

Arbetstidens användning vid VVS-montage – en fråga om struktur och ledarskap



Förord

Det generellt ökade samhällskravet på välfärd och hållbarhet har tydlig inverkan på VVS-arbete. Ett tydligt exempel är installationernas allt större betydelse för människors användning av bostäder, kontor, skolor, sjukhus mm. Ett säkert och effektivt montagearbete utgör alltså en väsentlig grund för ekonomisk, ekologisk och social hållbarhet.

Finansdepartementet har initierat ett nationellt projekt för att förbättra samhällsbyggandet – ”Samhällsbyggnad i världsklass”. VVS-företagen är en av många branschorganisationer som tar ett ansvar för utvecklingen. Med den studie som presenteras i denna rapport vill VVS-företagen ta ett ”botten-upp” perspektiv och skaffa mer kunskap om hur montagearbetet går till och om hur montörernas arbetsförhållanden ser ut. Utgångspunkten har varit att följa ett antal montörer och beskriva hur deras arbetsdagar ser ut. Resultaten är avsedda som underlag för diskussioner dels om hur VVS-montage kan utvecklas och dels om hur VVS-montörernas arbetssituation kan förbättras.

Ett särskilt tack till följande:

VVS-företagen (www.vvsforetagen.se), som har initierat studien.

Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond, SBUF (www.sbuf.se), som har finansierat huvuddelen av studien.

Bravida, NVS, YIT, som har medverkat med några av sina uppdrag. Ett särskilt tack till de montörer som visat en vilja att bidra genom att låta sig följas under en eller flera heldagar.

Referensgruppen, som består av Anders Bergvall, VVS-teknik, Irena Franzén, Ledarna, Ulf Kareliusson, YIT, Rolf Levin, Byggnadsarbetareförbundet, Wenche Persson, VVS-företagen, Lennart Petersson, NVS, och Peter Westman, VVS-metoder.

Arbetet har vidare utförts inom ramen för Styrkeområdet Produktion vid Chalmers.

Göteborg/Stockholm i oktober 2010

Lasse Björkman

Per-Erik Josephson

Rolf Kling

Exekutiv sammanfattning

Produktiviteten i VVS-branschen ökar. Den snabba teknikutvecklingen gör att ett visst arbete utförs av allt färre montörer. Allt större värde levereras alltså per investerad krona. Men processerna och arbetsätten i byggandet utvecklas inte i takt med teknikutvecklingen. Det medför att tidsförlusterna i produktionen också ökar. Det är därför av största vikt att beställare, projektörer, företagsledare och projektledare var för sig och tillsammans bidrar till att skapa bästa möjliga förutsättningar för montörerna att utföra ett säkert och effektivt montagearbete.

Den här rapporten handlar om hur VVS-montörers arbetstid används. Den baseras på en uppföljning av ett 30-tal VVS-montörer verksamma vid åtta byggprojekt av olika art och i olika delar av Sverige. Uppföljningen, som skett under sammanlagt 39 arbetsdagar, är särskilt viktig eftersom det endast är montörerna som fysiskt tillför värde (genom sitt monteringsarbete) till de produkter som slutkunderna vill ha och använder sig av. Montörernas arbetstid delas in i tre huvudgrupper. Grundidén är att söka minska tidsförlusterna och på så sätt frigöra tid för förberedelser och monteringsarbete.

Monteringsarbete, som innebär att material och utrustning kommer på slutlig plats i produkten, bedrivs i genomsnitt under 13% av arbetstiden.

Förberedelser, som är aktiviteter som behövs för att kunna utföra monteringsarbetet, bedrivs i genomsnitt under 52% av arbetstiden.

Tidsförluster, som i teorin kan tas bort utan att det påverkar monteringsarbetet. Dessa motsvarar i genomsnitt 35% av arbetstiden.

Resultaten speglar väl hur arbetsituationen ser ut för VVS-montörer i dag. Men de ger också en rad reflektioner kring hur situationen kan förbättras. Här har alla aktörer ett stort ansvar att driva och utveckla processerna så att produktionen blir säkrare och effektivare och att VVS-montörernas arbetsituation blir bättre.

Trots att endast veckolånga uppföljningar utförts på varje byggprojekt och de siffervärden som presenteras i rapporten inte kan tas som exakta sanningar kan tydliga skillnader mellan projekten identifieras. Några skillnader kan förklaras av typen av uppdrag och när under produktionsprocessen uppföljningen gjorts. De

främsta förklaringarna till skillnaderna har emellertid att göra med motivation och struktur, dvs ordning och reda.

Det finns ett samband mellan motivation och arbetstidens användning - och graden av motivation varierar hos VVS-montörerna. Några arbetsgrupper ”gör jobbet”, medan andra arbetsgrupper uppvisar ett tydligt driv i att utveckla arbetsprocesserna för att bli allt effektivare. Motivation har att göra med hur ledare på olika organisatoriska nivåer skapar och tydliggör incitamenten för montörerna. Det är särskilt viktigt att montörerna känner sig sedda.

Det finns också ett samband mellan struktur och arbetstidens användning - och graden av struktur varierar mellan projekten. Vid några projekt är montaget struligare, medan det vid andra projekt är ordning och reda på materialet, hjälpmedlen, informationen och alla andra förutsättningar som leder till ett bättre flyt i montaget. Struktur har alltså att göra med planering och förberedelser för att skapa bästa möjliga förutsättningar för att montörerna ska kunna ägna arbetstiden åt sin professionella uppgift, dvs att montera komponenter för ökad kundnytta..

Innehållsförteckning

1	Varför studera effektivitet i VVS-branschen?	6
2	Frekvensstudier som metod	7
2.1	Att skapa insikt om arbetssituationen	7
2.2	Tidigare studier	7
2.3	Svårt att jämföra studier	7
3	Resultat	8
3.1	Uppföljning i åtta byggprojekt	8
3.2	Arbetstidens användning	8
3.3	Monteringsarbete	10
3.4	Förberedelser	10
3.5	Tidsförluster	11
4	Jämförelser med 1989 års studie	12
4.1	Mindre monteringsarbete, mer förberedelser och tidsförluster	12
4.2	Synen på vad som är montering, förberedelser och tidsförluster har förändrats	13
4.3	Montörernas arbetssituation har förändrats	14
5	Analyser, slutsatser och rekommendationer	15
5.1	Produktiviteten ökar, men fortsatt stora förbättringsmöjligheter	15
5.2	Varför varierar resultaten mellan projekten?	15
5.3	Behovet av att skapa ordning och reda (Struktur)	17
5.4	Behovet av att synliggöra varje enskild montör (Ledarskap)	18
5.5	Rekommendationer	18
Bilaga 1:	Referenser	19
Bilaga 2:	Data för åtta projekt	20
Bilaga 3:	Koder	21
Bilaga 4:	Åtta praktikfall	22

1 Varför studera effektivitet i VVS-branschen?

Det pågår en ständig debatt om huruvida byggandet är en omodern och ineffektiv industri med alltför höga kostnader eller en modern och högeffektiv industri där kostnadsutvecklingen snarare styrs av yttre faktorer. Många rapporter är starkt kritiska¹. Den verkliga situationen är naturligtvis betydligt positivare. Industrin fungerar relativt väl utifrån sina nuvarande förutsättningar.

Produktiviteten ökar, dvs allt mer värde skapas per investerad krona. Men det finns också tydliga förbättringsmöjligheter. Detta gäller VVS-arbete i lika hög grad som för andra verksamheter. Insikten om att förbättringar finns är ett sundhetstecken och en viktig förutsättning för att faktiskt fortsatt vidareutveckla branschen.

Intresset för att utveckla byggandet är i allmänhet stort. Flera branschorganisationer och andra intresseföreningar initierar stora förbättringsprogram för att lyfta hela eller delar av samhällsbyggandet. Många företag gör stora investeringar för att utveckla sina produkter, processer eller medarbetare. Det finns dock en tendens till att allt för ofta ta för stora grepp, ett ”förändra-hela-värld-

den-syndrom”. Men förändringar tar lång tid, såvida det inte går att skapa en krisstämning. Det finns också en tendens till att allt för ofta anta ett ensidigt sk top-down-perspektiv, dvs förändringarna startar utifrån hur företagsledningen tror att processerna fungerar. Särskilt saknas fakta om hur de processer som fysiskt tillför värde till produkterna utförs.

Den här rapporten redovisar resultat från en studie av effektiviteten vid VVS-montage eller mer precist vilka arbetsuppgifter som VVS-montörer lägger sin arbetstid på. Syftet är att med hjälp av verkliga exempel från åtta byggprojekt i olika delar av Sverige identifiera hur VVS-arbete kan bli ännu säkrare och effektivare. En delfråga handlar om vad som styr VVS-montagens effektivitet. En andra delfråga handlar om hur byggföretaget, VVS-företaget och VVS-montören kan påverka effektiviteten i ett enskilt projekt. En likartad studie genomfördes 1990. En tredje delfråga handlar därför om VVS-montage är effektivare idag än för 20 år sedan.

Arbetstiden indelas i tre huvudgrupper

Monteringsarbete, som innebär att material kommer på slutlig plats i produkten, dvs det arbete som kunden betalar för.

Förberedelser, som är aktiviteter som behövs för att kunna utföra monteringsarbetet. Exempel är förberedelser på arbetsstället, framtransport av material och utrustning och arbetsplanering.

Tidsförluster. Dessa aktiviteter kan i teorin tas bort utan att det påverkar monteringsarbetet eller förberedelserna. Exempel är omarbete, väntan och förflyttning med tomma händer.

Med effektivitet menas här hur arbetstiden utnyttjas. Utgångspunkten är att ju mer tid som kan ägnas åt monteringsarbete desto effektivare är arbetet. Det handlar alltså snarare om hur väl arbetet flyter än hur snabbt montörerna arbetar. Ett effektivt arbete leder till bättre lönsamhet för företaget. Ett effektivt arbete leder också till säkrare montage. Ett strulfriare arbete leder dessutom till en mer stimulerande arbetssituation för montören.

