operatør 2/12/5/8. Mange lange pauser er allerede indlagt.

13.30-17.00

Operatør nr. 2/12 skal aflastes af nr. 7/9

Fredag nat 06.03.98

17.00-19.30

Operatør nr. 6 skal aflastes af nr. 11k. Derudover en generelt bedre fordeling af 100% og pauser.

0.00-03.20

Ingen problemer

KOPI



Arbejdstilsynet

Øresund Tunnel Contractors I/S
Amager Strandvej 60-64
2300 København S

Vores ref. GBC/HK
Vores sag 101-50995/999 90-01/98
185-50995/999 90-01/98

24. april 1998

Påbud angående sundhedsskadelige og belastende arbejdsstillinger ved jernbinding

Arbejdstilsynet ved ~~Henry Koch~~ og ~~Gitte Bager~~ Christensen besøgte Nordhavnen den 7. januar 1998. Under besøget blev der talt med ~~Magnus Christensen, Thomas Skjold, Kim Skjold~~ og flere af de ansatte. Kredsen fremsendte et udkast til påbud, der blev drøftet på et møde med virksomheden den 22. januar 1998. Derudover har der været afholdt møder den 25. februar, den 19. marts og den 27. marts 1998.

Beskrivelse

Jernbinding i armeringshallen i Nordhavnen

På gulvet bliver der bundet en loftsektion og en golvsektion. Hver sektion er på 1.850 m². Hver sektion består af en bundarmering og en toparmering, der sammen med side- og mellemsektioner danner en kurv. Det er oplyst, at binding af golv- og loftsektion foretages af 72 personer fordelt på 6 skiftehold. Hvert skiftehold arbejder 5 dage á 11 timer. Hver 3. uge er friuge.

Arbejdsopgaverne på enkelte skift er kortlagt ved GTT-studier foretaget af HLM Lederservice i perioden 3. marts - 6. marts 1998. Disse studier viser, at en del ansatte arbejder i op til 5 3/4 time pr. skift i foroverbøjede arbejdsstillinger, fodsålhøjde (rød), skinnebeshøjde (brun) eller knæhøjde (grøn). Desuden foregår der andet arbejde (sort og blå), samt pauser (gul).

Arbejdet består af udlægning og binding af jern til kurvens gulv og loft. Arbejdet foregår ifølge GTT-studierne primært i fodsålhøjde (100%), skinnebeshøjde (75%) og i mindre omfang i knæhøjde (50%).

Arbejdet udføres stående og gående direkte på nettet, da der ikke kan udlægges gangplader.

Arbejdstilsynet
Kreds Vestsjællands amt
Kastanievej 10 • 4200 Slagelse
Telefon (+45) 58 53 12 07
Telefax (+45) 58 50 12 77

12

Under jernbindingen roteres let i den øvre del af ryggen på grund af armenes bevægelser, samtidig med at håndleddet vrides kraftigt. Det er oplyst, at den enkelte ansatte foretager ca. 300 bindinger pr. skift.

Under udlægning af jern lægges og skubbes dette på plads.

Jernbinding på

Armeringsarbejdet i stærkt foroverbøjede stillinger på bundpladerne af tunnelernes landfæste på ~~skinnerne~~ skønnes at udgøre 25% af den daglige arbejdstid på jernbanebundarmeringen, og 70-80% af den daglige arbejdstid på motorvejsbundarmeringen.

Kredsen anser forholdene omkring armeringsarbejdet for landfæsterne på ~~skinnerne~~ og ~~skinnerne~~ som værende ens.

Bundarmeringsarbejdet på landfæsterne, udføres for størstedelen af arbejdet af de samme få personer. Det er endvidere en forværrende faktor, at de ansatte er udsat for vintervejrliget.

Vurdering

Det er Arbejdstilsynets vurdering, at udlægning og binding af jern i stærkt foroverbøjet stilling, hvor overkroppen er bukket mere end 60° fra lodret, er forbundet med en risiko for arbejdsbetinget nedslidning særligt af ryggen, men også af hofter, knæ og underarme. De stærkt foroverbøjede arbejdsstillinger er meget belastende for ryggens strukturer.

Særligt belastende er det, når stillingerne holdes længe eller når bevægelsen gentages hyppigt uden en passende restitutionsperiode.

Restitutionsperiodens varighed er afhængig af belastningens størrelse, hvor længe den belastende arbejdsstilling holdes og hvor hyppigt den gentages.

Ved det konkrete GTT-studie af jernbindingsarbejdet vurderes det, at restitutionsperioder under 4 minutter ikke har den fornødne effekt.

Ved arbejde, hvor overkroppen er bukket mere end 90° fra lodret (under skinnedshøjde), er ryggens store muskler overvejende inaktive, og ryggens andre strukturer (diskus, led og ledbånd) er ubeskyttede og der er risiko for udvikling af lænderygbesvær. Ved arbejde, hvor overkroppen er bukket mere end 60° fra lodret (under knæhøjde), er ryggens krumninger udrettede, og ryggens strukturer ligeledes belastede. Diskusstrykket i disse stillinger vil alene på grund af kroppens vægt være meget højt med risiko for udvikling af lænderygbesvær til følge.

Det er kredsens vurdering, at arbejde, hvor overkroppen er bukket mere end 60° og 90° fra lodret, kan medføre samme sundhedsskadelige påvirkninger på kort eller længere sigt.

Når den ansatte går fremad i den foroverbøjede stilling øges belastningen på ryggen yderligere som følge af den asymmetriske skiftende belastning på højre og venstre ben. Muskelspændingen i kroppen øges for, at holde balancen på

13
13

det ujævne og ustabile underlag og hele arbejdsstillingen anspændes. Underlaget øger risikoen for overbelastning af leddene i ben, hofte og ryg. Når den ansatte står mellem armeringsjernene på gulvet, under binding af bunden i bundarmeringen, fastlåses arbejdsstillingen idet, det ikke er muligt let at flytte fødderne.

Den stærkt foroverbøjede stilling og spændingen i muskulaturen for at holde balancen på jernene, er kredsløbsbelastende og kan på længere sigt medføre dårligt kredsløb i benene.

Når muskelarbejde i akavede og belastende arbejdsstillinger udføres over længere tid, bliver man træt. Trætheden kan medføre, at arbejdet udføres med mindre opmærksomhed, og at der af den grund kan opstå ulykker.

