

Arbetsplatsanpassat lärande

—
rapport från utvecklingsarbetet

www.ByggAI.se

Mats Persson
Åke Bergh

Lunds Universitet
Lunds Tekniska Högskola
Institutionen för Bygghälsa
Avdelningen för Byggnadsekonomi

Arbetsplatsanpassat lärande – rapport från utvecklingsarbetet

© 2006 Lunds Universitet

ISRN LUTVDG/TVBP—06/3087--SE

Denna rapport härrör sig till forskningsanslag från Svenska Byggbranschens utvecklingsfond till PEAB Entreprenad AB och forskningsanslag från Byggrådet till Lunds Tekniska Högskola

Förord

Hur gör man för att det skall bli rätt på bygget? Hur går det till att kommunicera beställarens och användarens önskemål till den som skall utföra enskilda arbetsmoment. Det är en lång kedja av dokument, utförandeföreskrifter, instruktioner, mer eller mindre underförstådda budskap och förväntningar som ingår i denna kommunikationskedja, från ax till limpa. Frågan kan angripas med olika metoder och teoretiska analyser. I detta projekt har vi tagit oss an en liten del av problemkomplexet och studerat en av de länkarna i kedja som finns på produktionsplatsen. Vad finns det för hjälpmedel på arbetsplatsen för att instruera och beskriva arbetsmoment?

Stort tack till byggarna på ByggCompagniet, NCC, Peab och Skanska som vi har fått följa och vars arbetsmetoder vi dokumenterat. Tack Lars Östberg från Peab som var sökande företagsrepresentant, och SBUF och Byggrådet som bidragit med finansiering till projektet. Projektet hade inte gått att genomföra utan alltid lika klarsynta eldsjälarna Åke Bergh som oförtrutet har besökt byggarbetsplatser och timat in lämpliga tillfällen att dokumentera arbetsmoment.

Håkan Andersson och Liber Hermods har bidragit med att studera hur resultatet av detta projekt kan inorporeras i de läromedel som finns för byggsektorn och därmed göra att branschen tillgodogörs resultaten från projektet på ett bra sätt.

Lotta Sigfrid har bidragit med råd och dåd beträffande kommunikation av projektets resultat.

Britt Borgström har hjälpt till att lotsa fram projektet i FoU-Syd, SBUF och Byggrådet samt har hos Sveriges Byggindustrier upplåtit en mötesplats där vi kunnat arbeta med projektet.

I referensgruppen har dessutom Claes-Göran Johannesson, ByggCompagniet i Malmö och Olle Siwek från Peab bidragit till att ge projektet en bra förankring i de förutsättningar och den arbetsituation som gäller på dagens byggarbetsplatser.

Mats Persson
Utredningsledare

Innehållsförteckning

FÖRORD	3
1 INLEDNING	7
1.1 BAKGRUND.....	7
1.2 SYFTE.....	8
1.3 GENOMFÖRANDE.....	9
1.4 PROJEKTETS LEVERANSER, RAPPORTERING OCH MÅLGRUPPER.....	9
2. RESULTAT	11
2.1. HUR HAR DE FRAMTAGNA ARBETSINSTRUKTIONERNA VALTS UT	11
2.2. INDELNING OCH SORTERING AV ARBETSINSTRUKTIONER	11
2.3. UTFORMNING AV DE ENSKILDA ARBETSINSTRUKTIONERNA	13
2.4. BESKRIVNING AV EN ARBETSINSTRUKTIONENS OLIKA DELAR.....	16
2.5. VAL AV FILFORMAT – PAKETERING AV ARBETSINSTRUKTIONER	19
2.6. KOMPRIMERING AV DOKUMENT.....	21
3. IAKTTAGELSER/ANALYS	23
3.1. GENOMGÅNGAR AV ARBETSINSTRUKTIONER PÅ ARBETSPLATSER.....	23
3.2. MATERIALHANTERING.....	23
3.3. HÄNSYN TILL ANDRA ARBETEN	23
3.4. MOBIL ARBETSPLATS/VERKSTAD.....	24
3.5. HANTERING AV RESTPRODUKTER	24
4. SLUTSATS	25
4.1 NYTTAN AV ARBETSINSTRUKTIONER.....	25
4.2 ARBETSINSTRUKTIONER VID INDUSTRIALISERAD PRODUKTION	25
4.3 FORTSATT UTVECKLING	25
4.4 FORTSATT FORSKNING OCH UTVECKLING.....	26
BILAGA 1 – STUDERADE BYGG- OCH ANLÄGGNINGSPROJEKT	27
BILAGA 2 – EXEMPEL PÅ ARBETSINSTRUKTION	29
BILAGA 3 – MANUSINSTRUKTION LIBER HERMODS	37
BILAGA 4 – INSTRUKTION FÖR ARBETSINSTRUKTION	39

1 Inledning

1.1 Bakgrund

I arbetet med att utveckla ett utbildningsmaterial planering för bygg- och anläggningsföretag noterades att det är ovanligt med strukturerade system för arbetsförberedelser, det som på 70-talet gavs benämningen upplärning. Rapporter från denna tid redovisar relativt stora effektivitetsvinster av upplärning och frågan ställdes: Hur ser det ut idag? Vilka vinster finns i dagens produktion med upplärning, planering och tillvaratagande av befintlig kunskap? Får vi rätt resultat och höjd produktivitet m.m.?

I en förstudie som genomfördes under tiden augusti till oktober 2004 ("Upplärning med systematiska arbetsinstruktioner") var avsikten bland annat att undersöka om systematiska arbetsinstruktioner för upplärning av personalen på byggarbetsplatser, "On site training", efterfrågas av arbetsplatsens personal.

Kartläggningen av det material som finns tillgängligt på byggarbetsplatserna idag för upplärning gav ett magert resultat. De flesta tillverkare har naturligtvis instruktioner och monteringsanvisningar i någon form. Men de är mycket olika till sin struktur och omfång. Tillgänglighet är också varierande. För några material finns säljfilmer som är framtagna främst för projektörer/inköpare och dels med stor del av tiden för presentation av leverantören/tillverkaren. Beträffande arbetsmiljö kunde vi konstatera att bra material såsom en "vibrationsvideo" och en video om belastningsskador som tagits fram för ett par år sedan är nu svåra att få tag i. Då de inte finns på arbetsplatserna är de inte heller till någon nytta.

Vid förstudiens intervjuer med platschefer, arbetsledare och byggnadsarbetare gavs genomgående positiva besked på frågan om behov och nytta av systematiska arbetsinstruktioner som ett hjälpmedel vid instruktion och arbetsberedning på byggarbetsplatserna. Främst efterfrågas instruktionshjälpmedel för nya material samt för arbeten som medför tunga lyft t.ex. i samband med montagearbeten som tycks bli allt vanligare. Det framkom även önskemål om arbetsinstruktioner för olika gemensamma arbeten, t.ex. vinterarbeten.

Arbetsledningen efterlyser även informationsmedel för verktyg och maskiner då de enligt Arbetsmiljöinspektionen skall förvissa sig om att en person som skall nyttja en maskin vet hur man hanterar den och hur olyckor skall undvikas. Ett sådant material kan användas för gemensamma genomgångar. De manualer som medföljer verktyg och maskiner studera sällan ingående.

Vid intervjuerna föreslogs också att det som exempel skulle tas fram ett instruktionsmedel för montering av skalväggar. Detta togs fram dels som ett bildspel i PowerPoint dels som en video på ca 4 minuter. När exemplet visades i samband med en arbetsplatsinformation för 60 byggnadsarbetare fick det ett mycket positivt mottagande.

Under förstudien framkom också farhågor om en utveckling med allt fler byggnadsarbetare utan svensk utbildning och med bristande kunskaper i svenska språket. Det blir allt flera yrkesarbetare från länder med en annan utbildning och språk på våra arbetsplatser. Hur skall vi instruera dem för att säkra kvalitén på jobben? Kommunikation på engelska och brister i engelska både hos arbetsledare som arbetare bäddar för missförstånd som gör att instruktioner inte kan ges på ett enkelt och tydligt sätt. Ett instruktionsmaterial som innehåller många bilder kan vara ett gott underlag.

I förstudien konstateras alltså att de arbets- och maskininstruktioner som efterfrågas kan spela en stor roll i det ökande arbetsanpassade lärandet s.k. "On site training". Den vision de intervjuade "såg framför sig" och det de ville ha tillgång till är en databas med arbets- och maskininstruktioner baserade på bilder och/eller film. De vill antingen ha tillgång till databasen via nätet, en företagsintern server eller med en CD/DVD-skiva i den egna datorn på arbetsplatsen.

Efter förstudien förtecknades ett femtiotal 'förstahandsinstruktioner' som vi ser som mest angelägna att ta fram och som kan bilda bas och referens för ytterligare instruktioner.

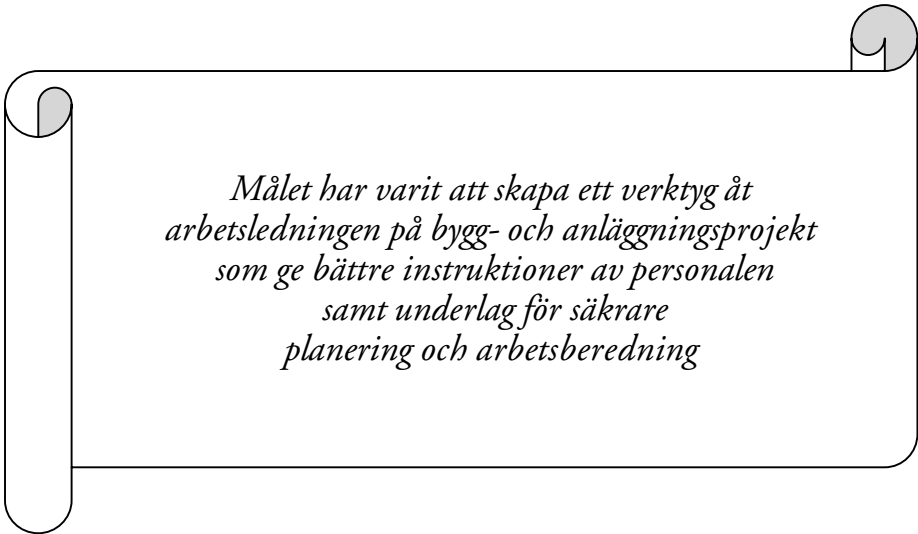
Som en viktig del av men också som en ständigt pågående process ofta långt efter den grundläggande yrkesutbildningen ligger ett minst lika omfattande och betydelsefullt område för utbildning: Den "arbetsplatsanpassade utbildningen". Den är mindre formell och präglas av en inriktning på preciserad och specifik utbildning med väl definierade och utförligt beskrivna krav som en given arbetsuppgift ställer på utövaren. Ökade krav kommer att ställas på företags eller det enskilda arbetsställets förmåga att genomföra denna viktiga del av yrkesutbildningen. Vi ser en stark ökning av kraven på företags och/eller det enskilda arbetsställets förmåga att genomföra utbildnings- och instruktionsinsatser som ökat och fortsätter öka.