¹ se t ex Byggekostnadsdelegationens (2000) rapport "Från byggsektor till byggsekt", Byggekommisionens (2002) rapport "Skärpning gubbar!" och Statskontorets (2009) rapport "Sega gubbar?"

2 Frekvensstudier som metod

2.1 Att skapa insikt om arbetssituationen

För kartläggningen har s k frekvensstudier använts. Det innebär att en särskild ”observatör” följer arbetet på byggarbetsplatsen och vid slumpvis utvalda tidpunkter registrerar vilken arbetsuppgift som montören utför. Metoden handlar om att skapa en bild över vilka arbetsuppgifter som arbetsdagen ägnas åt. Frekvensstudier förväxlas ofta med tidsstudier. Men frekvensstudier handlar alltså inte om hur snabbt individer arbetar utan snarare om hur effektiv organisationen är, hur väl produktionen är planerad och i vilken grad produktionen styrs av omgivande externa faktorer. Vanligtvis vänjer sig den som följs snabbt och accepterar snart observatören som ett naturligt inslag i arbetssituationen. Genom att använda unga personer som observatörer uppfattas också uppföljningen som utbildning.

I den här studien har registrering skett exakt var 60:e sekund under hela arbetsdagar, dvs med start kl 06.45 och slut kl 16.00. Om arbetet av någon anledning har startat tidigare eller avslutats senare har observationsperioden förlängts till att också omfatta denna tid. Ingen registrering har skett under raster.

Frekvensstudier genomförs oftast för att ta fram ett underlag för att diskutera arbetsdagens utseende med de som studeras, oavsett om det är yrkesarbetare eller ledare som följs. Det har därför byggts på en frivillighet och en insikt om att det finns ett värde av att få nya perspektiv på den egna arbetssituationen. Ett viktigt moment vid frekvensstudier är därför att planera och informera om studien.

2.2 Tidigare studier

Frekvensstudier har genomförts i många olika verksamheter. I USA har en forskargrupp genomfört denna typ av studier över en längre tid för att se hur effektiviteten utvecklas (se t ex Allmon m fl, 2000). I svensk byggverksamhet har bl a Peab studerat byggnadsarbetarnas arbetsdag vid två byggprojekt. Resultatet användes främst för interna diskussioner, men det har också varit en ögonöppnare för medarbetare i många andra företag. Baserat på de data som samlades in formulerade företaget tre huvudrekommendationer för sitt fortsatta utvecklingsarbete: utveckla produktionssystemet och dess huvudmoment, se över planeringshjälpmedel och öka planeringskunskapen hos medarbetarna, och skapa engagemang och metoder för att alla medarbetare, tjänstemän såväl som yrkesarbetare, ger sig i kast med att eliminera de vardagliga förlusterna i de egna arbetsprocesserna. Frekvensstudier har också använts för att studera vilka uppgifter som byggarbetsledning, arkitekter och installationskonsulter utför.

1989 användes frekvensstudiemetoden för att kartlägga effektiviteten i VVS-branschen (Hammarlund och Rydén, 1990). I den studien, som genomfördes tillsammans med två riktäckande VVS-entreprenörer, ingick 18 ny- och ombyggnadsprojekt med en jämn fördelning mellan bostads-, kontors- och förvaltningsbyggnader. Hammarlund och Rydén summerade sina erfarenheter med att konstatera att en effektivare arbetsdag ger en rad ekonomiska och arbetsmiljömässiga effekter. Den tillgängliga produktionskapaciteten ökas, prisstegringar inom branschen kan hejdas och lönsamheten kan förbättras. De

menade vidare att för den enskilde VVS-montören ger en effektivare arbetsdag en större arbetstillfredsställelse. Det ger arbetsglädje, trivsel och stolthet för sitt utförda arbete.

2.3 Svårt att jämföra studier

Ett inslag i denna studie är att jämföra den nuvarande effektiviteten i VVS-arbete i jämförelse med situationen för 20 år sedan. Men det ligger en svårighet i att jämföra resultat från en studie med en annan. Ett skäl som visar sig ha stor betydelse är hur noggranna de som registrerar är då de bedömer huruvida VVS-montören är produktiv eller t ex väntar vid exakt det ögonblick som registreringen ska göras. Ett annat skäl är att den situation som arbetet utförs i varierar mellan olika projekt. Är det aktuella VVS-montaget ett enkelt arbete av repetitiv karaktär eller är det en mycket komplicerad installation? Är det en trång och stressig miljö i slutet av produktionen eller det en lugn miljö? Ett tredje skäl är montörens egen roll, erfarenhet och arbetssätt. Är det en roll som har inslag av arbetsledande karaktär eller är det en rent utförande roll? Är det en mycket erfaren montör eller en ny? Därför är det väsentligt att i en studie också fånga upp och beskriva den situation som montagearbetet utförs i liksom information om montörens roll och erfarenhet. Av det skälet kommer det operativa uppföljningsarbetet att kompletteras med korta intervjuer för att fånga upp relevant information om projektets, särskilt VVS-arbetets, förutsättningar i respektive projekt och för att fånga upp hur förutsättningar för VVS-arbete har förändrats över tiden.

3 Resultat

3.1 Uppföljning i åtta byggprojekt

Uppföljningen har gjorts vid åtta byggprojekt fördelade på olika produkttyper, olika skeden i produktionen och i olika delar av Sverige. Vid varje projekt följdes arbetet under fem arbetsdagar med undantag för projekt E där arbetet följdes under fyra arbetsdagar. Då flera VVS-montörer fanns på arbetsplatsen följdes i regel en montör per dag. Totalt gjordes 18374 observationer, vilket i effektiv tid motsvarar 306 timmars arbete.

Projekten är valda av de företag som medverkade i studien. Det har varit en ambition att välja projekt med så olika förutsättningar som möjligt. Men tillgången till projekt och intresset hos arbetsledare och montörer att delta i studien har haft avgörande betydelse för vilka projekt som slutligen ingått. Det finns en risk för att urvalet av projekt inte är representativt för svenska byggprojekt. Det har funnits en tendens hos företagen att välja projekt som dels är ganska stora och dels där arbetet uppfattas utföras effektivt. Här följer en kort beskrivning av varje projekt. En utförligare beskrivning finns i bilaga 4.

- *Projekt A* är en renovering av kontorslokaler med en projektkostnad på ca 400 miljoner kr. Fem montörer följdes under vardera en dag (2352 observationer).

- *Projekt B* avser fem uppdrag utförda av en ensam servicemontör under en vecka (2381 observationer).

- *Projekt C* är stambyten och renovering av badrum i ett sjuvånings bostadshus. Fyra montörer följdes under vardera en eller två dagar (2401 observationer).

- *Projekt D* är nybyggnad av ca 200 bostadsrättslägenheter fördelat på flera huskroppar. En montör följdes under fem dagar (2374 observationer).

- *Projekt E* är totalrenovering av ca 170 studentlägenheter fördelade på flera huskroppar. Två montörer följdes under vardera två dagar (1896 observationer).

- *Projekt F* är en renovering och utbyggnad av kongresscenter med en projektkostnad på ca 400 miljoner kr. Fem montörer följdes under vardera en dag (2397 observationer).

- *Projekt G* är en renovering av kontor och vårdanläggning. Tre montörer följdes under vardera en

eller två dagar (2352 observationer).

- *Projekt H* omfattar dels en renovering och dels en tillbyggnad av en ortopediavdelning. Fyra montörer följdes under vardera en eller två dagar (2221 observationer).

3.2 Arbetstidens användning

Det nödvändiga arbetet, dvs direkt monteringsarbetet och förberedelserna för montering, genomfördes i genomsnitt under 65,2% av arbetstiden, men med stora variationer mellan projekten, se figur 1. Monteringsarbetet genomfördes under i genomsnitt 13,3% av arbetstiden med variationer mellan 8,3 och 18,6%, medan förberedelserna, dvs indirekt monteringsarbete, materialhantering och arbetsplanering, utfördes i genomsnitt hela 51,9% av arbetstiden och med variationer mellan 41,7 och 58,9%.

Det ej nödvändiga arbetet, dvs tidsförlusterna, motsvarade i genomsnitt 34,8% av tiden med variation mellan 23,4 och 49,0%. I tidsförluster ingår omarbete, utnyttjad tid och avbrott/väntan. Tiden för avtalsenlig rast ingår varken i datamaterialet eller i resultatredovisningen. Se Fig 1.

Verksamhet	Genomsnitt	Lägst och högst
Monteringsarbete	13,3	8,3–18,6
- Direkt monteringsarbete	9,4	4,1–15,3
- Förtillverkning	3,8	2,4–6,7
Förberedelser	51,9	41,7–58,9
- Indirekt monteringsarbete	26,4	17,8–37,1
- Materialflyttning	8,8	6,8–14,0
- Arbetsplanering	16,7	9,0–29,0
Tidsförluster	34,8	23,4–49,0
- Omarbete	3,1	0,1–10,8
- Outnyttjad tid	10,1	3,0–18,0
- Avbrott/väntan	21,6	13,8–34,5
Summa	100,0	100,0

Figur 1: Arbetstidens användning (andel av arbetstid, %).

Den enskilt vanligaste verksamheten var förflyttning, vilket bl a innefattar förflyttning mellan arbetsställen och mellan arbetsstället och bodarna i samband med raster. Tidsåtgången för förflyttning underskattas ofta vid planeringen av VVS-arbetet. Andra vanliga verksamheter är direkt monteringsarbete och hantering av utrustning och material på arbetsstället.