Er man træt, kommer man lettere til at lave en forkert bevægelse, f.eks. med låsning af ryggen til følge. Men selvom der ikke sker nogen ulykke, kan udtrætning over længere tid uden tilstrækkelig tid til restitution medføre gener i bevægeapparatet.

Som yderligere forværrende faktor er, at arbejdet udføres over tidsmæssig lang arbejdsdag.

Det er kredsens vurdering, at den valgte måde at udføre bundarmering på, medfører sundhedsskadelige og belastende arbejdsstillinger.

Påbud

Virksomheden skal planlægge, tilrettelægge og udføre arbejdet med udlægning og binding af jern på gulv- og loftarmering i ~~Handelskøkken~~, samt binding af jern på bundarmering på ~~Handelskøkken~~ og ~~Handelskøkken~~ sikkerheds- og sundhedsmæssigt fuldt forsvarligt.

Udformning af arbejdspladser, inventar, tekniske hjælpemidler samt valg af arbejds- og produktionsmetoder, skal ske på en sådan måde, at de ansatte ikke bliver udsat for sundhedsskadelige og belastende arbejdsstillinger.

Påbudet skal efterkommes senest den 24. maj 1998

Lovhjemmel

Arbejdsministeriets lovbekendtgørelse nr. 184 af 22. marts 1995 om arbejdsmiljø, § 38.

Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 1017 af 15. december 1993 om indretning af byggepladser og lignende arbejdssteder efter lov om arbejdsmiljø § 12.

Arbejdsministeriets bekendtgørelse nr. 867 af 13. oktober 1994 om arbejdets udførelse, § 7, § 10 og § 17

19
Oct

- **Bilag 3.**
- Arbejdet, der er analyseret i efterfølgende bilag 3, omfatter armering af dæk med færdigsvejste net.

Belastning ved jord- og betonarbejde

- armeringsarbejde



Udarbejdet af:

Mette Krieger

Lene Frederiksen

Sarah Rubin Bruncke

Marie Gry Stoltenberg

Carina Schønnemann Hansen

Ergoterapeutskolen, København.

Hold 2005A, Juni 2007.

Denne rapport er godkendt til kopiering og offentlig brug.

Jord- og betonarbejderes arbejdsgang ved dækarmering

Når jord- og betonarbejderne har placeret armeringsnettet går selve dækarmeringsarbejdet i gang.

Samlingerne hvor nettene krydser hinanden, bindes sammen. Dette foregår på langt de fleste pladser manuelt. Jord- og betonarbejderen går ud på nettet som dels gynger når han går på det, og dels har et forskudt niveau.

Når jord- og betonarbejderen skal binde samlingerne, bøjer han sig fremover, med hovedet under hoftehøjde (en vinkel på over 90°). Benene er let bøjede og spredte, dette er hvad man kalder den dobbelt foroverbøjet arbejdsstilling.

I den ene hånd holder jord- og betonarbejderen bindetråden og i den anden bindetangen. Bindetangen kan variere i størrelse og vægt. Gennemsnitsvægten ligger på 385 gram. Bindetråden er en lille rulle tråd på størrelse med en knyttet hånd og med en cirka diameter på halvanden millimeter.

Jord- og betonarbejderen danner en krog i enden af bindetråden. Krogen føres under samlingen, hvorefter jord- og betonarbejderen griber om bindetråden med bindetangen, presser let sammen, og vrider tråden tre til fire gange. Derefter klippes tråden af og der fortsættes til næste samling. Selve bindingsprocessen er stort set den samme ved alt slags armering for eksempel væg- og kantarmering.



Andre arbejdsprocesser inden for armering

Klipning, skæring og bukning af jern: Jernet bliver leveret i lange stænger af forskellig tykkelse. Jernet måles op, skæres i de rette længder og bukkes hvis nødvendigt.

Nogle steder leveres nettene til dækarmering færdigsvejst, andre steder bliver de bundet på pladsen. Leveres nettet færdigsvejst, skal det i nogle tilfælde skæres til, så det passer i størrelsen hvor det skal lægges.

Transport af jern: Både net og jernstænger bliver ofte transporteret ved håndkraft. Ved meget tunge bundter eller net bliver kranen dog taget i brug. Et gennemsnits færdigsvejst net vejer 120 kg.

Belastninger af lænden

Ved den dobbelt foroverbøjede arbejdsstilling bliver lænderyggen belastet, da jord- og betonarbejderne står med fremadfældet ryg over længere tid. Denne stilling gør, at de passive strukturer (ryghvirvler, led, disci og ledbånd) overstrækkes i ryggen og gøres længere end normalt, hvilket kan resultere i belastninger af bevægeapparatet. Spændingen falder i de passive strukturer samt i ligamenter (ledbånd) og muskler. Ryggen får derved en mindre stabilitet, idet ligamenter og muskler ikke bremser bevægelser på et tidligt nok tidspunkt. Sansecellerne der er knyttet til ligamenterne - vil heller ikke aktivere musklerne tids nok. Alt dette gør, at rygsøjlets lændedel bliver mindre stabil og derfor sårbar overfor belastninger.

Det ujævne underlag gør det besværligt for jord- og betonarbejderne at flytte på fødderne, hvilket medfører en fastlåst statisk arbejdsstilling. Hertil kommer, at de spænder i hele kroppen for at holde balancen. Samtidig fremkommer der mange vrid i ryggen, når de binder til højre/venstre for midtlinien.

Definition af lænderygbesvær

Træthed, gener, stivhed, ømhed og/eller smerter i lænderyggen – med eller uden udstrålende smerter til benene - er ofte de eneste symptomer på lænderygbesvær.

Vores fokus har været på de mekaniske faktorer, men andre årsager der kan have betydning for udviklingen af lænderygbesvær er de psykologiske og sociale faktorer.