1.2 Syfte

Projektet har syftat till att ta fram systematiska arbets- och maskininstruktioner som kan användas:

- av arbetsledare vid instruktion av arbetsplatsens personal dvs 'on site training'
- som underlag vid arbetsberedningar
- vid introduktion av nya material, metoder och utrustning.

Det effektmål vi hoppas uppnås är en effektivare byggproduktion med mindre inkörningsförluster. Synergieffekter förväntas genom mer motiverad personal, färre kvalitetsfel, olyckor m.m.



*Målet har varit att skapa ett verktyg åt
arbetsledningen på bygg- och anläggningsprojekt
som ge bättre instruktioner av personalen
samt underlag för säkrare
planering och arbetsberedning*

1.3 Genomförande

Det första steget i projektet var att bilda referens- och arbetsgrupper med deltagare från Sveriges Byggindustrier samt byggföretag verksamma inom FoU-Syd. Liber Hermods bjöds också in till referensgruppen eftersom de samarbetar med Sveriges Byggindustrier om framtagning av läromedel för bygg- och anläggningssektorn. Representant för byggnadsarbetarna inbjöds också till arbetet, allt för att ge projektet ett bred och representativ referensgrupp.

Därefter framarbetades ett detaljerat handlingsprogram för godkännande i styrgruppen. De byggprojekt där arbeten skulle följas upp valdes ut i samverkan med referensgruppen. Arbetsledning på byggprojekten bidrog också när den preliminära femtio-punktslistan diskuterades och uppdateras så att mest angelägna moment togs med i arbete. Kontakter och diskussioner har också förts med ledande leverantörer av maskiner och verktyg beträffande samverkan om arbetsinstruktioner

Bild och textunderlag har tagits fram genom studier och dokumentation på byggarbetsplatser av de utvalda arbets- och maskininstruktionerna. Framställning och sammanställning av arbets- och maskininstruktioner har skett med stöd från pedagog- och kommunikationsexperter.

Fortlöpande har mallen för arbetsinstruktioner vidareutvecklats för att på bästa sätt fånga upp och belysa kraven på bl.a. kvalitet, miljö, arbetsmiljö och effektiv produktion i arbetsinstruktionerna. Att utveckla en mall har bedömts som viktigt för att få bra struktur och skapa en bas för vidareutveckling.

Frågan om arbetsinstruktionernas distribution, fortlevnad och utveckling har varit en viktig fråga för projektet. I detta avseende testades olika format och former samt fördes diskussioner om framtida organisation och administration.

1.4 Projektets leveranser, rapportering och målgrupper

För att byggbranschens skall kunna tillgodogöra sig resultatet på bästa sätt har leveranserna och rapporteringen indelats i fyra leverabler:

Web-portal

CD med Arbetsinstruktioner

Instruktionshäfte

Denna rapport

Webb-portal – www.ByggAI.se

En webb-portal har konstruerats som medger enkel identifiering, åtkomst och komplettering av framtagna arbets- och maskininstruktioner. Därmed är de lätt åtkomliga för byggarbetsplatser med internet-uppkoppling. Det är enkelt att göra länklänkar till denna portal från företag, Sveriges Byggindustrier etc.

Portalen är också länkad till den hemsida för planeringsutbildning som förvaltas vid LTH - Byggnadsekonomi. Byggföretag, leverantörer och tillverkare kommer att inbjudas att samarbeta och bidra med nya instruktioner som gör att portalen hålls aktuell.

Målgrupp: Arbetsledning på arbetsplatser, bygg- och anläggningsarbetare, allmänhet

CD med Arbetsinstruktioner

De arbetsinstruktioner som distribueras via webb-portal kan också distribueras på CD.

CDn innehåller förutom portalens arbetsinstruktioner i pdf-format också en version i powerpoint-format. Detta ger möjlighet för användaren att anpassa och

komplettera arbetsinstruktionen till eget projekt eller egna rutiner.

Målgrupp: Teknik- och processansvariga på byggföretag, Materialtillverkare och leverantörer, Arbetsledning på arbetsplatser.

Instruktionshäfte

Instruktionshäftet skall vara en enkel anvisning till hur portalens arbetsinstruktioner avses att användas på arbetsplatsen.

Målgrupp: Arbetsledning på arbetsplatser, bygg- och anläggningsarbetare

Denna rapport

Denna rapport dokumenterar tillvägagångssättet vid framtagningen av de arbetsinstruktioner som är resultatet av projektet. Här beskrivs olika förhållanden förutsättningar och ställningstaganden som bidragit till resultatet.

Målgrupp: Utvecklare, kommunikatörer och finansärer

2. Resultat

2.1. Hur har de framtagna arbetsinstruktionerna valts ut

Vid styr- och referensgruppernas möten har en lista på önskvärda arbetsinstruktioner utarbetats. En utgångspunkt har också varit de byggprojekt som referensgruppens deltagare föreslagit lämpliga att följa. Det har varit projekt som bedömts ha lämpliga arbetsmoment för arbetsinstruktioner. Vid datainsamlingen på arbetsplatserna har också förslag framkommit efter olika iakttagelser och diskussioner med arbetsledning och arbetare. Kontakter och diskussioner har också förts med ledande leverantörer av maskiner och verktyg beträffande samverkan vid framställningen av arbetsinstruktioner och instruktionsfilmer. Vid möte med en ledande tillverkare framkom synpunkten att det för tillfället var olämpligt att ta fram instruktioner för handburna maskiner eftersom det inte var klart hur de nya EU-direktiven beträffande vibrationer och dämpning påverkar användningen av sådana maskiner.

Genom studier av de studerade projektens tidplaner har tillfällena valts då de sökta aktiviteterna pågått varefter tid för insamlande av faktaunderlag och foton har kunnat bestämmas. Några arbetsinstruktioner är traditionella arbetsmoment med standardmaterial medan andra arbetsinstruktioner har tagits fram för nya material och specifika leverantörer. Några av arbetsinstruktioner har också valts ut som ett resultat av våra iakttagelser på arbetsplatserna av behoven av allmänna instruktioner beträffande källsortering, mobil verkstad, vinterförberedelser och arbetsmiljö.

2.2. Indelning och sortering av arbetsinstruktioner

De indelningsgrunder och sorteringsbegrepp vi använt för att klassificera arbetsinstruktioner är Byggdelskod och AMAs kod för Produktionsresultat. Dessa är vedertagna och allmänt använda klassificeringssystem som har stor spridning i byggbranschen och därför också rimligen känns naturliga för de tilltänkta användarna. AMA används i kontraktshandlingarna mellan beställare och utförare och redovisar det avsedda resultatet då arbetet/monteringen är klart. Byggdelskod används av byggare för kalkyl och uppföljning.

Ett alternativ kunde varit att även sortera efter arbetsart och det system som används för ackordsberäkning inom byggbranschen. Detta system har vi valt att inte använda.

Nedan redovisas en förteckning över de arbetsmoment för vilka arbetsinstruktioner har tagits fram. I det fall arbetsinstruktionen är starkt kopplad till ett produktnamn eller leverantör är det angivet.

Bygghet/AMA	Benämning	Företag
1	MARK	
15	PBB Rörledningar i ledningsgrav	
2	GRUND	
27	ESB.1 Form av valfri typ, platta på mark	
27	ESE.54 Armering med stålfiber	Dramix
3	STOMME	
31	ESB.2 Formar av skivor (Väggform)	
31	GSC.5 Väggar od av betongelement. VS-element	
31	GSC.51 Väggar od av Blähglass	Blähglass
32	GSC.41 Pelare od av betongelement	
34	ESB.4121 Formar av understödda formelement av betong till bjälklag - Plattbärlag	
34	ESE.24 Bjälklag av platsgjuten betong	
34	GSC.651 Balkongplan av betongelement	
4	YTTERTAK	
43	HSD.141 Takpaneläkt på inbrädning	
43	JSB.1 Underlagstäckning av byggpapp	
43	JSC.4 Vattenavledande underlag av duk.	
43	JUC.1 Taktäckningar av betongpannor	
43	JUE.1 Taktäckningar av tegelpannor	
5	FASADER	
53	FSG.22 Väggar av fasadtegel	
53	LBS.21 Armerad puts utomhus	Maxit
55	NSC.11 Normala fönster	
55	NSC.11 Stora fönster	
55	NSC.11 Stora fönster - montering med truck	
55	NSC Fönsterfog - Kompletteringar till väggöppningar	
6	STOMKOMPLETTERING	
62	ESE.512 Undergolv med stålglättad yta	
62	ESE.512 Undergolv med stålglättad yta (med fall mot brunn)	
62	HSD.12 Uppreglingar och undergolv	Nivell
62	MHJ Undergolv av avjämningsmassa	
63	HSB.1121 Väggstommar av stålplåtsreglar för beklädnad	
63	KBC.2 Skikt av gipsskivor inomhus, skruvade	
63	KBC.2 Skikt av gipsskivor inomhus, limmade	
63	NSG.3 Skärmväggar av nät	Troax
65	KHB Enkelglas	
65	NSC.222 Innerdörrar av trä	
65	NSC.251 Dörrar för speciell användning	Sapa
7	INREDNING	
72	MBD.3 Beläggning av parkett	
72	MFK.211 Ytskikt golv, vattentät plastmatta	PCI
73	MJK.112 Ytskikt vägg, vattentät plastmatta	PCI
77	XBD Köksinredningar	HTH
78	NSM.212 Sockellister av furu eller gran	
78	NSM.214 Täcklistor av furu eller gran	
9	ALLMÄNT ARBETSPLATS	
90	AFD.3422 Miljöplan - återvinning	
90	AFH.8 Verktyg och redskap - Mobil verkstad	
90	AFJ Vinterförberedelser	

2.3. Utformning av de enskilda arbetsinstruktionerna

Strukturen och rubriksättningen i de enskilda arbetsinstruktionerna har utvecklats från olika yviga utformningar till mer sparsmakade. De rubriker som finns på startsidan är ”klickningsbara” och kan användas för att snabbt komma fram till enskilda avsnitt. De rubriker vi använt i olika förslag är:

Förberedelser	Riskrespons
Utrustning & verktyg	Dokumentation
Montera <i>arbetsmoment</i>	Efterarbete
Efterarbete	Resurser
Förutsättningar	Utföra <i>arbetsmoment</i>
Krav/kvalitet	Kvalitetskontroll
Miljö	Förarbete
Arbetsmiljö & skyddsutrustning	Egenkontroll
Utrustning och material	Genomförande
Logistik	

Här följer några exempel på hur förstasidan utformats och den struktur som där presenterats för användare. Figur 1-3 visar förkastade förslag, i figur 4 visas den valda utformningen och indelningen.