• Förflyttning	13,0%
• Direkt monteringsarbete	9,4%
• Hantering av utrustning på arbetsstället	8,1%
• Hantering av material på arbetsstället	8,0%
• Arbetsplanering	7,2%
• Flytta utrustning/provisorier	4,3%
• Flytta material	4,2%
• Mätning för förtillverkning	4,0%
• Förtillverkning	3,8%
• Icke arbetsrelaterad diskussion	3,4%

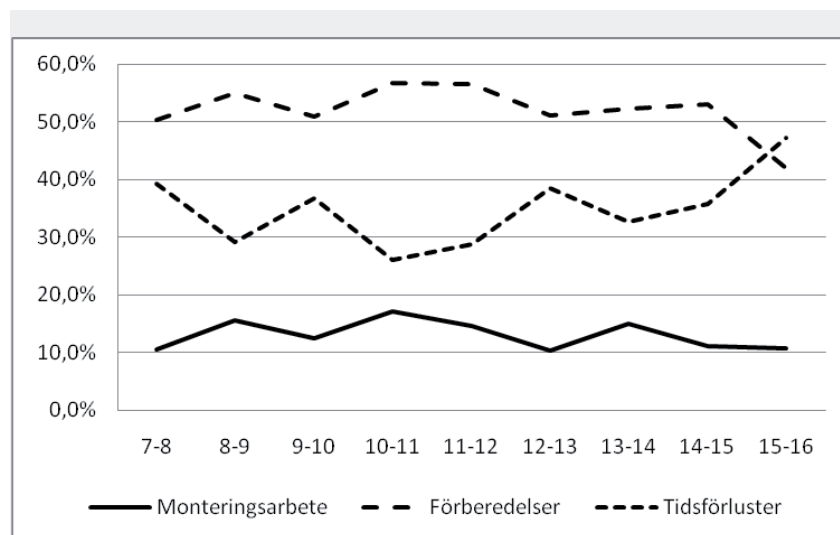
Vid en närmare genomgång av resultaten i varje enskilt projekt kan några iakttagelser göras och som är intressant att fundera vidare över:

- Förflyttning tillhör en av de tre vanligaste verksamheterna i alla åtta projekt.
- Vid två av åtta projekt var det omfattande avbrott på grund av arbetsbrist.
- Vid sju av åtta projekt lade montörerna en tydlig andel av arbetstiden på arbetsplanering. Vid det åttonde projektet (C) använde montörerna rasterna till att planera arbetet.
- Hantering av material och utrustning tar mycket tid för montörerna i alla projekt.

• Tidig hemgång är registrerat i tre projekt.

• Omarbete i större omfattning har endast registrerats i ett av åtta projekt. Tid för att hantera störningar finns dock utspritt i flera andra koder.

Typen av verksamhet varierar över dagen. I figur 2 redovisas hur arbetstiden fördelas på monteringsarbete, förberedelser och tidsförluster timma för timma från klockan sju på morgonen till klockan fyra på eftermiddagen. Störst tidsförluster sker på morgonen i samband med uppstart av arbetet, i samband med raster och i slutet av arbetsdagen. Efter kl 15.00 utgör tidsförlusterna i genomsnitt 47% av arbetstiden.



Figur 2: Arbetstidens användning, variationer över dagen.

3.3 Monteringsarbete

Monteringsarbetet består av direkt monteringsarbete och förtillverkning. Det utfördes i genomsnitt

13,2% av arbetstiden, se figur 3.

Huvuddelen av detta arbete var monteringsarbete på arbetsstället och en mindre andel var förtillverkning före montage.

Kod	Verksamhet / Projekt	A	B	C	D	E	F	G	H	Snitt	
10	Monteringsarbete	9,3	10,1	18,5	10,3	41	8,3	18,6	12,1	17,9	13,2
11	Direkt monteringsarbete nyproduktion	5,7	7,7	15,3	6,7	41	4,1	11,8	9,0	14,3	9,4
12	Förtillverkning	3,6	2,4	3,2	3,6	41	4,2	6,7	3,1	3,6	3,8

Figur 3: Arbetstidens användning, monteringsarbete.

3.4 Förberedelser

För att kunna utföra monteringsarbetet krävs sk indirekt monteringsarbete, materialförflyttning och arbetsplanering. Dessa förberedande arbeten utfördes under i genomsnitt 51,9% av arbetstiden, se figur 4.

Det indirekta monteringsarbetet utfördes under i genomsnitt 26,4% av arbetstiden. Här ingick alla slags förberedande arbeten, främst hantering av material och utrustning

på arbetsstället, men också mätning för förtillverkning. Materialförflyttning utfördes under i genomsnitt 8,8% av arbetstiden, jämnt fördelat på framtransport av material och framtransport av utrustning och provisorier. Under i genomsnitt 16,7% av arbetstiden medverkade montörerna i arbetsplanering, vilket också omfattar samordning, inspektion inför arbete, diskussion om arbetsutförande och ritningsläsning.

Kod	Verksamhet / Projekt	A	B	C	D	E	F	G	H	Snitt
20	Indirekt monteringsarbete	17,9	23,1	29,4	24,2	15,6	34,7	27,8	37,1	26,4
21	Hantering av material på arbetsstället	5,1	5,4	9,1	9,7	4,1	10,1	10,3	9,5	8,0
22	Hantering av utrustning på arbetsstället	4,9	6,6	8,4	6,4	3,0	13,6	8,2	12,9	8,1
23	Mätning för förtillverkning	1,8	3,3	4,3	1,7	3,9	6,2	5,3	5,2	4,0
24	Kontroll av utfört arbete	3,2	1,3	3,3	1,0	0,5	1,5	0,6	5,1	2,1
25	Grovstädning på arbetsplatsen	1,1	2,1	0,9	1,1	0,0	0,0	0,5	0,2	0,8
26	Leta efter material/utrustning	0,8	3,4	1,4	1,6	0,7	1,5	1,1	0,7	1,4
27	Provisorier, inkl skyddsarbeten	0,1	0,2	0,4	0,4	1,5	0,8	0,2	1,9	0,7
29	Annat	0,6	0,8	1,6	2,4	1,8	1,0	1,6	1,7	1,4
30	Materialförflyttning	8,5	8,1	10,5	7,3	6,8	7,3	14,0	7,6	8,8
31	Flytta material	4,2	3,8	5,0	4,2	3,8	2,3	7,7	2,7	4,2
32	Flytta utrustning/provisorier	4,3	4,0	5,5	2,9	3,0	4,9	4,9	4,9	4,3
39	Annat	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,1	1,4	0,1	0,3
40	Arbetsplanering	15,4	14,7	13,2	20,9	29,0	16,1	17,1	9,0	16,7
41	Diskussion om arbetsutförande	4,3	0,6	3,8	1,1	0,4	1,0	1,1	2,0	1,8
42	Ritningsläsning	1,7	0,0	0,0	1,1	6,5	3,0	2,1	0,2	1,7
43	Arbetsplanering	4,9	6,9	2,1	13,6	14,3	6,2	7,4	3,7	7,2
44	Samordning	2,8	2,4	6,0	2,1	4,0	2,3	3,4	1,2	3,0
45	Planeringsmöten	0,0	1,1	0,0	1,5	0,0	0,0	1,2	0,0	0,5
46	Inspektion inför arbete	1,7	3,0	1,1	1,1	3,9	2,5	2,0	1,7	2,1
49	Annat	0,0	0,7	0,2	0,4	0,0	1,0	0,0	0,2	0,3

Figur 4: Arbetstidens användning, förberedelser.

3.5 Tidsförluster

Mer än en tredjedel av arbetstiden, 34,8%, var rena tidsförluster. Här ingår omarbete, väntan, outnyttjad tid och avbrott. För de åtta projekten varierade tiden för förluster kraftigt, från 23,4% till 49,0%. Särskilt anmärkningsvärt är att ca 13% av arbetstiden åtgick till förflyttning, dels mellan arbetsställen och dels till och från bodar i samband med raster.

Omarbete svarar för endast 3,2% av arbetstiden, se figur 5. Men det är troligt att felaktigheter har gett fler konsekvenser. Dessutom kan

observatören ha missat att en del av det monteringsarbete och förberedelser, som utförts under studieveckan, i själva verket är korrigeringsfel som skett tidigare. I projekt D lade montörerna mycket tid på att hitta orsaken till en vattenläcka och sedan åtgärda läckan. Ca 10% av arbetstiden var outnyttjad tid, vari främst ingår diskussioner som inte är arbetsrelaterade och tidig hemgång. Avbrott/väntan är i genomsnitt 21,6%, vari främst förflyttning till och från bodar i samband med raster ingår. I några projekt uppkom också tidsförluster för arbetsbrist och vid tidig hemgång.

Kod	Verksamhet / Projekt	A	B	C	D	E	F	G	H	Snitt
50	Omarbete	2,6	1,2	1,5	10,8	0,1	0,4	4,9	2,5	3,2
51	Direkt arbete korrigerings	2,6	1,1	1,5	0,6	0,1	0,3	3,2	1,8	1,4
59	Annat	0,0	0,1	0,0	10,2	0,0	0,1	1,7	0,7	1,6
60	Outnyttjad tid	11,9	18,0	3,0	10,6	10,8	6,9	8,1	12,1	10,1
61	Personliga behov	3,5	1,0	1,1	0,8	1,3	1,4	1,4	2,5	1,6
62	Icke-arbetsrelaterad diskussion	3,9	2,6	1,5	3,6	2,7	2,9	4,3	5,4	3,4
63	Sen ankomst	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
64	Tidig hemgång	1,1	11,3	0,0	5,7	5,3	0,3	0,5	0,6	3,1
65	För lång rast	2,7	2,4	0,3	0,5	1,5	2,3	1,2	3,4	1,8
69	Annat	0,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,2	0,3
70	Avbrott/Väntan	34,5	24,7	23,9	15,8	29,4	16,1	15,9	13,8	21,6
71	Avbrott p g a info-/samordningsbrister	1,3	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
72	Avbrott p g a materialbrist	0,6	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
73	Avbrott p g a maskinbrist	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
74	Avbrott p g a arbetsbrist	6,8	0,0	0,0	0,0	12,4	0,0	0,0	0,0	2,2
75	Väntan på annan person	2,8	1,5	2,3	1,2	2,1	3,5	1,8	0,5	2,0
76	Väntan utan synbar anledning	1,1	0,3	0,5	1,3	1,2	0,9	0,4	0,8	0,8
77	Förflyttning	18,2	19,2	17,1	8,3	9,2	10,3	12,4	8,1	13,0
78	Leta efter material p g a oordning	2,1	0,8	3,0	1,9	0,5	0,3	1,2	1,4	1,4
79	Annat	1,6	2,5	0,7	3,0	4,0	1,0	0,1	3,0	1,9

Figur 5: Arbetstidens andel, tidsförluster.