Faktorer der har indflydelse på, hvorfor den dobbelt foroverbøjede arbejdsstilling er belastende for lænderyggen

Ud fra epidemiologiske undersøgelser er følgende identificeret:

1. Stående arbejde det meste af dagen
2. Kombination af stående arbejde mere end 6 timer dagligt, foroverbøjning mere end 10 gange per time og belastende arbejdsstillinger
3. Den gennemsnitlige arbejdstid med flekteret (bøjet) og/eller roteret (vredet) ryg
4. Rygfleksioner fremad eller til siden >20 grader og roteret ryg på >20 grader

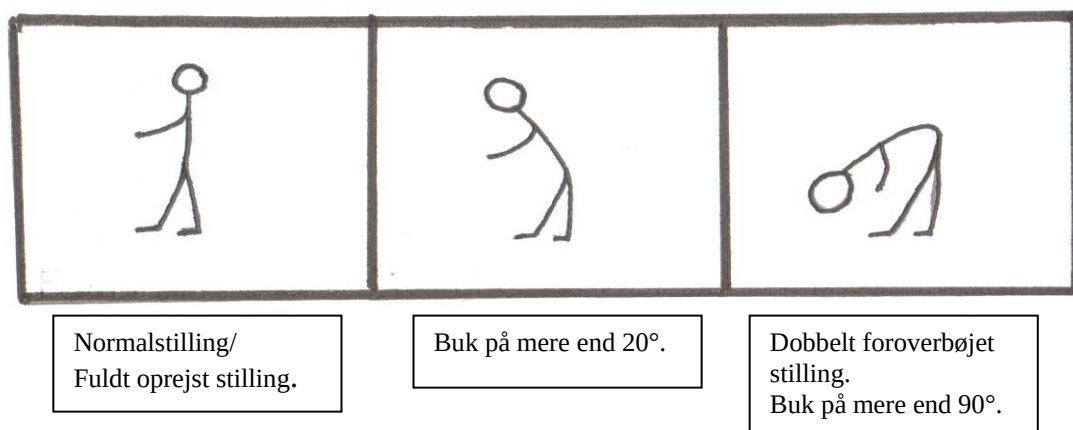
Eksposeringer der udgør en særlig risiko for udvikling af lænderygbesvær:

5. Tungt fysisk arbejde
6. Løft af tunge byrder samt kraftfulde bevægelser som fx ved skub og træk
7. Længerevarende statiske arbejdsstillinger
8. Repetitive (gentagne) bevægelser: stor frekvens af fremadflexion (fremadbøjet), lateral-flexion (sidebøjning) og vridninger
9. Asymmetriske arbejdsstillinger
10. Helkropsvibrationer

Ad. 1) Jord- og betonarbejdere har en arbejdsuge på 37 timer, oftest fordelt på 5 dage. Det er dog ikke ualmindeligt at have 37 timer fordelt på en 4-dags arbejdsuge.

Generelt bliver arbejdsdagen derved cirka 8 timer lang med 2 pauser, hvor de har mulighed for at sidde ned. Når jord- og betonarbejderne binder jern står de op under hele processen og kommer derfor til at få en *stående arbejdsdag*.

Ad. 2) Set ud fra ovenstående arbejder jord- og betonarbejdere stående mere end 6 timer dagligt. Ud fra vores undersøgelser har vi observeret, at jord- og betonarbejderen bukker sig langt mere end 10 gange per time. Et buk er hver gang den enkelte bukker sig ned i en vinkel fra normalstilling på mere end 20°.



Ved observation af 3 forskellige jord- og betonarbejdere har vi beregnet gennemnittet af buk per time til at være 325 per mand. Mellem disse buk er de fuldt oprejst i 22 % af tilfældene, det vil sige, at efter cirka hver 5. buk er arbejderen oppe i normalstilling. Når jord- og betonarbejderen endelig står i normalstilling, står de kun oprejst i gennemsnit 5-6 sekunder ad gangen. Se bilag 1.

Ad. 3) Ud fra ovenstående tal kan vi regne os frem til, at jord- og betonarbejderen i løbet af en arbejdsdag vil være flekteret eller roteret i ryggen 78 % af tiden.

Ad. 4) Ude på byggepladsen observerede vi, at jord- og betonarbejderne i størstedelen af tiden (78 % på 1 time) var fremad flekteret i ryggen 20° eller derover. Oftest mere. Vi observerede ikke rygrotationer på over 20° af nævneværdig karakter.

Ad. 5) Når jord- og betonarbejdere står i den dobbelt foroverbøjede arbejdsstilling og binder jernet, er der intet tungt fysisk arbejde. De bærer ståltråd og en bindetang som i gennemsnit vejer 385 gr. Dette kan ikke betragtes som tungt fysisk arbejde. Se under forværende faktorer.

Ad. 6) Der forekommer ingen tunge løft eller kraftfulde bevægelser i situationen, hvor man binder jernet. Se under forværende faktorer.

Ad. 7) Ved jernbinding arbejdes der statisk i størstedelen af kroppen, herunder lænden. Dette bevirker, at rygmusklerne er spændte hele tiden og der afveksles dermed ikke mellem spænding og afslapning af musklerne som ved dynamisk arbejde. Dette har betydning for blodgennemstrømningen i de arbejdende muskler, da blodkarrene bliver klemmt sammen, hvilket mindsker blodtilførslen til de arbejdende muskler. De få sekunder hvor jord- og betonarbejderne er i bevægelse inden de igen er i en fastlåst statisk stilling, arbejder de dynamisk. De veksler her mellem koncentrisk og excentrisk arbejde, men der er ingen afslapningsfase og blodet kan derfor stadig ikke løbe frit gennem musklerne. Arbejder jord- og betonarbejderne i denne stilling i flere timer per dag, vil muligheden for at dække energibehovet ved aerobe (iltkrævende) processer være dårlig.

Ad. 8) Når jord- og betonarbejderne arbejder i den dobbelt foroverbøjede arbejdsstilling er bevægelserne i lænden ikke præget af repetitivitet. Se forværende faktorer samt afsnit om faktorer der har indflydelse på håndleddet.

Ad. 9) På byggepladsen observerede vi flere gange, at jord- og betonarbejderne stod asymmetrisk med kroppen i længere tid ad gangen, når de bandt jernet. Asymmetrisk arbejde er, når der ses rotation eller sidefleksion i ryggen. Det vil sige når der ses skæve arbejdsstillinger.



Asymmetrisk arbejdsstilling samt niveau forskudt underlag.



Asymmetrisk arbejdsstilling, hvor der ses vrid. Dette ses da hofter og skuldre ikke er parallelle.

Ad. 10) Når man står i den dobbelt foroverbøjede arbejdsstilling og binder jern, forekommer der ingen helkropsvibrationer. Se under forværende faktorer.

Forværende faktorer

Ifølge National Institut of Occupational Health (NIOSH) giver følgende faktorer en forhøjet risiko for lænderygbesvær:

- I. Hårdt fysisk arbejde (Heavy physical work)
- II. Løft og kraftfulde bevægelser (Lifting and forcefull movements)
- III. Fremadflexion og vrid – akavede stillinger (Bending and twisting – awkward postures)
- IV. Helkropsvibrationer (Whole-body vibration)
- V. Statiske arbejdsstillinger (Static work postures)

Ad. I) Der ses tunge løft både før og efter jord- og betonarbejderne har stået i den fremadfældede stilling, hvilket betegnes som hårdt fysisk arbejde. Ifølge Arbejdsmiljøinstituttet i Danmark bør

ryggen ikke belastes de første minutter efter, man har stået i denne stilling. Det er således vigtigt at tunge løft **ikke** kommer direkte efter en længere periode med fremadfældning.