Figur 1. Arbetsinstruktionens förstasida enligt förstudien



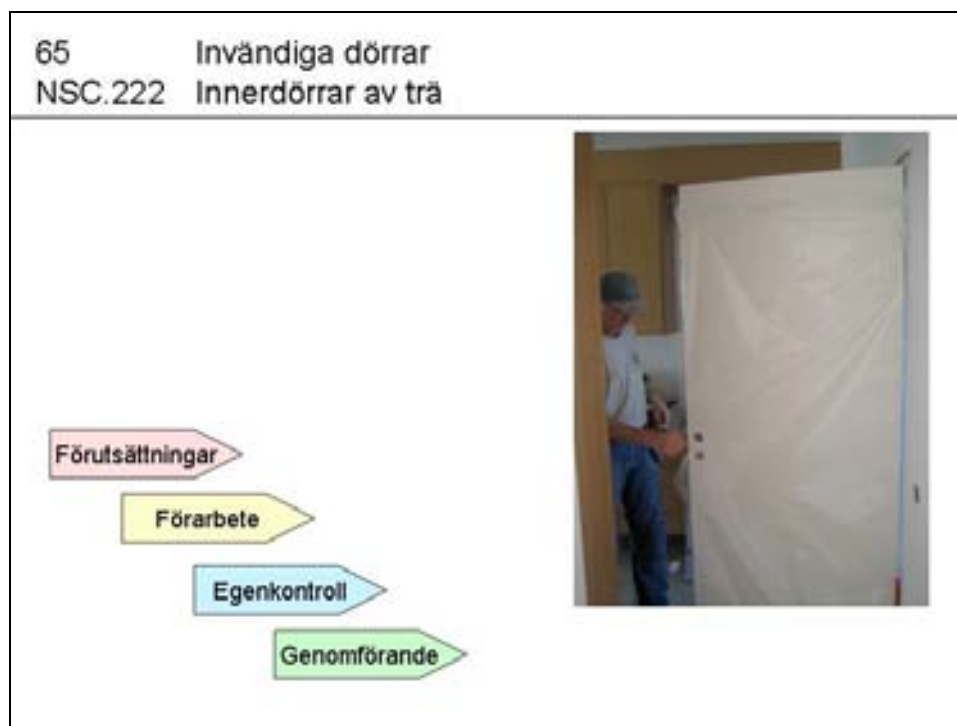
Figur 2. Arbetsinstruktionens förstasida enligt förstudien (bearbetad version)



Figur 3. Arbetsinstruktionens förstasida arbetsförslag

Det visade sig att arbetsinstruktionerna normalt omfattar cirka 10-20 sidor och det går snabbt att bläddra mellan sidorna. Därför valdes i slutänden att inte ha med så många rubriker och val på förstasidan.

En annan viktig utgångspunkt har varit att sätta arbetsmomentet i centrum. Detta är viktigt ur ett pedagogiskt perspektiv. Den logiska ordningen i ett lärandeperspektiv behöver inte vara samma som den kronologiska ordningen. Samtidigt finns det behov av att ha en gemensam struktur och ett innehåll som är utformat på ett likartat sätt när flera arbetsinstruktioner genomförs. Den utformning som slutligen valdes är en kompromiss mellan olika överväganden, den visas i figur 4.



Figur 4. Arbetsinstruktionens förstasida – slutligt förslag

Under de fyra valda huvudrubrikerna har följande underrubriker använts:

Förutsättningar

- Krav enligt AMA
- Krav enligt leverantör
- Arbetsmiljö – Riskinventering
- Arbetsmiljö – Personlig skyddsutrustning
- Arbetsmiljö – Allmänna skyddsåtgärder

Förarbete

- Kontroller av förutsättningar
- Utrustning
- Material (hjälpmaterial)
- Leverans - Mottagning, internt transport, restprodukter

Egenkontroll

Genomförande

Varje arbetsinstruktion avslutas med en slutsida där länkar och kontaktinformation finns. Ett exempel på en sida ur en arbetsinstruktion visas i figur 5. Sidorna har färgkodning för de olika delmomenten, det finns också angivelse av sidnummer och totala antalet sidor, samt identifikationskoder.



Figur 5. Arbetsinstruktionen – exempel på utformning av en sida

Exempel på en fullständig arbetsinstruktion finns i bilaga A.

2.4. Beskrivning av en arbetsinstruktions olika delar

Arbetsinstruktionerna är indelade i fyra huvudavsnitt:

- Förutsättningar
- Förarbete
- Egenkontroll
- Genomförande

Innehållet under och tanken bakom de olika avsnitten beskrivs i den följande texten.

i. Förutsättningar

Förklaringar

För vissa arbetsinstruktioner har en förklaring lagts in som första sida, t ex för 62 MHJ - Undergolv av avjämningsmassa. Det kan gälla nya material eller vid förhållanden som kan kräva en förklaring då en viktig del av informationen är att skapa förståelse för varför det är viktigt att göra på ett visst sätt.

Förutsättningar - Krav enligt AMA

Det första man skall fråga sig vid en planerings- eller beredningssituation är *'Vad skall vi göra eller vilka krav är det på slutresultatet?'* Därför redovisas de krav som ställs vid återopande av AMA som en första punkt. Observera dock att det i varje enskilt projekts tekniska beskrivning redovisas dels de krav som återopas i AMA, genom att koden anges, dels de projektunika - inskrivna kraven. Den text som finns i arbetsinstruktionen är densamma som i AMA. De projektunika kraven måste hanteras lokalt på den enskilda arbetsplatsen.

En annan viktig förutsättning för den information som finns med i arbetsinstruktionen är att den skall vara anpassad till dem som utför arbetet. Målgruppen är arbetsledare/arbetare och det är den för dem relevanta informationen som skall finnas med. Information som behövs för t ex dimensionering och inköp av material är inte medtagna, eftersom inköpet redan skall/brukar vara klart när arbetsberedningen görs.

I beskrivningen anges som första mening t ex för NSC.222 Innerdörrar av trä: *Åberopade krav enligt pyramidregeln från NSC.222 till NS*. Det innebär att samtliga krav under paragraferna:

NS
NSC
NSC.2
NSC.22
NSC.222

Är samlade under rubrikerna:

MATERIAL- OCH VARUFÖRESKRIFTER
UTFÖRANDEFÖRESKRIFTER
TOLERANSER

Förutsättningar - Riskanalys

Som inledning på avsnittet om arbetsmiljö och miljö finns en sida med några normala risker/problem som bör beaktas vid genomförandet av arbetsmomentet. Tabellen är tänkt att inspirera till en diskussion om vad det finns för risker och möjligheter vid genomförandet av arbetet.

Riskanalysen visar erfarenhetsvärden av sannolikheten för att ett problem skall inträffa och den ”normala” konsekvensen av en olycka. Avsikten är att det skall vara en utgångspunkt för att bedöma riskerna vid genomförandet av ifrågakarande arbeten för det egna projektet.

Sannolikheten S bedöms som att problemet inträffar med:

S =	0.1	Mycket osannolik att det kan hända	<1 ggr/10 år
S =	1	Osannolik	1 ggr/10 år
S =	3	Låg sannolikhet	1 ggr/3 år
S =	10	Relativt sannolik	1 ggr/år
S =	30	Sannolikt att det kan hända	1 ggr/mån

Konsekvensen K ges ett värde som kan relateras till förväntat antal dagars sjukskrivning från en olycka:

K =	0.5	Bagatell	0	
K =	1	Mycket liten	1-2	dagars sjukskrivning
K =	5	Liten	3-7	dagars sjukskrivning
K =	15	Kännbar	8-29	- ” -
K =	70	Allvarlig	30-299	- ” -
K =	500	Mycket allvarlig	>300	- ” -

Det är naturligtvis lämpligt att göra egna bedömningar baserat på förutsättningarna i det aktuella projektet och erfarenheter från den egna

organisationen möjligt. De valda värdena för sannolikheten att ett problem inträffar och konsekvensen det får multipliceras till ett riskvärde:

$$\text{Risk} = \text{Sannolikhet} * \text{konsekvens}$$

Riskvärdena sorteras efter storlek, ett riskvärde för ett arbetsmoment som överstiger 100 innebär att risken bör förhindras genom att orsakerna angrips. Företag kan ha olika syn på vilka risker som är acceptabla och vilka som absolut måste undvikas.

Förutsättningar - Arbetsmiljö, personlig skyddsutrustning

Det informationsmaterial, bilder och texter, som finns med under rubriken Arbetsmiljö har bland annat tagits ur Arbetsmiljöverkets broschyr Säkrare bygg- och anläggningsarbete. De har anpassats efter typ av arbete t ex avseende personlig skyddsutrustning § 71, förbindelser och transporter § 38 - 41 och 53, tillträdesleder § 63, utrymning § 27-30 och se upp för fallande föremål § 67.