Figur 5: Arbetstidens andel, tidsförluster.

4 Jämförelser med 1989 års studie

4.1 Mindre monteringsarbete, mer förberedelser och tidsförluster

1989 användes frekvensstudiemetoden första gången för att kartlägga effektiviteten i VVS-branschen (Hammarlund och Rydén, 1990). I den studien, som genomfördes tillsammans med två rikstäckande VVS-entreprenörer, ingick 18 ny- och ombyggnadsprojekt med en jämn fördelning mellan bostads-, kontors- och förvaltningsbyggnader.

Sju huvudgrupper av verksamheter användes. Dessa sorterades i tre kategorier. Den första kategorin, som innefattade direkt installationsarbete och förtillverkning, utgjorde i genomsnitt 44% av arbetstiden. Den andra kategorin innefattade indirekt installationsarbete, transport av material och hjälpmedel, samt planering, och utgjorde också i genomsnitt 44% av arbetstiden. Den tredje kategorin, som innefattade väntan och utnyttjad

tid, svarade för i genomsnitt 12% av arbetstiden. I jämförelse med andra studier är verksamheter av kategori 1 i denna studie högt, medan det övriga arbetet utförs under en jämförelsevis låg tidsandel.

Det är svårt att på ett korrekt sätt jämföra resultaten från den nya studien med 1989 års studie. Ett skäl är att synen på vad som är monteringsarbete, respektive förberedelser och tidsförluster har utvecklats och förändrats. Vissa arbetsmoment som i den tidigare studien tolkades som monteringsarbete betraktas i dag som förberedelser eller tidsförluster. Ett sådant exempel är omarbete på grund av att ett fel har uppstått. I den tidigare studien registrerades detta arbete som monteringsarbete, medan det i den nya studien registreras som tidsförluster. Kodstrukturen har också vidareutvecklats och blivit mer detaljerad.

För att kunna göra en jämförelse mellan 1989 och 2010 års studier har den senare studien omtolkats och anpassats efter den kodstruktur som

användes vid 1989 års studie. Det innebär att förutom monteringsarbetet har även vissa förberedelser (bl a provtryckning, viss materialtransport och viss ritningsläsning) och tidsförluster (omarbete) förts till kategori 1. Det innebär vidare att vissa förberedelser, särskilt förflyttning, har förts till kategori 2.

Jämförelsen, som redovisas i figur 6, visar på väsentliga skillnader i hur montörer använder arbetstiden i dag jämfört med för 20 år sedan. När det gäller andelen av arbetstiden har följande förändringar skett:

- Monteringsarbetet har minskat
- Förberedelserna har ökat
- Tidsförlusterna har ökat

Dessa skillnader är så stora att de inte enbart kan förklaras med hur studien genomförts och hur synen på hur montörernas arbete ska tolkas. Montörernas arbetssituation har också förändrats på ett sådant sätt att arbetsdagen ser annorlunda ut nu än tidigare.

Verksamhet (efter 1989 års kodstruktur)	Studien 1989	Studien 2010
Kategori 1:		
<i>Direkt installationsarbete.</i> Arbete utfört på arbetsstället. Förutom installations- och montagearbete ryms bearbetning, provtryckning och korrigerig av felaktig installation.	36%	17%
<i>Förtillverkning.</i> Förtillverkning genomförs på platsverkstad eller på annan plats. I detta arbete finns verkstadsarbete i form av sammansättning av komponenter, bearbetning av rör och komponenter liksom arbete med ritningsläsning och transport av material och hjälpmedel inom verkstaden.	8%	9%
Kategori 2:		
<i>Indirekt installationsarbete.</i> Indirekt installationsarbete som utförs på arbetsstället. Ritningsläsning, förflyttning av material och hjälpmedel är delar i det indirekta arbetet.	15%	22%
<i>Transport av material och hjälpmedel.</i> Transport av material och hjälpmedel utanför arbetsstället. Exempel på arbetsuppgifter som ryms i dessa timmar är lastning och lossning, sortering och förflyttning av material och utrustning. De utförs till och från förråd, arbetsställe eller i förråd, hos grossist eller på annan plats.	16%	9%
<i>Planering.</i> Planering är bl a samordning med andra yrkesgrupper, byggmöten/ planeringsmöten, planeringsdiskussioner med VVS-arbetsledning och förflyttning mellan arbetsställen när dessa inte sker i samband med raster.	13%	22%
Kategori 3:		
<i>Väntan.</i> Väntan beror på exempelvis bristande samordning med annan yrkesgrupp, bristande transportresurser, materialbrist eller sönderslaget material.	3%	7%
<i>Outnyttjad tid</i> Innefattar förflyttning mellan bodar och arbetsställe i samband med raster, för långa raster och raster för personliga behov.	10%	14%

Figur 6: Jämförelse av arbetstidens användning vid 1989 och 2010 års studier.

4.2 Synen på vad som är montering, förberedelser och tidsförluster har förändrats

I takt med att intresset för effektivitet och effektivitetsförbättringar har ökat inom industrin har metoderna för att kartlägga effektivitet utvecklats. Det har medfört att synen på vad som är nödvändigt arbete respektive onödigt arbete förändrats. Många situationer som tidigare ansågs vara ett naturligt inslag i montörernas arbete ifrågasätts alltmer. Ett typiskt exempel är ofta återkommande störningar som leder till kortare avbrott eller omarbete. Denna förändrade syn har, som nämntes i föregående avsnitt, inverkat på hur observatörerna har tolkat montörernas arbete. I den tidigare studien registrerades detta arbete som monteringsarbete, medan det i den nya studien registreras som tidsförluster.

En annan väsentlig skillnad är knuten till observatörens bakgrund. I 1989 års studie var två mycket erfarna personer ute på byggarbetsplatserna och samlade data. Den ena observatören var erfaren konsult, den andra observatören hade lång erfarenhet som VVS-montör. Vår erfarenhet från andra likartade studier är att erfarna praktiker har en mer ”förlåtande” syn på arbetssituationen än vad yngre personer har. De erfarna personerna accepterar helt enkelt i högre grad vissa beteenden som normala. I rapporten från 1989 påpekas också att en av observatörerna avvek i sina tolkningar av montörernas arbeten. I den nya studien användes en yngre person, som var tränad till att studera arbets-situationer.

En ytterligare skillnad ligger i hur tätt observationerna gjordes. I den äldre studien gjordes observationerna med ett varierande intervall på mellan tre och sju minuter utifrån en slumpstalstabel. I den nya studien

gjordes observationerna var 60:e sekund. Det är rimligt att tro att tätare observationer ger exaktare observationer. Glesare observationer kan medföra att observatören bortser från korta avbrott från monteringsarbetet. Med dessa förändringar i synsätt och metod är det alltså troligt att den nya studien uppvisar lägre andel monteringsarbete och högre andel tidsförluster.

De beskrivna skillnaderna är sammanfattade i figur 7.

	1989 års studie	2010 års studie
Antal projekt	18 projekt	Åtta projekt
Omfattning	81 dagars (654 timmar) uppföljning	39 dagars (306 timmar) uppföljning
Antal observationer	8 808	18 374
Produkttyper som studerats	bostäder, kontor och förvaltningsbyggnader	bostäder, kontor och förvaltningsbyggnader
Tätheten mellan observationerna	Observationer gjordes med 3-7 minuters intervall utifrån en slumpstalstabel	Observationer gjordes var 60:e sekund
Observatörens bakgrund	<i>Två mycket erfarna praktiker, En ung person, med erfarenhet varav en konsult och en tidigare VVS-montör</i>	<i>En erfaren person, med erfarenhet av likartade studier</i>

Figur 7: Omfattning av och metod för 1989 och 2010 års studier.

4.3 Montörernas arbetssituation har förändrats

VVS-arbetet har genomgått en kraftig rationalisering sedan 1989. De projekt som förr krävde 5-6 montörer är i dag bemannade med 2-3 montörer. Montörernas arbetssituation har alltså förändrats avsevärt sedan den förra studien genomfördes. Låt oss se närmare på hur montörer, arbetsledare och projektledare inom branschen uppfattar att byggtider, material, tekniska hjälpmedel och organisation har förändrats.

Byggtider. Kravet på lönsamhet har ökat och drivit på arbetstempot. Stressen upplevs mycket tydligare i dag än för 20 år sedan. "Förr hade vi mycket mer tid på oss, nu handlas det upp sent". Det uppfattas vara en trögare beslutsgång hos uppdragsgivare, att alla beslut tar längre tid. Bl a upplevs att byggentreprenörens platschef var mer kunnig och beslutsför tidigare. Nu krävs oftare utredningar för att komma till beslut.

Material. Materialsidan har genomgått särskilt stor utveckling. För 20 år sedan var urvalet mer standardbetonat. I dag finns det ett oerhört mycket större urval av material, sakvaror, rörkvaliteter mm. Även systemen har utvecklats och blivit fler.

Det innebär att montören ofta måste åka ut och se vad som sitter där för att anpassa. Det gäller särskilt vid ombyggnader och servicearbeten, där montören kan möta material och lösningar som fanns för 20 år sedan. "Förutsättningarna är sådana att du aldrig kan ha material intill dig". Man har gått från material som krävde mer montageid till material som märkbart kortar montageiden. Materialet har blivit lättare med mer plaster och komposit. Förr var t ex avloppsroren av gjutjärn. Det är alltså färre tunga grejer att bära och hantera. Installationerna har också blivit dyrare. Det är större omsorg om återvinningmöjligheter för materialet.

Nya tekniska hjälpmedel. Montörerna förklarar att de har fått mycket bättre maskiner att arbeta med. I dag använder de t ex pressverktyg för att pressa, förr fick de oftare löda och svetsa. I dag finns också mycket mer hjälp vid lyft av material. Hjälpmedel som tigersåg, klämringar och kapverktyg har också kommit till. Skruvdragare användes förr, men var ganska ovanliga. Eftersom teknikutvecklingen främst har effektiviserat monteringsarbetet och bara marginellt påverkat det förberedande arbetet, så innebär det att den procentuella andelen monteringsarbete blir mindre.