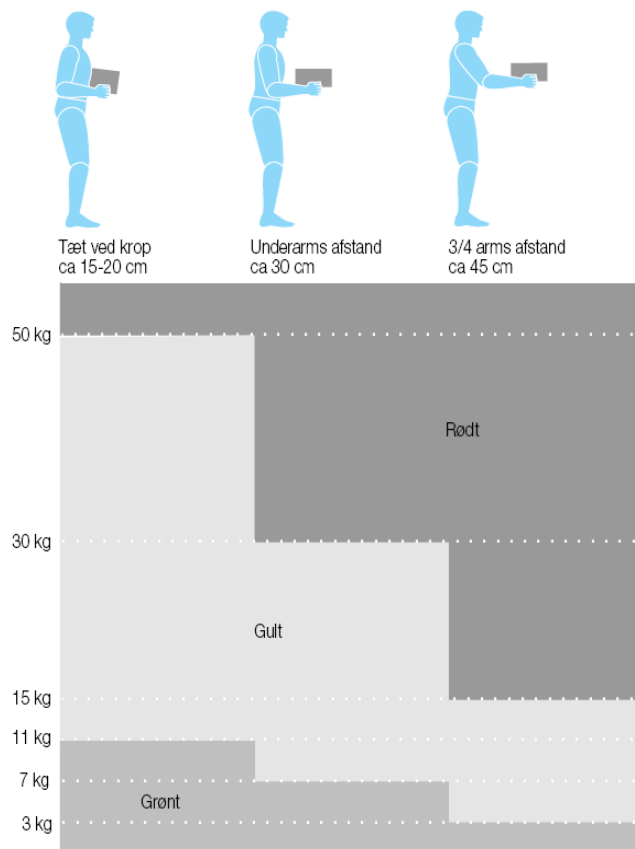
På en byggeplads observerede vi blandt andet 2 jord- og betonarbejdere hente og bære et halvt armeringsnet på omkring de 60 kg. hen til støbestedet. Derved forekommer der tunge løft, lige efter jord- og betonarbejderne har stået i en længere periode i den dobbelt foroverbøjede arbejdsstilling.

Ad. II) Jord- og betonarbejderne laver tunge løft samt kraftfulde bevægelser i form af skub og træk når de placerer armeringsnettene.



På dette billede ses løft og træk af armeringsnet. Akavet arbejdsstilling. Spænding i hele kroppen for at holde balancen på grund af det ujævne og niveauforskudte underlag.

Når man løfter, belastes spinalvævet (hvirvelsøjlen) af 3 typer kraft som er: kompressionskraft (sammenpresningskraft), forskydningskraft og torsionskraft (vridningskraft). In vitro undersøgelser af hvirvelsøjlen modstandskraft over for kompressionskrafter viser, at der ved belastninger på mellem 2000 og 12.000 Newton begynder at opstå træthedbrud. De kan opstå hvor som helst i hvirvelsøjlen strukturer, men især bruskepladerne på overgangen mellem discus og hvirvellegemerne er særligt udsatte. Der kan dertil opstå diskusprolaps samt nerve rods irritation.



AT-vejledning D.1.3 Løft, træk og skub

Figur til vurdering af kritiske byrdevægte i relation til rækkeafstanden.

Rødt område: Løft over de angivne grænser anses for sundhedsskadeligt.

Gult område: Løftet skal vurderes ud fra samtlige belastende faktorer.

Grønt område: Byrdevægt og rækkeafstand er acceptabel, såfremt de øvrige belastningsfaktorer også er det.

Manuel håndtering af byrder, som ved ovenstående billede, repræsenterer en risiko specielt for rygskeer, hvis byrden er:

- For tung eller for stor
- Vanskelig at gribe fat i og uhåndterlig
- Ustabil
- Anbragt så det forudsætter bøjet og roteret stilling af kroppen at få byrden løftet
- Hvis dens indhold eller konsistensen heraf kan beskadige individet.

Armeringsnettene er store, tunge og uhåndterlige. Ved håndtering af nettene kommer jord- og betonarbejderne let til at stå i akavede arbejdsstillinger, hvor de er bøjet og roteret i kroppen. Dette vil sige, at der er særlig stor risiko for udvikling af lænderygbesvær. Derudover skal man være opmærksom på, at der også kan forekomme andre situationer under arbejdet, hvor der forekommer tunge løft, skub og træk. Der kan desuden forekomme uventede belastninger, der kan resultere i akutte skader.

Ad. III) Når jord- og betonarbejderne arbejder i den dobbelt foroverbøjede arbejdsstilling er lænderyggen fremadflektet (fremadbøjet). Se belastninger af lænden.

Ved vrid udsættes hvirvelsøjlen for kompression (sammenpresning), sidebøjende, roterende og tværgående kræfter. Dette gør, at der opstår større eller mindre deformationer (omformninger) af strukturerne i lænderyggen. Når jord- og betonarbejdere arbejder med jernbinding ses der ofte vrid, når de står asymmetrisk.



Ad. IV) Helkropsvibrationer er forårsaget af vibrationer fra underlaget eller sædet.

En kort udsættelse for disse vil få pulsen til at falde og blodtrykket til at stige. Undersøgelser har vist, at vibrationer er årsag til ændringer i ryggens væv. Ændringerne ses i form af træthed af

muskler og ligamenter (ledbånd), udfladning og forstrækning af disci, tryk stigning i disci, diskusprolaps samt microfrakturer (små bitte knoglebrud) i ryghvirvlernes ledflader.

Ifølge NIOSH er en kombination af for eksempel løft, akavede stillinger og helkropsvibrationer en væsentlig forværende faktor i forhold til udvikling af lænderygbesvær.

Ad. V) Når jord- og betonarbejdere står i den dobbelt foroverbøjede arbejdsstilling, arbejder de statisk i lænden. Se i øvrigt ad. 7.

Balance

Når jord- og betonarbejdere går rundt på det ustabile og ujævne underlag i form af armeringsnet, øges spændingen i hele kroppen for at kunne holde balancen. Dette medfører en yderligere belastning på lumbaldelen. Ydermere er dette kredsløbsbelastende for hele kroppen og kan på længere sigt medføre dårligt kredsløb i benene.