Förutsättningar - Tecken för krandirigering

Bilder på tecken för dirigering av kranar har lagts in på aktuella arbetsmoment såsom montering av olika prefabelement.

ii. Förarbete

Förarbete - Utrustning och Material, checklistor

Vid genomgångarna på arbetsplatser har arbetsledare och personal påpekat värdet av och önskemål om checklistor på utrustning/verktyg samt material. Särskilt monteringslement – spik, skruv etcetera - på vilka det ställs allt högre krav kan vara klokt att förbereda i tid.

Förarbete – Materialhantering, leverans, mottagning och lagring

Innebär ställningstagande till hur mottagning, lossning, intransport och lagring av materialen skall ske. Här finns möjlighet att sprida kännedom om alternativ för lämplig utrustning vid lossning – vilket ofta efterlyses på arbetsplatserna.

Förarbete - Hantering restprodukter

Det genereras stora mängder restprodukter på våra byggarbetsplatser. Tegelmurning genererar tunga blandningar av bruk och tegelkross som skall transporteras bort. För gipsskivor och isoleringsspill finns speciella återvinningssystem. Vissa material såsom kökssnickrier har emballage som är "värdefullt" om det är torrt och rent. En klok hantering av restprodukter och emballage lönar sig för byggföretagen.

iii. Egenkontroll

På egenkontrollsidan finns en blankett med förslag till kontrollpunkter. Varje företag har förmodligen sin egen utformning av blankett. Den blankett som används i arbetsinstruktionerna har tagits fram och redovisats i ett tidigare SBUF-projekt. Den används för att föra in de moment som studien genererat.

Kontrollpunkt	Anger det moment som skall kontrolleras.
Metod eller utrustning	Hur skall kontrollen ske och med vilken utrustning?
Frekvens	När skall kontrollen ske/med vilka intervall?
Resultat	Är resultatet godkänt eller ej?
Datum	Datum då kontrollen utförs.
Signatur	Signatur av den som kontrollerar.

Avvikelse/åtgärd	Vad resulterar avvikelsen i för åtgärd?
Godk./ej	Godkänd eller ej efter åtgärd?

iv. Genomförande

Genomförandet dvs. monteringen av materialet eller utförandet av arbetet har dokumenterats med bilder och text. Bilder har visat sig vara utmärkta för att de som skall utföra samma arbete nästa gång skall få en uppfattning i detalj av hur alla moment genomfördes.

Genom att titta på bilder tillsammans talar man om samma sak. Missförstånd kan undvikas. Det första momentet, utsättning, måste diskuteras av arbetsledare och personal tillsammans. Personalen/montörerna måste veta vad som markerats med linjer osv. Är det t ex centrum av en vägg som är markerad på golvet eller är det färdig gipsyta? Erfarna montörer har stark uppfattning om hur utsättning skall ske men arbetsledningen kanske gör på ett annat ”sämre” sätt. För varje arbetsmoment bör denna punkt utvecklas mera än vi hunnit med i projektet.

Genomförande - Utsättning

Kraven på toleranser ökar hela tiden. Tips från hur utsättning skett vid tidigare tillfällen kan minska tidsåtgången och antalet fel.

Genomförande - Arbetsmoment och montage

Bilder med arbetsmoment som underlag för diskussioner vid arbetsberedning och för arbetsledares instruktioner.

Genomförande - Efterarbete

Vissa arbetsmoment kräver efterarbeten som redovisas sist under genomförandeavsnittet

2.5. Val av filformat – paketering av arbetsinstruktioner

I förstudien utformade vi arbetsinstruktionerna med hjälp av powerpoint. Det gjorde vi för att vi ansåg att programmet hade följande egenskaper:

- Det är väl spritt eftersom det är en del i Microsoft office.
- Programmet tillåter redigering av dokument på ett enkelt sätt
- Powerpoint kan sparas i webb-format

I projektet har Liber Hermods studerat hur arbetsinstruktionerna bör utformas för att kunna hanteras i deras LMS – Learning Management System. Deras förslag bygger på ett standardiserat webbgränssnitt och SCORM-standard (Shareable Content Object Reference Model) som är en standard för webbaserad e-learning. Det har följande karaktäristiska egenskaper:

- Lättare att uppdatera eftersom standardiserad text kan användas på flera ställen och bara behöver uppdateras på ett ställe.
- Tillåter inte redigering av användare
- Underlättar distribution via webb
- Ställer krav på standardiserad utformning av grundmaterial

Ett exempel på hur Liber Hermods förslag till utformning gestaltar sig kan studeras på <http://athosdemo.liber.se>, logga in med användarnamnet sbuf och lösenordet learning. De följande tre bilder visar hur arbetsinstruktionerna utformats i denna demo av Liber Hermods. Utformningen är i princip densamma som i de framtagna arbetsinstruktionerna. Det som skiljer är sättet att nå fram till instruktionen och sättet att navigera i dem.

Figur 6. Efter inloggning visas de olika arbetsinstruktionerna som kurser.

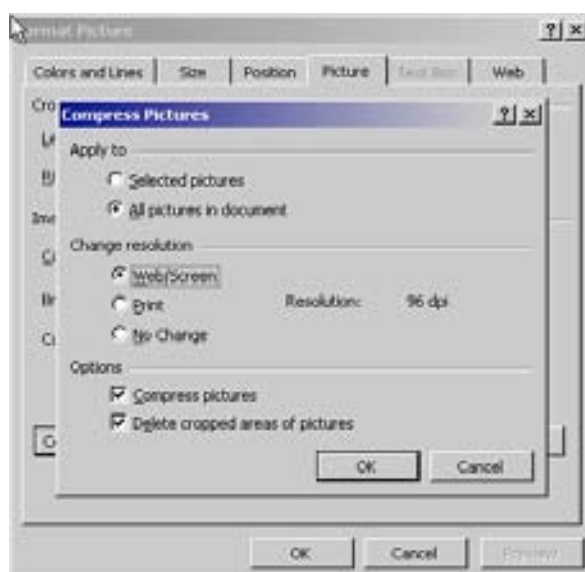
Figur 7. Första bilden i LiberHermod's-demo har samma utseende som de framtagna powerpoint-versionerna.

Figur 8. I arbetsinstruktionen sker navigering via en "drop-down"-meny och genom att trycka på framåt och bakåt knappar.

2.6. Komprimering av dokument

Under framtagningen av arbetsinstruktionerna har powerpoint varit en bra arbetsplattform. Flera av arbetsfilerna har dock tenderat att bli relativt stora, vissa uppemot 50 MB. Inför distributionen av arbetsinstruktionerna har det varit viktigt att undersöka möjligheten att hitta ett behändigare filformat samtidigt som funktionaliteten kan behållas. De alternativ som undersökts för leverans har varit powerpoint, webbdokument (html), och pdf-dokument.

De stora filerna i powerpoint kan komprimeras genom att ”onödig” bildinformation raderas. Via en dialogruta kan bilderna i powerpoint komprimeras och därmed får arbetsinstruktionerna en minskad filstorlek.



Figur 9. Dialogruta i powerpoint för komprimering av fil.

Vid diskussion ute på arbetsplatserna har vi fått uppfattningen att användningen av powerpoint ute på arbetsplatserna inte är särskilt utbredd. Pdf är ett mer använt format. Vi har därför även undersökt pdf-format och funnit detta vara ett väl fungerande alternativ. I pdf-format kan man fortfarande använda presentationsmodellen med knappar och navigering. Samtidigt blir filerna mindre. Storleken på filerna har betydelse för hur snabbt de kan överföras till en dator. Även om de flesta arbetsplatserna idag är utrustade med bredband är det en fördel om filerna inte är för stora. Vid en test av olika filformat visade det sig att en fil kunde komprimeras till knappt 3% av originalfilen (97% var i princip onödigt).

Tabell 1 - Filstorlek i kilobyte vid olika sätt att komprimera och spara filerna för arbetsinstruktioner.

	<i>Powerpoint</i>			<i>Acrobat reader</i>	
	Normal	Reduc. print	Reduc. web	Pdf av print	Pdf av web
Limning gipsskivor	6796	979	530	520	332
Innerdörrar	8013	1156	900	465	212

Ytterligare ett sätt att distribuera arbetsinstruktionerna är att omvandla powerpoint till ett webb-version. Då presenteras endast en sida av

arbetsinstruktionerna åt gången. Det ger ytterligare möjlighet att klara distribution via nätet men ställer också krav på indelning och uppdelning. Texter lagras på ett resurssnålt sätt, bilder måste komprimeras i separat program före distribution. Vi har valt att inte utveckla denna möjliga distributionsform.

De framtagna arbetsinstruktionerna finns tillgängliga på internet under adressen <http://www.ByggAi.se>

3. Iakttagelser/analys

3.1. Genomgångar av arbetsinstruktioner på arbetsplatser

För att testa om det finns ett behov av arbetsinstruktioner på byggarbetsplatserna och om de som tagits fram har en lämplig utformning genomfördes genomgångar med arbetsledning och personal på ovan nämnda projekt. Vi kunde konstatera att:

- det är önskvärt med lätt tillgängliga arbetsinstruktioner.
- tips och checklistor om verktyg, utrustning etc. efterfrågas.
- unga montörer vill kunna förkovra sig på egen hand.
- platschef tycker att redovisade AI utgör bra mall för arbetsberedningar.

Generellt sett var mottagandet från yrkesarbetare, lagbaser, arbetsledning och platschefer mycket positivt.

3.2. Materialhantering

'Att bygga är att flytta grejor' har någon sagt. Det finns tunga, skrymmande, ömtåliga, stöldbärliga byggvaror som alla kräver olika hantering.

Vid varje projektstart krävs en noggrann beredning av hur varorna skall märkas, emballeras, lossas, transporteras in, lagras osv. och dessutom hur restprodukterna skall hanteras, transportas ut, sorteras etc. När inköpen är klara och materialen är på väg återstår endast att förbereda de sista detaljerna. I arbetsinstruktionerna redovisas därför bilder av de moment som bör beredas vid starten av varje arbetsmetod i samverkan med dem som skall utföra arbetet.