Organisation. Byggnaderna har överlag blivit mer komplexa och kräver fler specialister. Det innebär större svårigheter att koordinera arbetsgrupperna och ge möjlighet till flyt i arbetet. Arbetsledningen för VVS-arbeten har fått alltmer projektadministrativa arbetsuppgifter. Det har fått till följd att montörerna har fått överta alltmer administration och ledning. Ett exempel är den egenkontroll (provtryckningar osv) som ska utföras dokumenteras, lagbas/ledande montör som ska se till att t ex provtryckningar sker o dokumenteras. En följd är att montörerna känner sig mer involverade i tidiga skeden nu, men också att andelen förberedande arbeten ökar.

En effekt är att det har blivit mer karaktär av legotillverkning och mindre av traditionellt hantverk. Arbetsmoment är enklare och går snabbare. En annan effekt är den förändrade arbetsrollen för montörer med större ansvar och mer administrativa arbetsuppgifter. Sammantaget stödjer dessa förändringar den iakttagelse som redovisades ovan, nämligen att det är högst troligt att andelen monteringsarbete minskar och att andelen förberedelser och tidsförluster ökar.

5 Analyser, slutsatser och rekommendationer

5.1 Produktiviteten ökar, men fortsatt stora förbättringsmöjligheter

Produktiviteten i VVS-branschen ökar. Den snabba teknikutvecklingen gör att ett visst arbete utförs av allt färre montörer. Allt större värde levereras alltså per investerad krona. Men processerna och arbetssätten utvecklas inte i takt med teknikutvecklingen. Det medför att tidsförlusterna i produktionen också ökar.

Den här rapporten handlar om hur VVS-montörers arbetstid används. Den baseras på en uppföljning av ett 30-tal VVS-montörer verksamma vid åtta byggprojekt av olika art och i olika delar av Sverige. Uppföljningen, som skett under sammanlagt 39 arbetsdagar, är särskilt viktig eftersom det endast är montörerna som fysiskt tillför värde till de produkter som slutkunderna vill ha och använder sig av. Det är alltså av största vikt att beställare, projektörer, företagsledare och projektledare var för sig och tillsammans bidrar till att skapa bästa möjliga förutsättningar för montörerna att utföra ett effektivt och säkert monteringsarbete.

Montörernas arbetstid har delats in i tre huvudgrupper.

Monteringsarbete, som innebär att material och utrustning kommer på slutlig plats i produkten, bedrivs i genomsnitt under 13% av arbetstiden.

Förberedelser, som är aktiviteter som behövs för att kunna utföra monteringsarbetet, bedrivs i genomsnitt under 52% av arbetstiden.

Tidsförluster, som i teorin kan tas bort utan att det påverkar monteringsarbetet, motsvarar i genomsnitt under 35% av arbetstiden.

Grundidén är att söka minska tidsförlusterna och på så sätt frigöra tid för förberedelser och monteringsarbete.

Resultatet avseende arbetstidens fördelning speglar väl hur arbetsituationen ser ut för VVS-montörer i dag. Men resultatet ger också en rad reflektioner kring hur situationen kan förbättras. Här har alla aktörer ett stort ansvar att driva och utveckla processerna så att produktionen blir effektivare och säkrare och att VVS-montörernas arbetsituation blir bättre.

Det är också väsentligt att skapa insikt om hur arbetsituationen faktiskt ser ut. När vi presenterade resultaten från respektive delstudie blev montörerna ofta överraskade över hur arbetstiden fördelade sig. Samma reaktion fick vi när vi senare presenterade resultaten för företagsledare. Alla hade förväntat sig en högre andel monteringsarbete och en mindre andel tidsförluster. Resultaten är typiska, men också ett viktigt instrument för att skapa intresse för förbättringar och som underlag för att välja vilka förbättringsinsatser som ska göras.

För att öka effektiviteten vid VVS-montage, dvs kunna utnyttja arbetstiden på ett bättre sätt, måste alla individer oavsett vilken roll de har i företaget eller projektet reflektera över följande fråga:

”På vilket sätt bidrar du i varje arbetsmoment till att montörens monteringsarbete stötts och/eller att produktiviteten ökar?”

I varje företag och i varje projekt är det ett gemensamt ansvar för att montaget sker så effektivt och säkert som möjligt!

5.2 Varför varierar resultaten mellan projekten?

Det finns stora likheter i resultaten för de projekt som studerats, t ex att det är en relativt liten andel av arbetstiden som är montering, att ungefär halva tiden ägnas åt förberedelser för montering och att en stor andel av arbetstiden är tidsförluster, se figur 8. Det framgår också att mycket tid ägnas åt förflyttning och hantering av material och utrustning i alla projekt. Sådan är arbetsituationen i dag, men den är inte acceptabel i en framtid. Det finns alltså gemensamma grundläggande strukturproblem kring hur byggprojekt planeras och genomförs och hur förutsättningar skapas för att montörerna ska kunna utföra en effektiv och säker montering.

Verksamhet / Projekt	A	B	C	D	E	F	G	H
Monteringsarbete	9,3	10,1	18,5	10,3	8,3	18,6	12,1	17,9
Förberedelser	41,7	46,0	53,1	52,5	51,4	58,0	58,9	53,7
Tidsförluster	49,0	43,9	28,4	37,2	40,3	23,4	29,0	28,4

Figur 8: Arbetstidens användning fördelad på monteringsarbete, förberedelser och tidsförluster.

Det finns också stora olikheter i resultaten. Andelen monteringsarbete är t ex dubbelt så stor i några projekt jämfört med andra projekt. På samma sätt är andelen tidsförluster ungefär dubbelt så stor i ett par projekt jämfört med ett par andra projekt. De här skillnaderna kan delvis förklaras med slumpfaktorn, dvs att studieperioderna var korta och att situationen kan variera beroende av vilket arbete som utfördes just den vecka som uppföljningen skedde. Men finns det andra förklaringar? Jämförelsen mellan projekten kan förenklas genom att konstatera att tidsförlusterna låg inom intervallet 23-29% av arbetstiden vid fyra projekt (C, F, G och H) och inom intervallet 37-49% av arbetstiden vid de övriga fyra projekten (A, B, D och E). Låt oss se närmare på några faktorer. I figur 9 redovisas några förhållanden för de projekt som följdes.

Projektens storlek (5=stort projekt). Sju av åtta projekt är ganska stora eller stora. Kan inte utläsa någon trend.

Projektets komplexitet i det arbete som utfördes under den vecka studien genomfördes (5=hög komplexitet). De mest komplexa projekten återfinns såväl högt upp i listan som långt ner i listan. Kan inte utläsa någon trend.

Byggskede vid tidpunkten för uppföljningen. Kan inte utläsa någon trend.

Löneform för montörerna. Månadslön och ackord användes vid vardera fyra projekt. Kan inte utläsa någon trend.

Avståndet till bodarna (antal meter). Avståndet varierade mellan 100 och 300 meter. Kan inte utläsa någon trend.

Arbetstempo under den vecka som uppföljningen gjordes (5=högt tempo). Arbetstempot är svårt att bedöma, men vissa skillnader kunde utläsas. Det finns en tendens till att arbetstempot var något högre i de projekt som hade lägst andel tidsförluster.

Det går alltså inte att se några samband mellan hur montörernas arbetstid används och de ”hårdare” faktorerna som redovisats. Den enda faktor som undersökts och som kan sägas inverka på hur arbetstiden används är det upplevda arbetstempot. Men sambandet är svagt och underlaget är litet. Se Fig 9.

Projekt	Storlek	Komplexitet	Byggskede	Löneform	Avstånd till bod	Arbetstempo	Övrigt
A	4	4	Slut	Månadslön	200-300 + hiss	2	Brist på arbetsuppgifter
B	1	3	Mitt	Månadslön	-	2	Villarenovering första veckohalvan. Därefter småprojekt.
C	3	2	Mitt	Ackord	300	5	Ofta trångt. Flera avbrott på rivningsarbete
D	4	3	Mitt	Ackord	150	4	En halv arbetsdag läggs på felsökning.
E	4	3	Tidigt	Ackord	150	2	Försenad projektering, leder till brist på arbetsuppgifter
F	4	4	Mitt	Månadslön	100-200 + hiss	3	Ritningarna uppdaterades löpande
G	3	4	Slut	Månadslön	100-200 + hiss	3	Brist på material, missar i beställning
H	3	3	Slut	Ackord	150-250	3	Ansågs fungera bra.

Figur 9: Åtta byggprojekt, rangordnade med lägst andel tidsförluster först.

5.3 Behovet av att skapa ordning och reda (Struktur)

Det finns ett samband mellan struktur och effektivitet - och graden av struktur varierar mellan projekten. Vid några projekt är montaget struligare, medan det vid andra projekt är ordning och reda på materialet, hjälpmedlen, informationen och alla andra förutsättningar som leder till ett bättre flyt i montaget. Struktur har alltså att göra med planering och förberedelser för att skapa bästa möjliga förutsättningar för att montörerna ska kunna ägna arbetstiden åt sin professionella uppgift, dvs att montera komponenter för ökad kundnytta. En huvudfråga är därför:

Hur kan företagsledare och projektledare hos byggentreprenören och hos VVS-företaget agera för att skapa bästa möjliga förutsättningar för VVS-montörer att montera effektivt och säkert?

En överraskande stor andel av arbetstiden (13%) förflyttar sig montörerna mellan arbetsställen och till och från bodar. I flera projekt har bygghissarna varit för få och skapat köer och oönskad väntan. I flera projekt har också placeringen av arbetsbodarna och materialförråd ifrågasatts av montörerna. En bättre framförhållning som inneburit att montörerna fått med allt material och all utrustning på en gång hade sparat in mycket av den tid som åtgick till förflyttning.