Træthed og restitution

Når jord- og betonarbejdere binder jern arbejder de i den dobbelt foroverbøjede arbejdsstilling i længere tid ad gangen i helt op til 6-8 timer på en dag. Dette gør, at de samme muskelgrupper belastes. Disse muskelgrupper når således ikke at restituere fuldt ud til næste dags arbejde. Efter en dags arbejde bliver musklerne trætte. Træthed kan medføre til, at arbejdsstillingerne bliver mere uhensigtsmæssige og at armeringsarbejdet udføres med mindre omhu. Dermed er der større risiko for ulykker. Selvom der ikke sker nogen ulykker, kan udtrætning over længere tid uden tilstrækkelig restitution føre til lænderygbesvær.

En forudsætning for at musklerne genvinder sine fulde funktioner (styrke og udholdenhed) er, at de får en pause fra arbejdet. Jord- og betonarbejdere har ikke altid mulighed for at holde de nødvendige pauser, da de ofte arbejder under tidspres, blandt andet på grund af alt for stramme tidsplaner for byggeriets færdiggørelse. Dette medfører, at jord- og betonarbejdere tit ignorerer trætheden, hvilket i sidste ende kan have alvorlige konsekvenser.

Armeringsarbejdets varighed kan veksle fra dag til dag. Restitutionsperioden afhænger således af belastningens størrelse, hvor længe stillingen holdes samt hvor hyppigt den gentages.

Arbejdstilsynets påbud til en byggeplads, 1998, lyder som følgende:

- En arbejdsperiode må maksimalt vare i 30 minutter, hvorefter skal der være en pause på 30 minutter.
- En arbejdsperiode kortere end 30 minutter, skal efterfølges af en pause på minimum 5 minutter.
- Armeringsarbejde må maksimalt have en varighed på cirka 3 timer per dag.

Belastning af håndleddet

Ved den manuelle bindingssituation indenfor armering, udføres en kombination af hurtigt gentagne kraftfulde og akavede håndledsbevægelser. Disse bevægelser giver sig til udtryk i form af fleksion (bøjning mod håndfladen) og ekstension (bøjning mod håndryggen), indad- og udadrotation (vrid) samt ulnardeviation (bøjning mod lillefingersiden). Den manuelle bindingssituations faser kan beskrives således:

I udgangsstillingen er fingrene flekteret (bøjet) om bindetangen. Håndleddets stilling varierer lidt fra person til person. Der kan ses en svag ulnar deviation, en svag fleksion eller normalstilling.

Arbejderen trykker let om tråden med tangen, hvorefter håndleddet roteres tre til fire gange.

I denne fase ses følgende bevægelser i håndleddet: Fleksion og ekstension, indad- og udadrotation og ulnardeviation.

I sidste fase klippes bindetråden over. Her ses der ulnar deviation og fleksion i håndleddet. Desuden lægges der et større tryk på nervus medianus idet tråden klippes over.

Samlet lægges der en stor kraft på håndleddet i den manuelle bindingsituation. Der sker en rotation i art. Humeri (albueleddet) og supination og pronation i art. Cubiti (håndleddet). Håndleddet skal bruge muskelkraft for at stabilisere denne bevægelse, der bliver overført proksimalt. Her ud over skal håndleddet kunne udholde modstanden i bindetråden ved rotationen. Dette er en belastning for håndleddet, da det er det svageste led i denne bevægelse.

Faktorer der har indflydelse på, hvorfor den manuelle bindingssituation er belastende for håndleddet

Ifølge epidemiologisk undersøgelser er følgende identificeret:

- A) Repetitive (gentagne) og/eller kraftfulde bevægelser
- B) Arbejde med roteret (vredet), flekteret (bøjet mod håndfladen) eller hyperekstenderet (stærkt bøjet mod håndryggen) håndled
- C) Brug af håndværktøj med uhensigtsmæssige mekaniske påvirkninger og lokale vibrationer

Disse risikofaktorer er uddybet i en række specifikke risikoindikatorer, som er følgende:

- 1) Højrepetitivt (hurtigt gentaget) arbejde defineret som:
 - a. Arbejdsacyklustider på mindre end 30 sek. *eller*
 - b. Samme bevægelser udføres mere end 50 % af arbejdstiden
- 2) Repetitivt arbejde der indebærer:

- a. Håndledsfleksion, håndledsextension eller ulnar deviation på 45° eller
 - b. Radial deviation på 30° eller mere eller
 - c. Greb med fingrene
- 3) Vedvarende ulnar deviation af hånden på mere end 20°
 - 4) Det totale antal emner der håndteres per dag eller per år
 - 5) Brug af vibrerende værktøj
 - 6) Anciennitet i jobbet

Ad. 1) Hvis vi definerer en arbejdscyklus som én binding, fra bindetråden sættes under samlingen til tråden klippes over, finder vi ud fra vores opmålinger og beregninger at: En gennemsnitlig arbejder laver 6 bindinger per minut. Dermed har de arbejds cyklus på 10 sekunder.

Hvis vi siger, at en jord- og betonarbejder, arbejder 8 timer per dag og holder to pauser á sammenlagt cirka 1 time, giver det minimum 7 timers arbejde per dag. Altså udføres de samme bevægelser 88 % af en arbejdsdag med armering.

Heraf ser vi, at den manuelle bindingssituation er højrepetitivt.

Ad. 2) Ved målinger har vi fundet håndledsfleksion (bøjning mod håndfladen) op til 60° og ulnar deviation (bøjning mod lillefingersiden) op til 45°. Desuden bindes tråden ved hjælp af en bindetang, hvilket medfører greb om værktøj de førnævnte 88 % af arbejdsdagen.