Vid arbetet med datainsamling har vi vid flera tillfällen sett exempel på hur material lagras utomhus, står i vägen för andra arbeten, mängden osorterade restprodukter etc. Allt detta visar på att det finns utrymme för förbättringar.

3.3. Hänsyn till andra arbeten

Att lagra dörrkarmar i badrummen, som visas i figur 10, medför ett antal nackdelar som arbetsledningen måste inse – bl.a. påverkan på andra aktiviteter:

- Skador - som synes är vare sig golv eller karmar täckta/skyddade.
- Inga arbeten kan göras i badrummen.



Figur 10. Dörrkarmar förvaras tillfälligt i badrum.

3.4. Mobil arbetsplats/verkstad

Ett bestående intryck från observationer av byggnadsarbete är att personalen i flera fall använder mycket tid till att förflyttar sig för att hämta eller leta efter antingen utrustning, material eller fästelement. Mycket av detta kan bero på brister i planering av arbetsutförandet.

I regel förvaras de verktyg som inte används på marken/golvet och detsamma gäller för fästelement i askar/lådor. Det innebär mycket 'knäna böj' i onödan. Är det regn/vått mår inte verktyg och fästelement bra av detta. Överblivna fästelement förloras snart om de inte snabbt finner en låda för förvaring.

Vid arbetsplatsbesök har vi noterat flera initiativ till mobila verkstäder av enskilda personer. Ett gott exempel är en snickare som monterade kök. Han hade utvecklat ett ekipage som väckte beundran – se figur 11 nedan, den hade t.o.m. inbyggd radio!



Figur 11. Egen-”designad” kärra för verktyg och fästmaterial

3.5. Hantering av restprodukter

Fortfarande ser vi byggprojekt som saknar eller har bristfällig källsortering. Det är slöseri då det lönar sig att sortera ett visst antal fraktioner.

Vissa material genererar stora mängder spill och andra stora mängder emballage. Vid arbetsberedningen bör man ställa sig bl.a. följande frågor:
Skall vi köpa inkl. intransport och avemballering?
Skall vi köpa konfektionerat material?

4. Slutsats

4.1 Nyttan av arbetsinstruktioner

Vi bygger prototyper har någon yttrat i branschen. För att kunna skapa ett industrialiserat byggande/seriebyggnation och utnyttja inkörningseffekter och lärlkurva måste ett upplärande av personalen ske så att de inte vid varje starten av varje arbetsmoment är bristfälligt förberedda och måste lägga mycket onödig tid på uppärbetning.

Vid start av nya aktiviteter bör således erfarenheterna från de som tidigare genomfört samma arbete tas tillvara genom systematiska arbetsinstruktioner. Det sker lämpligen genom att arbetsledare, några av montörerna och eventuellt planerare och inköpare deltar vid en noggrann genomgång av momenten i aktuell systematisk arbetsinstruktion.

Förutom att personalen känner ett ansvar och att deras erfarenheter tas tillvara kan detaljer lösas beträffande materialhantering och hur materialet skall monteras.

Förhoppningsvis skall misstag och onödigt arbete kunna undvikas genom att arbetsinstruktioner krävs av leverantörer för nya byggmaterial efter denna 'nya mall' för att nyttjas vid arbetsberedning innan monteringen sker.

4.2 Arbetsinstruktioner vid industrialiserad produktion

Diskussioner under arbetets gång har gett oss insikt i och stärkt vår uppfattning att det inte bara är det traditionella byggandet som har nyttan av de framtagna arbetsinstruktionerna. Även det industrialiserade byggandet har glädje av arbetsinstruktioner, kanske till och med i högre grad eftersom det rimligen är lättare att tydligt kunna urskilja processer och delprocesser inom ett industrialiserat byggande som innehåller större grad av prefabricering och standardisering av material och produkter. Tillvägagångssättet för att successivt förbättra arbetsprocesserna kräver huvudmomenten:

1. Dokumentera arbetsprocessen.
2. Analysera och förbättra den med specialister – framförallt de som gör jobbet.
3. Testa förbättrad process
4. Följ upp och dokumentera.

4.3 Fortsatt utveckling

De framtagna arbetsinstruktionerna kommer, som en del i detta projekts slutrapportering, att finnas tillgängliga via webben på adressen: <http://www.ByggAI.se> under två års tid.

Vi som arbetat med projektet är fast övertygade om att detta utvecklingsprojekts koncept och idé fått ökad bärkraft och känns allt mer angeläget. Vi föreslår att bygg- och anläggningsbranschen i någon form medverkar till en utveckling av konceptet med någon/några av följande utgångspunkter:

- Beställaren kan ställa krav på att entreprenörer använder systematiska arbetsinstruktioner i sin produktion. Det kan vara ett krav i Allmänna bestämmelser AB04 eller Administrativa föreskrifter.

- Bygg- och anläggningsföretagen kan ställa krav på att deras leverantörer tar fram Arbetsinstruktioner som är lämpliga att användas vid arbetsberedning på arbetsplatserna
- Byggnadsarbetare ställer krav på att de i samband med arbetsberedning och integrerad planering har underlag och hjälpmedel i form av systematiska arbetsinstruktioner. Hur skall de kunna göra jobbet rätt om inte information om hur arbetet skall utföras når dem?
- Materialleverantörer kan använda en standardiserad mall för arbetsinstruktioner
- Kopplingar bör göras till de informationssystem som finns i branschen och som används för att dokumentera kraven på den färdiga byggnaden, bland annat AMA.
- Arbetsinstruktioner kan anpassa och användas i grundutbildning och vidareutbildning
- Arbetsinstruktionerna kan användas i ett systematiskt förbättringsarbete på arbetsplatser och i dialogen mellan arbetsplats och tillverkare av material och utrustning.
- Webbplatsen kan reklamfinansieras

4.4 Fortsatt forskning och utveckling

Här följer några avslutande tankar om behovet av fortsatt forskning och utveckling:

- 1. Framtagning av fler arbetsinstruktioner**
Under utvecklingsarbetet har vi från olika håll fått önskemål om att fler arbetsinstruktioner.
- 2. Forskning och utveckling av hjälpmedel för arbetsberedning**
Arbetsberedning är ett nyckelmoment vid säkring av krav på kvalitet, miljö arbetsmiljö etc i produktionen. Mer behöver göras för att strukturera detta viktiga arbete och för att utveckla hjälpmedel och processer. Kopplingar till planeringsarbete i samband med kalkylering och inköp bör integreras i detta arbete.
- 3. Forskning om lärandet på arbetsplatsen**
Processer och villkor som styr och utgör arbetsmiljön för yrkesarbetarna behöver studeras närmare för att kompetens och lärande komma till sin rätta. Ett enkelt medel för utveckling av personalens produktionskompetens efterlyses och kunskapsledning på arbetsplatsen behöver utvecklas.

Bilaga 1 – Studerade bygg- och anläggningsprojekt

Förutom de projekt som deltagande företag ställt till förfogande har uppföljning av nya arbetsmetoder och montering av vissa nya material har skett på fem andra projekt i Malmö/Lund regionen.

Under förstudien hösten 2005 och hela 2006 har uppföljning huvudsakligen skett på deltagande byggföretags projekt:



Figur 2-1. Kv Hjärpen i Malmö.

ByggCompagniet AB uppför 83 lägenheter med underjordiskt garage åt MKB Fastigheter
Platschef: Bill Lundström
Färdigt sommaren 2006.



Figur 11. Kv Fyren, Piren och Kajmästaren i Malmö

Peab uppför $94+74+74 = 242$ lägenheter med underjordiska garage åt JM i anslutning till Dockan i Malmö.
Platschef: Christer Odell
Inflyttning 2005 och senare.



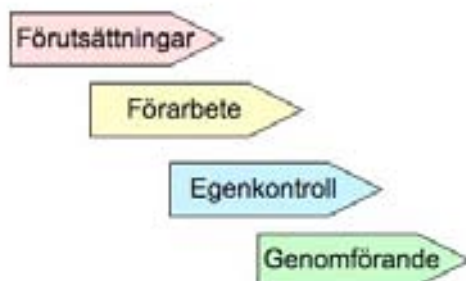
Figur 12. Kv Haga i Bunkeflo cirka 5 km söder om Malmö.
Skanska bygger ca 200 lägenheter åt MKB Fastigheter fördelade på
10 hus.
Produktionschef: Bengt Andersson
Inflyttning dec 2005 och senare.

Bilaga 2 – Exempel på arbetsinstruktion

65 Invändiga dörrar, glaspartier
NSC.251 Dörrar för speciell användning

Montering branddörrar och glaspartier

Glasning av partier se: 65 KHB



Förutsättningar 1(4)
Krav enligt AMA

Bygghet: 65 - Inv. dörrar, glaspartier — AMA: NSC.251 Dörrar för speciell användning

2 (14)

Åberopade krav är enligt pyramidregeln för montering dörrar med speciell användning från NSC.251 t.o.m. NS

Se även byggnadsbeskrivningen

Principlösningar, se respektive leverantör.

MATERIAL- OCH VARUFÖRESKRIFTER

Infästning, Fästdon

Spik, skruv o d till varor och byggnadsdelar som kan bli utsatta för fukt skall vara skyddsbehandlade mot korrosion. Fästdon av stål utsatta för fukt skall vara varmförzinkade.

UTFÖRANDEFÖRESKRIFTER

Markeringar för infästningar, listning o d skall tas bort från synliga ytor.

Infästning, Fästdon

Skruvförband med mutter med anläggning mot trä e d skall förses med mellanläggsbricka.

Spik, skruv o d till varor och byggnadsdelar av metall skall vara av samma material eller ha samma yta som respektive vara.

Beslagning

Beslag avsedda att smörjas skall fettas in med vattenfritt fett.

Beslag skall vara rengjorda före smörjning.

Beslag skall vara märkta med uppgift om tillverkare och typbeteckning.

Start

Förutsättningar 2(4) Krav enligt AMA

Bygghet: 65 - Inv. dörrar, glaspartier — AMA: NSC.251 Dörrar för speciell användning

3 (14)

Diktning

Diktning skall utföras med material som inte är kapillärsugande eller ångtätt.
Diktning skall utföras mot alla sidor. Utrymme avsett för diktning skall fyllas. Diktning skall utföras så att karm o d inte böjs.
Diktning runt fönster, dörrar, portar, luckor o d på vilka det ställs brandtekniska krav skall utföras av obrännbart material och så att kraven på aktuell brandteknisk klass uppfylls.