Några montörer använde sina privata mobiltelefoner för att lokalisera sina kollegor på byggsplatsen, diskutera arbetsuppgifter eller be dem ta med sig något på vägen. De flesta montörerna valde i stället att gå och leta upp kollegan för att inte lägga egna pengar på mobilsamtal. Med enkla mobiltele-

foner införskaffade av företaget hade kommunikationen blivit effektivare och sparat in tid för förflyttning.

Mycket tid åtgår till att hantera material. Vid flera bostadsprojekt paketerade grossisten varje sorts delkomponent för sig i en papplåda, och ofta inplastad inuti. Det skulle underlätta om materialet levererades förpackat lägenhetsvis. Mycket tid lades också på att leta material i förrådet. Bättre ordning skulle minska tiden för letande avsevärt. Vid beställning av material över nätet får VVS-företaget en rabatt på 2-3 %. Men eftersom de saknar handdator kan de inte få den rabatten.

Arbetsledarna blir periodvis en trång sektor som kan inverka på materialförsörjningen. De har ofta ansvaret för 3-7 samtidigt pågående projekt. Därutöver kan gamla projekt dyka upp. Montörerna är ofta starkt beroende av andra aktörers framfart. Lagbasmöten, som hålls varje vecka på större projekt är bra, el byggare bra att ha, löser oerhört mkt.

Det finns ett stort urval av material, dimensioner och system. Standardiserade komponenter och system skulle också minska risker och sparat många problem.

Följande exempel från studierna illustrerar montörernas arbetssituation och kan förklara att tidsförluster uppstår:

”Radiatorena som ska installeras hade kunnat göras för ett par månader sedan när förrådet fanns intill. Det hade minskat tiden för förflyttningar väsentligt. Men kunden/beställaren bestämde sig först senare för att ha värme trots att det egentligen var ett självklart val.”

”Montören är på jakt efter en betongborrare. Han berättar att han skulle kunna borra själv, men att det inte ingår i deras uppdrag.”

”Arbetet som ska göras idag är att korrigera rören till radiatorer, som drogs snett igår. Skälet var att man följde golvet, som visade sig var snett.”

”Den höga säkerheten visar sig ibland ge oönskade problem. Ett exempel är att hjälmen är i vägen när montörerna ligger upp-och-ner för att montera under diskbänkar.”

”Montörerna väljer medvetet att inte köpa kopparrör när de är hos grossisten och köper annat material, trots att rören ska monteras nästa dag. De vill inte riskera att rören stjäls över natten!”

”Rören för varmt och kallt var inte märkta när montören kom till platsen. Det tog lite tid att reda ut vad som var vad för att undvika fel.”

”Bygghissen har fastnat. Eftersom det är sex våningar stannar mycket arbete av.”

”En montör är sjuk, så det kommer en extra montörer till bygget för att man ska hålla uppe tempot. Men alla hans verktyg har nyss blivit stulna...”

”När en leverans med WC-kassetter (till sju lägenheter) kommer visar det sig att det saknas en kassett. Leverantören får åka tillbaka och hämta den sjunde kassetten.”

”Krysset i en skruv är av så dålig kvalitet att det inte går att skruva loss en del av en WC-kassett.”

”Leverantörens egna skruvmejsel passar inte för att skruva...”

”Andra yrkesgrupper är inte färdiga med sitt arbete enligt tidsplanen. Montörerna kan inte påbörja sitt arbete.”

”En bygghiss är trasig, så montörerna måste ta trapporna.”

”De färdigbyggda rören är sönderkörda med en gaffeltruck.”

5.4 Behovet av att synliggöra varje enskild montör (Ledarskap)

Det finns ett samband mellan motivation och effektivitet. Och graden av motivation varierar hos VVS-montörerna i olika projekt. Några grupper av montörer nöjer sig med att ”göra jobbet”, medan andra grupper visar ett driv i att hitta sätt bli effektivare. Motivation har att göra med ledarskap. En andra huvudfråga är därför:

Hur kan företagsledare och projektledare hos byggentreprenören och hos VVS-företaget agera för att öka motivationen hos montörerna?

VVS-arbetet är av tradition starkt decentraliserat. Det är motiverande för många individer att få ett ökat ansvar. Men det finns också en risk att montörerna känner sig utelämnade. Oavsett hur mycket ansvar och medbestämmande som erhålls är det viktigt för varje individ att känna sig sedd av sina ledare och få respons på sitt agerande. ”Vår egen arbetsledare viktig, att det är en intresserad, positiv och engagerad person som stöttar oss”.

Det är en skillnad mellan stora projekt, som vanligen pågår 1-2 år, och små projekt, som varar 2-4 månader. I stora projekt har företagen en större organisation. Ett större engagemang från ledande montör för framdriften och materialförsörjningen skulle utveckla branschen till att bli effektivare. I de små projekten arbetar oftast 1-2 montörer. Där går allt fort, där är det absolut nödvändigt att arbetsledningen är delaktig på ett annat sätt. Varje arbetstimma man tappar äventyrar sluttiden, där måste engagemanget vara ännu högre.

Löneformen engagerar företagsledningarna. De menar att ackordsformen skapar en gräns mellan företaget och montörerna. Det är viktigt att fundera över hur ackordsformen inverkar på såväl montörens motivation, som företagets vilja att utveckla arbetssätten. I vissa situationer kan ackord fungera väl och stimulera montörerna till att driva arbetet på effektivaste möjliga sätt, till gagn för dem själva såväl som för företaget. I andra situationer kan ackordet hämma viljan att ta ansvar – ”då går det inte att lägga något större ansvar på den ledande montören” eller att stödja montörerna – ”då finns det inget solklart incitament för oss att investera i bättre hjälpmedel, för den tid man eventuellt arbetar in går rakt ner i montörens ficka”.

Det finns många inslag av yrkestolthet hos VVS-montörer, t ex vad gäller att dra rören så att de hamnar rakt, oavsett om det har någon praktisk betydelse och även om rören dras så att de inte kommer att synas. Samtidigt saknas kunskap väsentlig för motivationen. Vid ett tillfälle blev det en diskussion om vad en viss sorts T-rör kostar. Två montörer gissade 70 respektive 120 kr när rören i själva verket kostar 367 kr, exklusive moms. Vid ett annat tillfälle visste inte montörerna när rasten anses börja. ”Får man gå till och från bodarna på arbetstid eller ska detta göras på rasten?”

5.5 Rekommendationer

Studien har visat att det saknas kunskap dels om VVS-montörernas arbetssituation och dels om vad montörernas arbetstid går åt till. Denna kunskap är avgörande för att förstå vikten av att förbättra.

En första rekommendation är därför att upprepa studier som skapar insikt om montörernas arbetssituation och som stimulera till förbättringar.

Studien har också visat att det finns strukturella problem och möjligheter. Vid den här typen av kartläggningar ute på byggarbetsplatser framkommer gång på gång till synes onödiga tidsförluster på grund av väntan, förflyttningar och omarbete. Utifrån detta underifrån-perspektiv tycks VVS-montörerna vara utelämnade och nästintill ”bortglömda” vid såväl byggentreprenörens produktionsplanering som VVS-företagets egen planering.

En andra rekommendation är därför att med hjälp av planering och organisering av aktiviteter, materialflöden och arbetsgrupper prioriterar att skapa förutsättningar för montörerna att ägna sig åt sin egen profession, dvs att montera.

Studien har också visat att det finns skillnader mellan projekten avseende hur motiverade och drivna montörerna är och att det dessutom finns ett samband mellan motivationen hos montörerna och hur arbetstiden används. I de fall montörerna är mer motiverade tenderar andelen tidsförluster vara mindre.

En tredje rekommendation är därför att såväl byggentreprenörens byggsplatsledning och VVS-företagets projektledning gör märkbara insatser för synliggöra montörerna, dvs få dessa att känna sig viktiga för såväl projektet som för företaget.

Bilaga 1: Referenser

- Allmon, E., Haas, C., Borcharding, J., och Goodrum, P. (2000) U.S. Construction labor productivity trends, 1970-1998, *Journal of Construction Engineering and Management*, 126(2), s 97-104.
- Bygghälsöversyn (2002) *Skärpning gubbar! Om konkurrensen, kostnaderna, kvaliteten och kompetensen inom byggsektorn*, SOU 2002:115, Stockholm.
- Bygghälsöversyn (2000) *Från byggsekt till byggsektor*, SOU 2000:44, Stockholm.
- Hammarlund, Y. och Rydén, R. (1990) *Effektiviteten i VVS-branschen. Arbetstidens utnyttjande*, Institutionen för byggnadsekonomi och byggnadsorganisation, Chalmers tekniska högskola, Report 22.
- Josephson, P.-E., och Saukkoriipi, L. (2005) *Slöseri i byggprojekt – behov av förändrat synsätt*, FoU-Väst RAPPORT 0507, Sveriges Byggindustrier
- Statskontoret (2009) *Sega gubbar? En uppföljning av Bygghälsöversynens betänkande "Skärpning gubbar!", 2009:6.*
- Strandberg, J., och Josephson, P.-E. (2005) *Arbetstidens användning vid bostadsproduktion*, Intern rapport, Peab.