Ulnar deviation 45°.(bøjning
mod lillefingersiden)
Målt fra normalstilling

Fleksion op til 60°.(bøjning
mod håndfladen)
Målt fra normalstilling

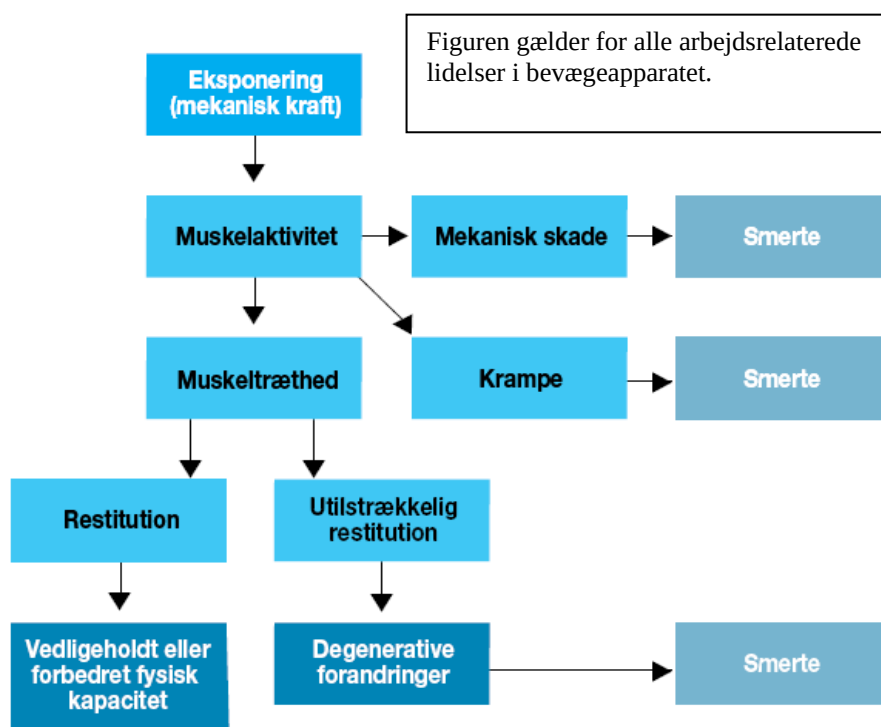
Ad. 3) Vi finder ingen vedvarende ulnar deviation, da arbejdet er repetitivt.

Ad. 4) Hvis vi ser én binding som ét emne og tager de tal vi nævner i ad. 2, ser vi, at der udføres 360 bindinger per time eller 2520 bindinger per dag. Under én binding udføres 3-4 rotationer i håndleddet. Hvis vi tager udgangspunkt i 4 rotationer per binding, giver dette 1440 rotationer per time eller 10.080 rotationer per dag. Se bilag 1.

Ad. 5) Der er ingen brug af vibrerende værktøj ved den manuelle bindingssituation, men i andre processer af jord- og betonarbejdet bruges der ofte vibrerende værktøj.

Ad. 6) Jo højere anciennitet en jord- og betonarbejder har inden for faget, jo større risiko er der for udvikling af belastningsskader. Dette skyldes, at hverken muskler eller nerver når at få den nødvendige restitutionstid. Den manuelle bindingssituation er som før nævnt højrepetitivt. Højrepetitivt arbejde giver kompression på muskler og nerver. Gentages eller opretholdes en kompression over længere tid, vil restitutionen tage mange timer eller dage grundet de fysiologiske forandringer. Belastes samme muskelgruppe en hel arbejdsdag på 7-8 timer, er der således en risiko for, at musklen ikke er fuldt restitueret til næste dag.

Desuden kræver kroppen længere restitutionstid jo ældre man bliver grundet kroppens fysiologiske aldringsproces.



Restitution er hvile og genopbygning af muskelkraft

Degenerative forandringer er slid forandringer på knogler (slidgigt), brusk og senevæv.

Lidelser der kan opstå ved belastning af hånd og håndled

- Karpaltunnelsyndrom (tryk på nerver i håndleddet)
- Tendovaginitis (seneskedehindebetændelse, en betændelseslignende tilstand i underarmens seneskeder omkring senerne)
- Tendinitis (betændelseslignende tilstand i selve senerne på underarmen)
- Tendinitis nodosa (seneknuder, små fortykkelser på sener)
- Tenosynovitis stenans de Quervain (seneknude på en af senerne på tommelfingerens yderside)

Lidelserne er beskrevet i bilag 2.

Ergonomisk vurdering

Ud fra vores observationer, undersøgelser og resultater ved den dobbelt foroverbøjede arbejdsstilling og den manuelle bindingssituation, ser vi god evidens for udvikling af degenerative lidelser i håndled og lænderyg, grundet arbejdsprocessen ved dækarmring.

Vores egne resultater underbygges af dels faglitteratur og dels andre undersøgelser udviklet af for eksempel NIOSH, Arbejdsskadestyrelsen og Arbejdstilsynet.

Vi ser akavede arbejdsstillinger, lange arbejdstider samt manglende restitution som nogle af de væsentligste faktorer ved nedslidning inden for dækarmring. For at mindske skaderne anbefaler vi, at jord- og betonarbejderen overholder den fem-dages arbejdsuge, samt overholder de nødvendige pauser i løbet af arbejdsdagen. Desuden bør jord- og betonarbejderen blive mere opmærksom på sine arbejdsstillinger således, at forekomsten af blandt andet vrid, rotationer og fremadflexion i løbet af arbejdsdagen mindskes. Her til skal nævnes, vigtigheden af, at jord- og betonarbejderen rejser sig helt op i normalstilling med jævne mellemrum, da blodgennemstrømningen i lænderyggen således vil blive forbedret.

Angående rotation i håndleddet, kan vi anbefale, at flere jord- og betonarbejdere tager en bindingsmaskine i brug, da arbejderen herved ikke længere vil rotere og vride i håndleddet og risikoen for lidelser dermed mindskes betydeligt.

(Bilag 1)

Beregninger for resultater

Buk

Vores tal er taget ud fra fire forskellige videoklip af forskellig varighed. Vi har observeret på tre forskellige personer.

Vi har optalt alle buk på en vinkel over 20°. Der bliver talt hver gang jord- og betonarbejderen bukker sig ned. Der er også talt hver gang arbejderen er helt oppe i normalstilling.

<u>Antal buk:</u>	<u>Tid i min.:</u>
19	4
10	1
13	2,20
8	2
50 Buk	9,20 min.

$60/9,20 = 6,5$ Altså er der 6,5 sekvenser på en time

$6,5 \times 50 = 325$ buk per time

Ud af de 50 buk tæller vi, at arbejderen er oppe i normalstilling 11 gange.

$11 \times 6,5 = 71,5$

Altså kommer arbejderen helt op i normalstilling 71,5 gange ud af 325 per time.

$71,5/325 \times 100 = 22 \%$

Arbejderen er oprejst 22 % af en time under bindingsarbejde.

Derved ser vi:

$100 \% - 22 \% = 78 \%$

Jord- og betonarbejderen er foroverbøjet 78 % af tiden under bindingsarbejde.