Diktning av karmar i ytterväggar skall på insidan utföras med utrymmen för ångspärr och på utsidan med en 10–20 mm djup luftspalt mot list eller annan regntätning. Spalt avsedd för luftning och dränering får inte fyllas med diktningmaterial.

Trösklar

Trösklar till våtutrymmen skall vara så utförda att de medger att golvet vattentäta skikt kan dras upp 15 mm utefter tröskel.

Infästning

Don till infästning av karm skall uppfylla fordringarna för bärförmåga enligt SS 81 73 32.

Karmar till sakvaror för öppningskompletteringar skall fästas:

- i betong med expanderdon eller med skruv i plugg av polyamid (nylon)
- i lättbetong med gummiexpander eller med skruv i lättbetongplugg av polyamid (nylon)
- i murade material med skruv i för aktuellt material anpassad plugg av polyamid (nylon)
- i stål med plåtskruv
- i trä med träskruv.

För infästning i andra material och monteringsselement skall tillverkarens anvisningar följas.

Start

Förutsättningar 3(4) Krav enligt AMA

Bygghet: 65 - Inv. dörrar, glaspartier — AMA: NSC.251 Dörrar för speciell användning

4 (14)

Infästning

Inbrottskyddande dörrar. Fästdon för montering av inbrottskyddande dörrar skall uppfylla fordringarna för bärförmåga enligt klass 5 i SS 81 73 32.

Inbrottskyddande beslag: Följande standard gäller:

- Byggnadsbeslag – Inbrottskyddande beslag för gångjärnssida – Fordringar och klassindelning. SS 3487

Lås

Lås skall vara placerat så att det kan användas av rullstolsburna personer.

Dörrstängare och dörrtillslutare

Dörrstängare skall monteras enligt tillverkarens anvisningar.

Dörrtryckets fyrkantspinne och låsets roddarhål skall ha fyrkantsmått 8 mm.

Trycke med lagrande skyttar enligt SS 2903 skall monteras med genomgående skruvar och med de ospårade hylsmuttrarna på dörrens öppningssida (utsidan vid ytterdörrar och portar).
Trycken och handtag skall vara så placerade att de kan användas av personer med rörelsehinder.

Dörrstoppare, dörrhållare

Där så är möjligt skall dörrstoppare fästas i förekommande träsocklar. De skall anbringas på minst halva dörrbredden från gångjärnssidan och så att trycke eller handtag inte kommer att slå mot vägg e d.
Dörrhållare – även kombinerade dörrhållare och stoppare – skall placeras så att största möjliga uppställningsvinkel erhålls.

Listning

Metallister skall fästas med skruv med kullrigt försänkt huvud. Skruv skall placeras symmetriskt.

Start

Förarbete 2(3)

Bygghet: 65 - Inv. dörrar, glaspartier — AMA: NSC.251 Dörrar för speciell användning

7 (14)

Montering av partier: Utrustning och material

Utrustning:

- Bormaskin sladdmatad - för betong
- Bormaskin med batteri - för metall
- Skruvdragare
- Långt vattenpass
- Hammare
- Kofot
- Plastkiilar
- Borr 6 mm metall- och stålborr
- Bits för skruv

Material:

- Montageskruv 112 mm, kräver ej plugg
- Distansklossar av plast; 10, 5, 2,5 mm (olika färger)
- Täckpluggar 6 – 8 st



Start

Förarbete 3(3)

Bygghet: 65 - Inv. dörrar, glaspartier — AMA: NSC.251 Dörrar för speciell användning

8 (14)

Leverans

Enligt Hus AMA 98

Transport, lagring och hantering

Glasade fönster, fönsterdörrar, väggpartier av glas, dörrar o d skall transporteras och lagras i samma läge som de skall monteras, dvs med understycket respektive tröskeln nedåt. Alternativt får transport och lagring ske i annat läge om sakvarorna förses med transportsäkringar insatta mellan karm och bäge respektive mellan karm och dörrblad. Lagring skall ske på plan, torr, väl ventilerad och nederbördsskyddad uppställningsplats.

Beslag som levereras separat skall förvaras inomhus.

Fönster, fönsterdörrar, dörrar o d får inte under någon del av byggtiden utsättas för fuktbelastning som överskrider den normala fuktbelastningen under brukstiden.

Tillverkarens anvisningar för transport, lagring och montering skall följas.

En liten "kärra" underlättar transporten av partierna.



Start

Egenkontroll 1(1) Mall och instruktion

Bygghet: 65 - Inv. dörrar, glaspartier — AMA: NSC.251 Dörrar för speciell användning

9 (14)

Nr	Kontrollpunkt	Metod eller utrustning	Frekvens	Resultat	Datum Signatur	Avvikelse/åtgärd Godk./ej
1	Montering i lod					
2	Spel runt om +/- 5 mm.					
3	Springan under tröskel <10mm Springa över karm >10mm					
4	Alla infästningspunkter utförda.					
5	Partiet sitter stabilt					
6	Funktion: Öppna och stänga					
7	Lås: Dörren går i lås					
8	Diktning utförd med obrännbart material (stenuil)					

Observera: Diktmaterial skall vara ej brännbart = stenuil.

Start

Genomförande 1(5) Montering av partier

Bygghet: 65 - Inv. dörrar, glaspartier — AMA: NSC.251 Dörrar för speciell användning

10 (14)

Först borras 6 mm skruvhål för monteringskruvarna genom karmarna "utfifrån" – genom fästblecken i karmen.



Metallpartiets plats markeras. Det ställs på plats, lodas in och kilas fast.

Tröskeln bringas i väg med klossar av olika tjocklekar. Kontrollera att springan under tröskeln är max 10 mm.



För att fixera det öppnas dörren och ställs i vinkel mot partiet och kilas undertill.



Start

Genomförande 2(5) Montering av partier

Bygghet: 65 - Inv. dörrar, glaspartier — AMA: NSC.251 Dörrar för speciell användning

11 (14)

När branddörren/metalpartiet är på plats och kilat kontrolleras:

- Lod
- Våg
- Läge i väggen
- Springorna:

1. Under dörrar/partier < 10 mm
2. Över > 10 mm för rörlighet uppåt.
3. Vid sidorna < 10 mm

Branddörren/partiet skall kunna expandera uppåt !

..annars kanske dörren ej kan öppnas vid brand!



Start

Genomförande 3(5) Montering av partier

Bygghet: 65 - Inv. dörrar, glaspartier — AMA: NSC.251 Dörrar för speciell användning

12 (14)

Efter kontroll att partiet står rätt borras fästhål i betongen med slagbormaskin genom hålen som borrades i karmen.



Därefter dras monterings-skruvarna i, de kräver inga pluggar.

Först skruvas gångjärmsidan fast med början i nedersta hålet för att partiet skall komma på rätt plats på golvet.

Därefter översta hålet och sedan de övriga.



Start

Genomförande 4(5) Montering av partier

Bygghet: 65 - Inv. dörrar, glaspartier — AMA: NSC.251 Dörrar för speciell användning

13 (14)

Karmar med större bredd än 1200 mm skall ha extra infästning i ovanstycket som medger rörlighet uppåt – utan att haka i skruvarna..



Efter skruvningen kontroll igen.



Start

Genomförande 5(5) Funktionskontroll

Bygghet: 65 - Inv. dörrar, glaspartier — AMA: NSC.251 Dörrar för speciell användning

14 (14)

Funktionskontroll

Går dörren lätt att öppna och stänga?
Är springan runt dörrbladet lika runt om?
Kan partiet expandera uppåt?



Beslagning

Dörrstängare
Dörrstoppare
Lås
Handtag

Glasning, se 65 KHB

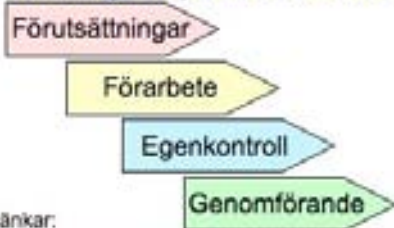


Start

65 Invändiga dörrar, glaspartier
NSC.251 Dörrar för speciell användning

**Montering branddörrar och
glaspartier**

Glasning av partier se: 65 KHB



Länkar:

[Byggvarudeklarationer och säkerhetsdatablad](#)
[Arbetskydd](#)

Denna arbetsinstruktion har producerats av Mats Persson LTH - Byggveterarkaper och Åke Bergh inom ramen för utvecklingsprojektet "Arbetsplatsanpassat lärande" som finansierats av SBUF (Svenska Byggnärens Utvecklingsfond) och Byggrådet. Innehållsgruppen har följande deltagit: Peab, Skanska, ByggCompagniet i Malmö AB, Liber Herreds samt FaU-Sys.



Bilaga 3 – Manusinstruktion Liber Hermods

Specifikation av lämpliga dokumentformat

Övergripande manus

Detta är ett övergripande visuellt manus i vilket framgår i vilken ordning materialet ska vara (vilken sida bilder ska vara på, vilken text som ska vara under vilken rubrik etc). I vilket format detta manus levereras är mindre viktigt, det kan vara som en pdf-fil, word-fil eller powerpoint-fil bara för att nämna några exempel.

Det är viktigt att detta manus inte utnyttjar några layoutmöjligheter som inte kan återskapas i produktionsmallen. Manuset bör endast visa på förhållandet mellan text och bilder och inte lägga till ytterligare material (exempelvis figurer eller diagram skapade i word eller powerpoint).

Den ungefärliga arbetsytan för brödtexten är 640 x 390 pixlar. Detta är det utrymme som finns varpå textblock och/eller bildblock kan placeras ut. Dessa block måste vara rektangulära och får inte täcka över varandra.

I detta manus levereras alltså inget innehåll – här visas endast vilket innehåll som ska finnas på varje sida.

Texter

Texter ska levereras i wordformat. Word-dokumentet ska vara i sådant skick att texten direkt kan kopieras och klistras in i produktionsmallen.

Tabeller bör endast användas i undantagsfall, och då med arbetsytans begränsningar i åtanke.