Bilaga 2: Data för åtta projekt

Kod	Verksamhet / Projekt	A	B	C	D	E	F	G	H	Snitt
10	Monteringsarbete	9,3	10,1	18,5	10,3	8,3	18,6	12,1	17,9	13,2
11	Direkt monteringsarbete nyproduktion	5,7	7,7	15,3	6,7	4,1	11,8	9,0	14,3	9,4
12	Förtillverkning	3,6	2,4	3,2	3,6	4,2	6,7	3,1	3,6	3,8
19	Annat	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	Indirekt monteringsarbete	17,9	23,1	29,4	24,2	15,6	34,7	27,8	37,1	26,4
21	Hantering av material på arbetsstället	5,1	5,4	9,1	9,7	4,1	10,1	10,3	9,5	8,0
22	Hantering av utrustning på arbetsstället	4,9	6,6	8,4	6,4	3,0	13,6	8,2	12,9	8,1
23	Mätning för förtillverkning	1,8	3,3	4,3	1,7	3,9	6,2	5,3	5,2	4,0
24	Kontroll av utfört arbete	3,2	1,3	3,3	1,0	0,5	1,5	0,6	5,1	2,1
25	Grovstädning på arbetsplatsen	1,1	2,1	0,9	1,1	0,0	0,0	0,5	0,2	0,8
26	Leta efter material/utrustning	0,8	3,4	1,4	1,6	0,7	1,5	1,1	0,7	1,4
27	Provisorier, inkl skyddsarbeten	0,1	0,2	0,4	0,4	1,5	0,8	0,2	1,9	0,7
29	Annat	0,6	0,8	1,6	2,4	1,8	1,0	1,6	1,7	1,4
30	Materialförflyttning	8,5	8,1	10,5	7,3	6,8	7,3	14,0	7,6	8,8
31	Flytta material	4,2	3,8	5,0	4,2	3,8	2,3	7,7	2,7	4,2
32	Flytta utrustning/provisorier	4,3	4,0	5,5	2,9	3,0	4,9	4,9	4,9	4,3
39	Annat	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,1	1,4	0,1	0,3
40	Arbetsplanering	15,4	14,7	13,2	20,9	29,0	16,1	17,1	9,0	16,7
41	Diskussion om arbetsutförande	4,3	0,6	3,8	1,1	0,4	1,0	1,1	2,0	1,8
42	Ritningsläsning	1,7	0,0	0,0	1,1	6,5	3,0	2,1	0,2	1,7
43	Arbetsplanering	4,9	6,9	2,1	13,6	14,3	6,2	7,4	3,7	7,2
44	Samordning	2,8	2,4	6,0	2,1	4,0	2,3	3,4	1,2	3,0
45	Planeringsmöten	0,0	1,1	0,0	1,5	0,0	0,0	1,2	0,0	0,5
46	Inspektion inför arbete	1,7	3,0	1,1	1,1	3,9	2,5	2,0	1,7	2,1
49	Annat	0,0	0,7	0,2	0,4	0,0	1,0	0,0	0,2	0,3
50	Omarbete	2,6	1,2	1,5	10,8	0,1	0,4	4,9	2,5	3,2
51	Direkt arbete korrigerig	2,6	1,1	1,5	0,6	0,1	0,3	3,2	1,8	1,4
59	Annat	0,0	0,1	0,0	10,2	0,0	0,1	1,7	0,7	1,6
60	Outnyttjad tid	11,9	18,0	3,0	10,6	10,8	6,9	8,1	12,1	10,1
61	Personliga behov	3,5	1,0	1,1	0,8	1,3	1,4	1,4	2,5	1,6
62	Icke-arbetsrelaterad diskussion	3,9	2,6	1,5	3,6	2,7	2,9	4,3	5,4	3,4
63	Sen ankomst	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
64	Tidig hemgång	1,1	11,3	0,0	5,7	5,3	0,3	0,5	0,6	3,1
65	För lång rast	2,7	2,4	0,3	0,5	1,5	2,3	1,2	3,4	1,8
69	Annat	0,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,2	0,3
70	Avbrott/Väntan	34,5	24,7	23,9	15,8	29,4	16,1	15,9	13,8	21,6
71	Avbrott p g a info-/samordningsbrister	1,3	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
72	Avbrott p g a materialbrist	0,6	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
73	Avbrott p g a maskinbrist	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
74	Avbrott p g a arbetsbrist	6,8	0,0	0,0	0,0	12,4	0,0	0,0	0,0	2,2
75	Väntan på annan person	2,8	1,5	2,3	1,2	2,1	3,5	1,8	0,5	2,0
76	Väntan utan synbar anledning	1,1	0,3	0,5	1,3	1,2	0,9	0,4	0,8	0,8
77	Förflyttning	18,2	19,2	17,1	8,3	9,2	10,3	12,4	8,1	13,0
78	Leta efter material p g a oordning	2,1	0,8	3,0	1,9	0,5	0,3	1,2	1,4	1,4
79	Annat	1,6	2,5	0,7	3,0	4,0	1,0	0,1	3,0	1,9

Bilaga 3: Koder

Monteringsarbete

- 11 Direkt monteringsarbete nyproduktion. Allt arbete som skapar ökat värde för kunden där materialet sitter fast i huset. Inkluderar även rivning av gamla rör.
- 12 Förtillverkning. Allt arbete som skapar ökat värde för kunden där materialet inte sitter fast i huset.

Indirekt monteringsarbete

- 21 Hantering av material på arbetsstället. Då man släpper/plockar upp/flyttar material mindre än 10 meter eller 10 sekunder.
- 22 Hantering av utrustning på arbetsstället. Då man släpper/plockar upp/flyttar utrustning mindre än 10 meter eller 10 sekunder. Utrustning inkluderar allt som inte byggs in, bl a verktyg, penna, måttstock, hink, elsladd, lift, mm.
- 23 Mätning för förtillverkning. All tänkbar sorts mätning
- 24 Kontroll av utfört arbete. Kontroll av att det egna arbetet blivit rätt utfört
- 25 Grovstädning på arbetsplatsen. All sorts städning som sker på arbetsplatsen
- 26 Leta efter material/utrustning. Letande efter material eller utrustning då sakerna befinner sig i ordning
- 27 Provisorier, inkl skyddsarbeten. Säkerhetsarbete, inkl att ta av och på sig skyddsutrustning (Provisorier förekom inte en enda gång)

Materialförflyttning

- 31 Flytta material. Då man släpper/plockar upp/flyttar material längre än 10 meter eller 10 sekunder.
- 32 Flytta utrustning/provisorier. Då man släpper/plockar upp/flyttar utrustning längre än 10 meter eller 10 sekunder.

Arbetsplanering

- 41 Diskussion om arbetsutförande. Diskussion om på vilket sätt ett arbete ska utföras
- 42 Ritningsläsning
- 43 Arbetsplanering. Då arbetaren stått på stället utan att göra något har detta tolkats som arbetsplanering och inte som ”väntan utan synbar anledning” såvida inte kroppsspråket gör det mycket troligt att arbetsplanering inte sker.
- 44 Samordning. All diskussion om hur man ska samordna arbetet med andra yrkesgrupper (bortsett från planeringsmöten)

Omarbete

- 51 Direkt arbete korrigerig, Motsvarigheten till koderna 11-22, men då något korrigeras (oavsett vem som orsakat felet)
- 59 Annat. Motsvarigheten till koderna 23-49, men då något korrigeras

Outnyttjad tid

- 61 Personliga behov. Toalettbesök, hantera sina kläder (bortsett från skyddsutrustning), justera musikspelare, mm
- 62 Icke-arbetsrelaterad diskussion. All form av kommunikation som inte är kopplad till arbetet.

Avbrott/Väntan

- 71 Avbrott p g a info-/samordningsbrister
- 72 Avbrott p g a materialbrist
- 73 Avbrott p g a maskinbrist
- 74 Avbrott p g a arbetsbrist
- 75 Väntan på annan person. Väntan på annan person, oavsett om denna person utför arbete, förflyttar sig, svarar i telefon eller något annat.
- 76 Väntan utan synbar anledning
- 77 Förflyttning. Förflyttning utan något i händerna
- 78 Leta efter material p g a oordning. Letande efter material eller utrustning då sakerna inte befinner sig i ordning
- 81 Rasten räknas från det att man passerar dörren till boden.

Görs flera saker samtidigt har det i första hand klassats som 11-12, i andra hand som 21-49 och i tredje hand som 51-79. Då planering har skett under den ordinarie rasten har inte detta registrerats, även om rasten senare har blivit för lång med annat som inte är planering. Men om arbetsplanering sker i arbetsboden efter att tiden för rast tagit slut, då klassas detta som arbetsplanering.

Bilaga 4: Åtta praktikfall

Projekt A: Renovering av kontorslokaler

Projekt A var en renovering av kontorslokaler, beläget centralt i en storstad. Projektkostnaden var ca 400 miljoner kr. VVS-uppdraget var ca 25 miljoner kr och genomfördes som ett samarbete mellan två företag. Uppföljningen gjordes i projektets slutskede, endast några veckor före färdigställandet. Då var totalt ca 135 personer verksamma på byggplatsen, varav 12 VVS-montörer. Fem av dessa montörer följdes under vardera en arbetsdag.

Under den vecka som studien genomfördes pågick arbete på fem skilda våningsplan. I huset fanns sex hissar, men byggtreprenören upplät bara en av dem till bygget, vilket gjorde att väntetiden för att förflytta sig mellan våningsplanen var stor. Det fanns en bygghiss på utsidan, men den användes nästan inte alls, främst på grund av att det kalla vädret gjorde det obekvämt att ta sig ut ur inomhusvärmen.

Arbetsförhållandena ansågs vara typiska för VVS-arbete i slutskedet av projekt. Det var trångt med många olika yrkeskategorier på plats. Man var ofta tvungen att vänta för att kunna utföra sitt arbete. Montörerna ansåg att det fanns ovanligt lite att göra just den vecka som studien pågick, men lagbasen ville ändå gärna behålla alla montörerna på bygget.

Under veckan för studien var det direkt värdeökande arbetet relativt lågt, 9,3% av arbetstiden, medan slöseriet var högt, 49,0% av arbetstiden. Mycket tid ägnades åt att förflytta sig fram och tillbaka till lagret för att hämta material och utrustning, varje tur till förrådet tog ca fem minuter. Den begränsade

tillgången till hissar förklarar också den höga andelen för förflyttning. Arbetsbristen gav också utslag i uppföljningen. Vid ett tillfälle uppstår en brand, som leder till att allt arbete på bygget stannar av och att alla tar sig till utsedd samlingsplats.