Bindinger

Vores beregninger er taget ud fra tre forskellige videoklip af forskellige varighed. Vi har observeret 3 personer.

<u>Antal binder:</u>	<u>Tid:</u>
18	4.03
10	} 2,34
11	
11	} 2,05
10	
60 binder	8,42 min.

$$60/5 = 12 \qquad 8,42 / 3 = 2,09 \text{ min.}$$

Vi runder ned, så vi kun har hele tal.

Der er 12 bindinger på 2 minutter Altså 6 bindinger per minut

$$6 \times 60 = 360 \text{ bindinger per time}$$

Vi observerer, at der på en binding går 3-4 rotationer i håndleddet. Én rotation er defineret som et vrid på bindetråden.

$$4 \times 6 = 24 \text{ rotationer per minut}$$

$$4 \times 360 = 1440 \text{ rotationer per time}$$

$$1440 \times 7 = 10080 \text{ rotationer per dag}$$

Vi nævner, at en arbejdsdag lyder på 8 timer og heraf er 1 times pause, altså 7 timers regulært arbejde per dag.

$$360 \times 7 = 2520 \text{ bindinger per dag.}$$

Desuden beregner vi at:

$$7/8 \times 100 = 87,5 \%$$

Vi runder op til 88 %

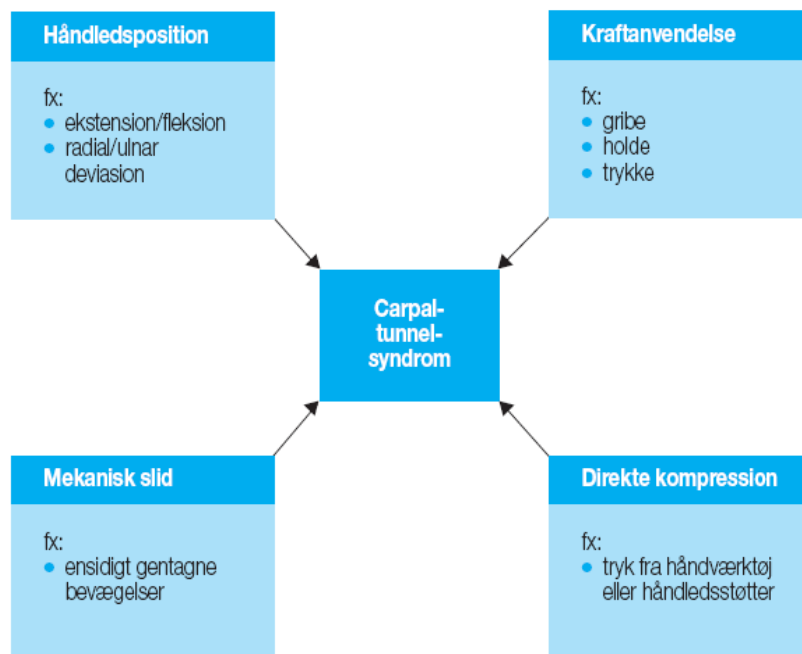
Hvilket vil sige at en jord- og betonarbejder der arbejder udelukkende med dækarmring, kan blive udsat for at binde 88 % af en arbejdsdag.

(Bilag 2)

Lidelser der kan opstå ved belastning af hånd og håndled

Karpaltunnelsyndrom

Som nævnt i ovenstående tekst, arbejder jord- og betonarbejderne repetitivt i håndleddet. Ved gentagne bevægelser øges trykket i canalis carpi, hvilket øger risikoen for udvikling af karpaltunnelsyndrom. Trykket i canalis carpi øges desuden markant, når man griber om for eksempel et stykke værktøj, samtidig med at håndleddet er flekteret. Herudover vil gentagen fleksion og ekstension af håndleddet kunne medføre en irritation, grundet friktion mellem karpaltunnelen og henholdsvis senerne og nervus medianus.



Definition og symptomer

Karpaltunnelsyndrom er den hyppigst forekommende perifere neuropati (sygdom i nerve ude i kroppen). Den giver sig til udtryk ved afficering (påvirkning) af nervus medianus grundet afklemning. Afklemningen kan skyldes inflammation (betændelsesagtig tilstand) som følge af overbelastning af håndleddet for eksempel tendovaginitis eller slidtage.

Symptomerne kan være følelsesløshed, snurren eller prikken og brændende paræstesier (smertefuld dødhedsfornemmelse) i håndled og ud i digiti pollex (tommelfinger), digiti index (pegefinger),

digiti medius (langfinger) og den radiale halvdel af digiti anularis)halvdelen af ringfingeren mod tommelfingersiden). Desuden kan der optræde abnorme smerter om natten.

Tendovaginitis

Betegnelse for betændelsestilstand i seneskederne. Tilstanden ledsages ofte af smerter og til tider en skrabende lyd, som følge af fibrinaflejringer i skeden og langs musklernes bindevævshinder. Tendovaginitis kan opstå ved overbelastning af seneskederne som følge af repetitivt arbejde. Tendovaginitis kan føre til karpaltunnelsyndrom.

Tendinitis

Betegnelse for betændelsestilstand i senerne, opstået på grund af belastning.

Tendinitis nodosa

Opstår ved tryk eller anden direkte påvirkning mod fingrenes volare seneskeder (på håndfladesiden). Rammer hyppigst digiti pollex (tommelfinger), digiti index (pegefinger) og digiti medius (langfinger). Senen fortykkes hvorved senens normale glidning gennem den proximale seneskede forhindres. I visse tilfælde passerer den fortykkede del pludseligt og fingrene fastlåses i flekteret stilling.

Tenosynovitis stenans de Quervain

Klassisk eksempel på seneskedebetændelse i de dorsale seneskeder (på håndryggen). Opstår især ved erhverv med repetitive bevægelser, kombineret med radial deviation eller arbejde med håndtering af værktøj med for eksempel gentagne klippebevægelser.

Kan give lokal hævelse og ømhed. Ved tests fremkaldes der stærke smerter.