Formatering bör vara återhållsam. Samtliga formatering kommer att återskapas med html-kodning, och begränsas alltså av de möjligheter den ger.

Bilder

Bilder ska levereras färdigredigerade i ett "internetvänligt" format, dvs jpg, gif eller png.

Upplösningen ska vara 72 pixlar/tum (om inte eleven förväntas skriva ut bilden, i vilket fall upplösningen är valfri).

Högst bredd är 600 pixlar.

Högst höjd är 350 pixlar.

Bilderna ska vara i den storlek de ska publiceras i.

Bilderna ska namnges så att det av filnamnet framgår till vilken kurs samt på vilken sida de ska publiceras.



täckningar av
teppanor

Förutsättningar -1- Krav enligt AMA -1

Principlösningar, se Takpanneföreningens: **Branschstandard för taktäckning med betongtakpannor, bilaga 1** eller www.betongvaruindustrierna.se

JUE.1 Taktäckningar av tegelpannor

Åberopade krav enligt pyramidregeln från JUE.1 till JU. Se även byggnadsbeskrivningen.

MATERIAL- OCH VARUFÖRESKRIFTER

Spik skall vara av rostfritt stål med diameter minst 3 mm.
Spiklängden skall anpassas till takpannans dimension och utformning.
Diameter på spikhuvud skall vara minst 1,5 x hålets diameter.
Spik skall vara känggående.
Klammor skall vara utförd av minst 3 mm tråd av rostfritt stål

UTFÖRANDEFÖRESKRIFTER

Över plåt i fotrännor, vinkelrännor, ränn达尔 o d skall taktäckningen dras ned minst 150 mm.
Plåten får inte genomsikas.

I minst två pannrader vid takfot, gavel ochnock skall varje takpanna spikas eller klamras.
Pessbitar och pannor vid genomföringar, vinkelrännor o d skall spikas eller klamras.
Vid takläggningar större än 55° skall samtliga pannor spikas eller klamras.

Nockor skall täckas med nockpannor. Till avslutning och förgrening av nockor skall specialpannor användas. Samtliga nock- och specialpannor skall spikas eller klamras.
Nockpannor skall efter läggning vila på såväl nockplanka som takpannorna.

Arbetsytans ungefärliga placering. Observera att bilden är en förminskning.

- Dimension på nockregel. Vanligt med 50x100 mm.
- Genomföringar till huvar etc med ventilationsentreprenör/konstruktör.
- Genomföringar för luftare med VS-entreprenör/konstruktör
- Plåttäckning vid huvar, takluckor, ränn达尔 etc
- Planera utsättning av strö- och bärläkt så att kapning av pannor undviks. Vid ränn达尔 ska snedgående läkt vara i samma höjd som övrig läkt.
- Takskydd, plåttbeslag, nockräcke, snöräcke, takstege m m

Optimalt läktavstånd

Strängpressat taktegel är en naturprodukt varför måtten kan variera något. För att kolla en leverans kan man lägga ut två pannor i bredd och 11 på höjden och räkna ut medelvärdet för läktavstånd.



Ett exempel på en sida med tre block: två textblock och ett bildblock. Notera att blocken inte får överlappa varandra.

Bilaga 4 – Instruktion för arbetsinstruktion

Så här ska arbetsinstruktionerna användas!

Använd Arbetsinstruktionerna vid arbetsberedningar och instruktioner på bygg- och anläggningsarbetsplatser. Arbetsberedning kan göras för i princip alla arbetsmoment men är allra viktigast när det gäller sådana arbetsmoment som:

- innehåller stor arbetsmängd (många timmar) och pågår lång tid,
- har många personer som ska samarbeta,
- gäller nya arbetsmoment och tekniskt komplicerade moment.



Använd arbetsinstruktionerna i **10 huvudsteg:**

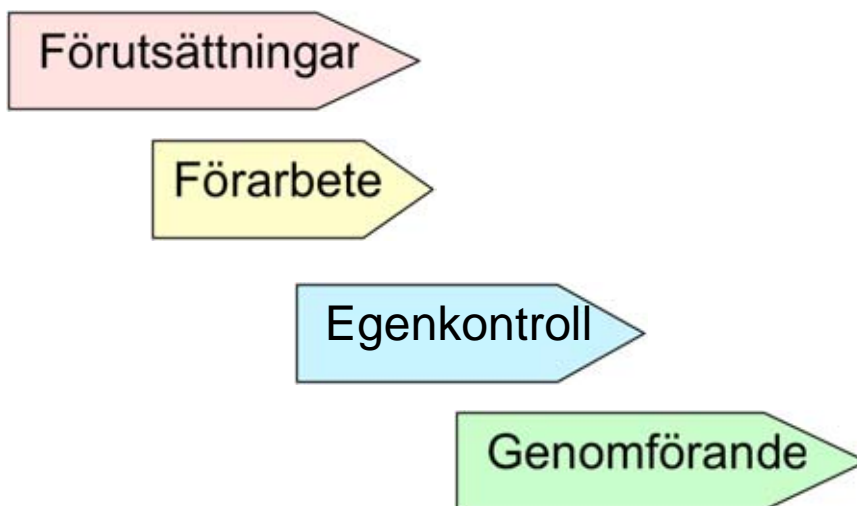
1. Samla en grupp som ska genomföra arbetsmomentet:
Yrkesarbetare
Lagbas
Arbetsledare
ev. Kalkyl/inköp
ev. underentreprenör.
2. Berätta i grova drag för gruppen om arbetsmomentet som ska planeras. Besök platsen eller visa på ritning.
3. Hämta arbetsinstruktion från www.ByggAI.se. Visa den på datorns bildskärm eller i utskrivet format på papper. Gå igenom de olika delarna.
4. Ta fram krav och förutsättningar som är unika för det aktuella. Titta på ritningar och i beskrivningar.
5. Diskutera hur arbetet ska utföras. Använd bilderna som inspiration. Finns det någon som gjort detta arbetsmoment tidigare och kan berätta om hur arbetet kan få att flyta på smidigt tack vare t ex hjälpmedel, smart materialhantering etc. Har det gått snett någon gång? Vad var det som gjorde det? Kan det undvikas här?
6. Använd blankett för arbetsberedning för att notera det arbetsutförande som väljs.



7. Mottagning av material –
 - a. Hur är material upphandlat?
 - b. Hur är leveranserna planerade och uppdelade?
 - c. Hur lossas och lagras materialet före arbetsmomentets montage?
 - d. Hur transporteras materialet fram till montagestället?
8. Beskriv vilka viktiga maskiner och verktyg som behövs för arbetsmomentet. Även hjälpmaterial (skruv, olja, tätning etc) listas
9. Hantering av spill och restprodukter.
10. Vilka alternativa tillvägagångssätt finns. Och vilka är problemen och riskerna med det valda Vilken beredskap behövs för att hantera eventuella problem? Egenkontroll – uppföljning och kontrollplan

Så här är de olika delarna av en arbetsinstruktion uppbyggda

Indelningen av arbetsinstruktionerna följer arbetsgången vid arbetsberedning och är indelad i fyra huvudrubriker:



1. Förutsättningar → Förklaring

För vissa arbetsinstruktioner har en förklaring lagts in som första sida, t ex för 62 MHJ Undergolv av avjämningsmassa. Det kan vid gälla nya material eller vid förhållanden som kan kräva en förklaring för att skapa förståelse varför det är viktigt att göra på ett visst sätt.

Förutsättningar 1(5) Förklaringar	Bygghet 62 - Undergolv — AMA: MHJ Beläggning av avjämningsmassa 2 (12)
Ny generation avjämningsmassor	
Bindemedel i t ex Maxits massa är aluminatcement, filtermaterialen är natursand och dolomitmjöl. Vidare polymerer för att förbättra bl a segheten och flytmedel som gör dem självutjämnande dvs medför mindre behov av handspackling och jämnare yta.	Normaluttorkning: Normaluttorkande avjämningsmassa = uttorkning 1cm / vecka.
Det finns även fiberförstärkt avjämningsmassa för avjämnning mellan 2 och 40 mm på underlag av betong, lättbetong, HDP-plattor, klinker m.m.	Självuttorkning: Vissa är "självuttorande" dvs det tillsatta vattret binds kemiskt. Man får då en egenuttorkning vilket gör att avjämningsmassan får en hög ytnålfasthet.
Slagg och flygaska har ersatts med kalkstensmjöl. Variationerna i ersättningsmaterialet är mindre än i slagg.	Detta betyder att det i praktiken är möjligt att belägga avjämningsmassan med i ett tidigt skede RF 90-95 % utan att riskera skador på ytbeläggningen förutsatt att underliggande betongbjälklag fått torka ut till RF 85-90 % (Enligt Maxit)
Lågt pH-värde Jämfört med betong har golvavjämningsmassor lägre pH-värde. Alkalisk fukt orsakar skador på ovanliggande lim och matta som i sin tur kan ge upphov till emissioner. Lägre pH-värde innebär en ca 100 gånger lägre koncentration av aggressiva alkaljoner. Således bättre med matta på ett avjämnat golv än direkt på betong.	

Start

→ Krav enligt AMA 98

Den första frågan vid en planerings- eller beredningssituation är: "Vad ska vi göra?" och/eller "vilka krav är det på slutresultatet?"

Kontraktshandlingar och beskrivningar baseras på AMA.

I arbetsinstruktionen är de krav som framförallt riktas till arbetsledare och produktionspersonal redovisade.

Som första mening står t ex för

MHJ.1 Beläggningar av avjämn...

"Åberopade krav enligt pyramidregeln från MHJ.1 till MH."

Det innebär att samtliga krav från AMAs rubriker MH, MHJ och MHJ.1 har samlats under rubrikerna:

MATERIAL- OCH VARUFÖRESKRIFTER

UTFÖRANDEFÖRESKRIFTER

TOLERANSER

Förutsättningar 2(5) Krav enligt AMA

Bygghet 62 - Undergolv — AMA: MHJ Beläggning av avjämningsmassa

3 (12)

MHJ.1 Beläggningar av avjämningsmassa för beläggningar

Åberopade krav i Hus AMA 98 enligt pyramidregeln från MHJ.1 till MH. Se även byggnadsbeskrivningen

MATERIAL- OCH VARUFÖRESKRIFTER

UTFÖRANDEFÖRESKRIFTER

Värden som anges för relativ fuktighet (RF) i underlaget avser RF på måtdjup enligt tabell YSC/1 och vid avjämningsmassa även i betongskiktet närmast under avjämningsmassan och gäller

- för byggfukt (inte för fukttilskott vid golv på mark och inte för bjälklag över varma eller fuktiga utrymmen eller golv med golvvärme)
- vid en temperatur i underlaget av ca 20 °C
- för underlag av betong med jämn temperaturlördning genom betongen.

Underlag skall vara rent och jämnt samt ha för ändamålet tillräckligt hållfast yta. Vidhäftningsförsämrande fläckar av färg, olja o d liksom damm skall tas bort. Skyddsmaterial skall vara fuktgenomsläppligt och får inte misfärga färdig beläggning.

Obs: Massan får ej utsättas för golvvärme förrän efter tid som tillverkaren anger. Är golvvärme påslagen skall den stängas av 24 timmar före lagging.

Provning av relativ fuktighet (RF) i undergolv

Fuktmätning skall utföras på ett minsta djup enligt tabell YSC/1.

Tabell YSC/1

Golvkonstruktion	Minsta måtdjup i % av plattjockleken
Mellanbjälklag med uttorkning både uppåt och nedåt	20
Mellanbjälklag med ensidig uttorkning, t ex på kvarsittande form	40
Bjälklag på mark med underliggande värmeisolering eller ångspärr	40

Anm. Vid bjälklag med vater bör mätning vid vateras ske på större måtdjup. Hållbjälklag där vatten kan ha stått i hållkanalerna bör mätas underifrån vid underkant av kanalerna. Tjocka plattor bör mätas på olika måtdjup.

Start

Förutsättningar 4(5)

Bygghet 62 - Undergolv — AMA: MHJ Beläggning av avjämningsmassa

5 (12)

Arbetsmiljö — Riskinventering

Arbetsmoment: Avjämningsmassa

Arbetsmoment & Problem	S	K	Risk = S*K	Åtgärd
Halkning, snubbling	30	5	150	Underlag kollas beträffande nivåskillnader etc.
Oordning på arbetsplats = Vrick/fall-skador	10	15	150	Regelbunden städning
Slank, ögonskador	30	1	30	Skyddsglasögon
Överbelastning, avdragning eller hantering av pumpslang	30	1	30	

Sannolikhet = S
Konsekvens = K
Risk = S*K

Bedömning av sannolikhet
S = 0,1 Mycket osannolik (<1 ggr/10 år)
S = 1 Osannolik (1 ggr/10 år)
S = 3 Låg sannolikhet (1 ggr/3 år)
S = 10 Relativt sannolik (1 ggr/år)
S = 30 Sannolik (1 ggr/mån)

Bedömning av konsekvens
K=0,5 Inget
K=1 Mycket liten (1-2 dgr sjukfrånvaro)
K=5 Liten (2-7 dgr sjukfrånvaro)
K=15 Känslbar (8-29 -"-)
K=30 Allvarig (20-299 -"-)
K=600 M allvarig (>300 -"-)

Start

→ Riskanalys – Identifiering av farliga moment

För att underlätta upprättandet av egna riskanalyser och för att uppmärksamma tidigare risker finns för varje arbetsinstruktion en tabell med de moment som enligt tillgänglig statistik har orsakat olyckor och skador. Med detta som bas bedöms och dokumenteras riskerna för det aktuella arbetsmoment för det egna projektet.

→ Arbetsmiljö, personlig skyddsutrustning

Utöver riskanalysen har bilder och text tagits ur Arbetsmiljöverkets broschyr som är aktuella för arbetsinstruktionen.

2 Förarbete

→ Kontrollera

Innan arbetet kan starta måste förutsättningar vara klara.

→ Utrustning och Material, checklistor

Innehåller checklistor på utrustning/verktyg samt material. Särskilt monteringslement – spik, skruv etc som det ställs allt högre krav på kan det vara klokt att förbereda i tid.

→ Leverans, mottagning och materialhantering

Innehåller synpunkter på hur mottagning, lossning, intransport och lagring av materialen ska ske.

Här finns alternativa förslag på lämplig utrustning vid materialhantering.

→ Hantering av restprodukter

Det genereras stora mängder restprodukter på arbetsplatser. För t ex kökssnickerier är ofta emballaget 'värdefullt' om det är torrt och rent. Murning genererar tunga blandningar av bruk och tegelkross som ska transporteras bort. *Fortfarande finns byggprojekt med bristfällig källsortering.* Förutom direkta ekonomiska vinster på deponi-kostnader ger en bättre ordning på arbetsplatsen många positiva bieffekter.

3 Egenkontroll

→ Blankett med förslag till punkter

Egenkontrollen redovisas på en blankett som tagits fram i ett SBUF-projekt. Alla företag har egna blanketter som innehåller likartade delar.

Kontrollpunkt - Anger det moment som ska kontrolleras.

Metod eller utrustning - hur kontrollen ska ske och med vilken utrustning?

Frekvens - När ska kontrollen ske/med vilka intervall?

Resultat - Blev det godkänt eller ej?

Datum - Datum då kontrollen utförs.

Avvikelse/åtgärd - Vad resulterar avvikelsen i för åtgärd?

Förarbete 1(2) Kontrollera	Bygghet 62 - Undergolv - AMA: MHJ Beläggning av avjämningsmassa 7(12)
---	---

Kontrollera underlaget beträffande:

- Temperatur
- Fuktighet
- Jämnhet
- Stådnin

Placering

- Hur skall massan transporteras till läggingsstället?

Golvvärme ?

Stäng av 24 timmar före läggning och rådgör med tillverkaren av massan om när den successivt kan släppas på. (Stegvis höjning med 5 grader per dygn till drittemperatur.)

Start

Egenkontroll 1(1) Mall och instruktion	Bygghet 62 - Undergolv - AMA: MHJ Beläggning av avjämningsmassa 9(12)
---	---

Nr	Kontrollpunkt	Metod eller utrustning	Frekvens	Resultat	Datum Signatur	Avvikelse/åtgärd Godk. ej
1	Underlag	Jämnhet				
2	Avjämningsmassorflytspackel	Kvalitet				
3	Toleranser före ytbeläggning					
4	Fuktprov					
5						
6						
7						

Kontrollinstruktioner:
Kontroll av materialkvalitet på avjämningsmassor. Fuktisolering.
Fuktmatning i samarbete med kontrollant. Syn av ytor före beläggning beträffande toleranser och fall

Start

4 Genomförande

Genomförande 1(3)	Bygghet 62 - Undergolv - AMA: MHJ/ Beläggning av avfämningsmassa	10(12)
Utsättning, avstängning		

Underlaget primas vid behov och avstängare av cellplast monteras



Ytan delas in i lämpliga etapper



Start

Genomförandet, dvs monteringen av material eller utförandet av arbetet är dokumenterat med bilder och text från ett tidigare projekt. Det är meningen att de som utför samma arbete nästa gång ska få en uppfattning i detalj av hur alla delmoment genomförs och ha ett underlag för att göra arbetet *ännu lite bättre!*

5 Tips och tankar om arbetsberedning

Genom att titta på bilder tillsammans talar man om samma sak. Missförstånd kan undvikas. Det första momentet, utsättning, måste diskuteras av arbetsledare och personal tillsammans. Personalen/montörerna måste veta vad som markerats med linjer osv. Är det t ex centrum av en vägg som är markerad på golvet eller är det färdig gipsyta? Erfarna montörer har stark uppfattning om hur utsättning ska ske men arbetsledningen kanske gör på ett annat 'sämre' sätt. För varje arbetsmoment bör denna punkt utvecklas mera än vi hunnit med i projektet.

- Utsättning
Kraven på toleranser ökar hela tiden. Tips från hur utsättning skett vid tidigare tillfällen kan minska tidsåtgången och antalet fel. Bilder med arbetsmoment som underlag för diskussioner vid arbetsberedning och för arbetsledares instruktioner.
- Efterarbete
Vissa arbetsmoment kräver efterarbeten som redovisas sist under genomförandefliken
- Tecken för krandirigering
Bilder på tecken för dirigering av tornkran och mobilkran har lagts in på aktuella arbetsmoment såsom montering olika prefabelement.

Arbetsinstruktionerna ska användas vid beredning av arbeten/aktiviteter.

Vid arbetsberedning fungerar arbetsinstruktionerna som erfarenhetsåterföring dels genom att de är en mall för hur arbete har dokumenterats dels genom att det är möjligt att studera hur arbetet genomförts vid tidigare tillfällen. Därmed behöver inte deltagarna börja från 'noll' utan kan utgå från något att förbättra. Bilder på olika detaljer medför att man talar om samma saker och missförstånd kan undvikas.

Vid nya material, användning av nya maskiner, arbetsmetoder m.m. får arbetsledare ett medel när de ska instruera personalen. Arbetsinstruktionerna innehåller även tips av olika slag som kan diskuteras vid dessa tillfällen.

Dokumentation av arbeten/aktiviteter

Vid dokumentering av arbetsinstruktioner bör man reflektera över vilka frågor personalen ställer vid beredning av arbetet – vid nästa tillfälle.

Checklista över vad som bör dokumenteras:

Speciella krav på slutresultatet?

Har leverantören speciella krav?

Hur lossas materialet?

Hur tas materialet in?

Hur bör materialet lagras för minimering av transporter mm?

Hur ska materialet märkas?

Vem avemballerar och hur hanteras emballaget?

Hur ska linjer sättas ut?

Knep vid utsättning – mallar etc?

Vilka säkerhetsmoment bör man tänka på – personlig utrustning?

Risikanalys

Vilket moment börjar man med?

Vilka verktyg/utrustning används?

Tips: Specialverktyg, mallar (hålla material på plats), lyftutrustning etc?

Vilka infästningselement behövs? (Spik, skruv, kloss osv.)

Hur hanteras restprodukter? (Spill och kross)

Krävs skydd/inklädning av byggdelar eller andra entreprenörers arbeten?

Behöver det inbyggda materialet skyddas?