Referenceliste:

AMI-dokumentation 7; *Tunge løft og lændebesvær – belysning af forværrende faktorer*
2001

Arbejdsmiljøinstituttet København

AT-påbud vedr. *arbejdsstillinger ved jernbindingsarbejder*

7. april 1998

Arbejdstilsynet

AT-vejledning D.3.1. *Løft, træk og skub*

2. udgave, oktober 2004

Arbejdstilsynet

Arbejdsskadestyrelsen om *erhvervssygdomme*

<http://www.ask.dk/sw3152.asp>

<http://www.ask.dk/sw3146.asp#2>

<http://www.ask.dk/sw3158.asp#2>

<http://www.ask.dk/sw3170.asp>

<http://www.ask.dk/sw3164.asp>

<http://www.ask.dk/sw11582.asp>

Alle ændret senest d. 26.10.2006

Autrup, Herman et. al; *Miljø- og arbejdsmedicin*

2. udgave, 1. oplag, 2003

FADL's forlag

Bojsen-Møller, Finn; *Bevægeapparatets anatomi*

12. udgave, 1. oplag, 2001

Munksgaard

Damlund et. al.; *Nedslidning i jord- og betonarbejdet – et frit men hårdt erhverv*

1. udgave, 1. oplag, 1983

Arbejdsmiljøfondet

Danneskiold-samsøe, B et.al.; *Klinisk Reumatologi for ergoterapeuter og fysioterapeuter*

1. udgave, 1. oplag, 2002

Munksgaard

Schiebye, Bente & Klausen, Klaus; *Menneskets fysiologi*

2. udgave, 2005

FADL's forlag

Sjøgaard, Gisela; *Arbejdsfysiologi bind I+II*

Arbejdsmiljøinstituttet, 1995

Sneppen, Otto et.al.; *Ortopædisk Kirurgi*

5. udgave, 2002

FADL's forlag

Medicinsk Teknologivurdering serie B; *Ondt i ryggen – forekomst, behandling og forebyggelse i et MTV-perspektiv*

1999; 1(1)

Statens institut for Medicinsk Teknologivurdering

NIOSH. *Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors*

National Institute for Occupational Safety and Health, July 1997

Ordforklaring, begreber.

Denne liste er ikke udtømmende. Der vil blive suppleret undervejs, efterhånden som beskrivelserne udfærdiges. Såfremt der forekommer ord eller begreber i teksterne uden forklaring, bedes henvendelse rettet til Michael de Gier.

Ord/begreb	Forklaring
Afforskalling	Når forskallingen er udstøbt og afhærdet, fjernes forskallingens enkeltdele og det færdige produkt - en væg, søjle, bro eller lignende står klar til anvendelse eller videre forarbejdning.
Afstandsrør	Mellem 2 forskallinger monteres et afstandsrør med konusser i begge ender for at sikre ensartet bredde på den færdige støbning.
Boltsaks	Manuel klipning af armeringsjern foretages med en boltsaks. Kan normalt ikke bruges ved dimensioner over 10 mm.
Bukkebord	Bruges ved fremstilling af insitu - bukning af jern. Eksempelvis bukning af bøjler.
Bukkeliste	En skematisk tegning med angivelse af eksakte mål på delelementers størrelse og dimensioner i forbindelse selve bukkearbejdet af jernet.
Bullbider	Elektrisk, håndholdt boltsaks til klipning af armeringsjern.
Dokaspyd	Meget kraftigt gevindstål til sammenspænding af f.eks. forskalling etc.
Dæklag	Betegnelse for hvor meget afstand der skal være fra yderside af betonen til armeringen.
Flagebord	Bruges ved fremstilling af insitu-forskalling. Eksempelvis kantbegrænsning.
Forskalling	En form, hvori der er anbragt armering forud for udstøbning med beton.
Insitu-	Frit oversat til "på stedet". Altså, insitujern = jern, der tildannes og bindes på forbrugsstedet
Kartofler	Klamsjern til sammenspænding af en type håndforskalling. Til sammenspændingen anvendes tillige en spændekanon.
Klamsjern	Anvendes til sammenspænding af forskalling. Der monteres et stykke rundjern i passende længde gennem 2 forme således, at der stikker en tilpas længde ud på begge sider. Derefter skydes et klamsjern ind over rundjernnet. Herefter tilspændes klamsjernnet med spændekanonen/spændeapparatet. Til nyere forskalling bruges andre typer klamsjern, der ikke kæver spændekanon, men fungerer ved sammenkiling, hvortil der typisk bruges en hammer.
Lige jern/stangjern	Uforbejdet jern, der enten skal monteres i tilpassede længder eller tildannes til bøjler, stødjern etc. Bruges hovedsageligt ved insituarbejder.

Møllehjul	Bruges i forbindelse med Dokaspyd som "møtrik".
Renselag/klaplag	Et 5 til 10 cm. tykt lag beton beregnet til at montere fodbrædder og forskalling på således, at forskallingen kan fastgøres, stå plant og stabilt i bunden.
Rio-net	Sammensvejset armeringsnet, der typisk måler 2.35m gange 5,00 m. Der er forskellige maskestørrelser og dimensioner med deraf følgende forskellige vægte.
Rullearmering	Armering i ruller, der først rulles ud i den ene retning og siden i den anden retning således, at der fremkommer et "net".
Rødspætter	Klamsjern til sammenspænding af en type håndforskalling. Til sammenspændingen anvendes tillige en spændekanon.
Spændekanon	Apparat til sammenspænding af forskalling. Særligt til "rødspætter" og "kartofler".
Stole	Når der skal monteres 2 lag armering i f.eks. et dæk, tildannes/bukkes der nogle bukke, som holder armeringen i den rigtige afstand fra hinanden.
Stritkasser	Stritkasser fås enten præfabrikerede eller tildannes på pladsen. Stritkasser indeholder en form for vinkelbukket jern, der sidder enten i en lukket kasse eller sømmes på et brædt. Halvdelen af jernet støbes ind i betonen. Stritkasser monteres på forskallingen før udstøbning. Efter afforskalling fjernes "låget" på stritkassen og den anden halvdel af jernet rettes ud til forsat, senere støbning.
Strittere	Armeringsjern, der monteres i enten den nystøbte beton eller ibores/klæbes i eksisterende beton, med det formål at kunne opnå forbindelse til ny armering.
Stødjern	Armering samles med stødjern, hvor en ubrudt flade skal hænge sammen. Det kan f.eks. være en etageadskillelse, hvor armeringsjernet ikke er langt nok til hele længden. Armeringsjernet lægges derfor i en række fortløbende og "forbindes" med stødjern, der har fat i begge ender på det ordinære armeringsjern.
Tildannet jern	I modsætning til lige jern/stangjern, er tildannet jern allerede bukket og til tider svejset sammen på fabrik.
Udsparringer	En udsparring monteres på forskallingen før udstøbning. Når forskallingen fjernes, vil der være en åbning i f.eks. en væg, der svarer til et dørhul, vindueshul etc.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]