De mest omfattande verksamheterna under studieveckan:

- | | |
|--|------|
| • Förflyttning | 8,2% |
| • Avbrott p g a arbetsbrist | 6,8% |
| • Direkt monteringsarbete | 5,7% |
| • Hantering av material på arbetsstället | 5,1% |
| • Hantering av utrustning på arbetsstället | 4,9% |
| • Arbetsplanering | 4,9% |

Projekt B: Servicemontage

Servicemontage avser mindre uppdrag, t ex mindre ombyggnader, kontorsanpassningar och renovering badrum. Projekt B avser fem uppdrag utförda av en ensam servicemontör under en vecka. De första 2,5 dagarna installerade han VVS i ett badrum i en villa. De följande 2,5 dagarna tog han bort en radiator som börjat läcka i en villa, monterade in en diskho i ett kontor, inspekterade varmvattenjustering som inte fungerade på ett företag, och gjorde förarbetet för att kunna installera radiator i ett gemensamt utrymme i en bostadsfastighet. Alla uppdrag genomfördes inom 20 km från kontoret. Montören arbetade kl 7-16 med en timmes rast när det passade in.

Karaktären av servicearbete med många korta uppdrag innebär mycket resor. Servicemontörerna möter också högst varierande situationer.

I ett av uppdragen visade sig ett badkar vara ganska unikt, så avloppet måste placeras mer exakt än vad man hade räknat med. Det ledde till omarbete och mycket extraplanering tillsammans med beställaren. De här förutsättningarna förklarar varför det direkt värdeökande arbetet var lågt, 10,1% av arbetstiden, och slöseriet i vilket resor/förflyttning ingår var högt, 43,9% av arbetstiden. Fredagen avslutade montören sitt arbete vid lunchtid, vilket har klassats som tidig hemgång.

De mest omfattande verksamheterna under studieveckan

Förflyttning	19,2%
Tidig hemgång	11,3%
Direkt monteringsarbete	7,7%
Arbetsplanering	6,9%
Hantering av utrustning på arbetsstället	6,6%
Hantering av material på arbetsstället	5,4%

Projekt C: Stambyten och renovering badrum

Projekt C var stambyten och renovering av badrum i ett sjuvånings bostadshus. Arbetsmomenten omfattade installation av toalettstol, handfat och handdukstork, rödragande mellan våningsplan, montage av blandare i kök, montage av wc-kassetter, montage rör till diskho och kontroll av rör i en stam. Projektet pågick i åtta månader. På byggplatsen fanns ca 20 yrkesarbetare, som arbetade i samma hus. Av dessa var tre VVS-montörer, varav en lärling. Montörerna arbetade på ackord. En fjärde VVS-montör kallades in när en av de ordinarie montörerna blev sjuk.

Tidsplanen var hårt styrd med hyresgästinflyttning varje fredag. Tidspressen var tydlig, arbetstempot var mycket högt. Montörerna ansträngde sig för att arbeta snabbt och sprang ganska ofta i trapporna istället för att vänta på hissen. En stor del av rasterna ägnades åt arbetsplanering och samordning med övriga aktörer på bygget. De tre VVS-montörerna var specialiserade på varsin del vid stamrening för att få arbetet att flyta så snabbt som möjligt. Men när en av montörerna blir sjuk under den vecka som studien genomförs uppstår problem.

Det var ofta trångt, t ex kunde två eller tre personer samtidigt arbeta i samma badrum. Arbetsrytmen stördes ofta av att tidigare arbete inte hade utförts eller hade utförts bristfälligt. Rytmen stördes också av att arbete som skulle utföras senare av annan yrkesgrupp redan hade utförts. Mest klagomål fanns på rivningsfirman som byggentreprenören anlitat för första gången.

Huset hade en hiss som delades av alla yrkesarbetare och även alla boende i huset, vilket gjorde att väntan på hissen kunde bli lång. Bodarna fanns ca 300 m från huset där arbetet för tillfället pågick. VVS-företaget hade fyra containrar med material och utrustning, varav tre fanns ca 150 m från huset, medan den fjärde containern med de mest frekvent använda utrustningarna och materialen fanns 15 m från huset. Montörerna förstod inte varför bodarna inte kunde placeras närmare.

Montörerna undrar åtskilliga gånger varje dag vilken våning de befinner sig på och får ofta gå långa extravändor för att fråga någon som jobbar på våningsplanet vilken våning de är på. ((Varför inte sätta upp skyltar vid varje våningsplan?))

En del av materialet är mellanlagrat utomhus och ej täckt. Ett snöfall innebar att tid åtgick till att leta efter och gräva fram material.

Under veckan för studien var det direkt värdeökande arbetet högt, 18,5% av arbetstiden, medan förberedelserna var 53,1% av arbetstiden och slöseriet lågt, 28,4% av arbetstiden. Mycket tid ägnades åt att förflytta sig fram och tillbaka till lagret och till bodarna. Andelen outnyttjad tid var lågt, endast 3,0% av arbetstiden.

De mest omfattande verksamheterna under studieveckan

Förflyttning	17,1%
Direkt monteringsarbete	15,3%
Hantering av material på arbetsstället	9,1%
Hantering av utrustning på arbetsstället	8,4%
Samordning	6,0%
Flytta utrustning/provisorier	5,5%

Projekt D: Nybyggnad av lägenheter

Projekt D var nybyggnad av ca 200 bostadsrättslägenheter fördelat på flera huskroppar med 6-8 våningar. Byggprojektet pågår under fem år. Den vecka som studien utfördes fanns sammanlagt 40 yrkesarbetare på plats fördelade på bygg, el, mark, VVS, puts, målare, kakel, plåt, ventilation och smide. VVS-arbetet omfattade montage av vattentankar och vattenrör, montage av badrum och kök och städning av lagercontainrar. En dag ägnades mycket tid åt att söka orsaken till ett vattenläckage.

VVS-arbetet utfördes av en utbildad montör, en lärling och yngre prak-

tikant. Praktikanten hjälpte främst till med att hämta material eller utrustning som man glömt att ta med till arbetsstället, till att slänga skräp och till att utföra enklare arbetsmoment. Arbetstempot var ganska högt. Arbetet utfördes på ackord.

Under veckan för studien var det direkt värdeökande arbetet relativt lågt, 10,3% av arbetstiden, förberedelserna 52,5% och slöseriet 37,2% av arbetstiden. Mycket tid ägnades åt arbetsplanering och omarbete. Omarbetet uppstod pga av en vattenläcka, det tog mycket tid att hitta orsaken och sedan åtgärda läckan.

De mest omfattande verksamheterna under studieveckan

Arbetsplanering	13,6%
Omarbete	10,2%
Hantering av material på arbetsstället	9,7%
Förflyttning	8,3%
Direkt monteringsarbete	6,7%
Hantering av utrustning på arbetsstället	6,4%

Projekt E: Totalrening av studentlägenheter

Projekt E var en totalrening av ca 170 studentlägenheter fördelade på flera huskroppar. Allt invändigt var "utblåst" så att endast betongstommen är kvar. Projektet genomförs under två år med arbete i en huskropp i taget. VVS-uppdraget är ca 6 miljoner kr. VVS-arbete hade nyligen startats upp då studien genomfördes. Två VVS-montörer fanns på plats, båda hade kommit till projektet veckan före.

Ett pågående bilningsarbete låg efter projektets tidsplan och inverkad

på VVS-arbetet på ett sådant sätt att montörerna hade begränsade möjligheter att utföra sk direkt arbete. De såg i stället till att sysselsätta sig med andra aktiviteter, främst planering och inspektion. Grundorsaken till förseningen ansågs vara att projekteringen hade dragit ut på tiden. På byggplatsen fanns uppfattningen att ”det vi inte gör idag, slipper vi göra om imorgon”. Andra arbetsmoment som utfördes var arbetsplanering, beställning och mottagning av material, markering för håltagning, nedtagning av gamla rör och läggning av avloppsrör.

Under veckan för studien var det direkt värdeökande arbetet mycket lågt, 8,3% av arbetstiden, vilket förklaras av situationen i uppstarten av projektet. Förberedelserna var 51,4% av arbetstiden och slöseriet 40,3%. Mycket tid ägnades åt arbetsplanering. Arbetsbristen gav också utslag i uppföljningen.

De mest omfattande verksamheterna under studieveckan

Arbetsplanering	14,3%
Avbrott p g a arbetsbrist	12,4%
Förflyttning	9,2%
Ritningsläsning	6,5%
Tidig hemgång	5,3%
Förtillverkning	4,2%
Direkt monteringsarbete	4,1%

Projekt F: Totalrenovering och utbyggnad av kongresscenter

Projekt F var en totalrenovering och utbyggnad av kongresscenter. Projektet är budgeterat till ca 400 miljoner kr och pågår under två år. Vid tillfället då studien genomfördes

låg man efter tidsplan. Ritningarna var inte helt färdiga, utan uppdateras löpande. Projektet är organiserat som en partnering mellan byggtreprenören och VVS-företaget, men montörerna såg ingen skillnad jämfört med andra projekt.

VVS-arbetet var i gång sedan fem månader tillbaka och utfördes av åtta montörer, vilka hade fast lön. De arbetsmoment som utfördes var bl a svetsa fast rör, göra förgreningar till befintliga rör, kapa och avlägsna gamla rör, installera nya rör, montera skenor att fästa rör i och förtillverka skenor att fästa i taket.

Fikarummen är belägna på plan fem i ett intilliggande hus. Hissen är byggd för att klara åtta personer, men kan nu endast ta två personer i taget, vilket skapar köer. Byggtreprenören vill inte betala för reparationen utan låter fastighetsförvaltaren ta den kostnaden efter att bygget är färdigt.

Vvs-företaget har 5 % rabatt vid materialbeställningar via nätet, men har fortfarande inte fått in någon dator trots att en majoritet av materialet redan har beställts.

Under veckan för studien var monteringsarbetet mycket högt, 18,6% av arbetstiden, varav 1/3 var förtillverkning. Förberedelserna var 58,0% och slöseriet endast 23,4% av arbetstiden. Mycket tid ägnades åt att hantera utrustning och material på arbetsstället. De mest omfattande verksamheterna under studieveckan

Hantering av utrustning på arbetsstället	13,6%
Direkt monteringsarbete	11,8%
Förflyttning	10,3%
Hantering av material på arbetsstället	10,1%

Förtillverkning	6,7%
Arbetsplanering	6,2%

Projekt G: Renovering av kontor och vårdanläggning

Projekt G var en renovering av kontor och ortopedianläggning. Projektet pågår som helhet under tre år. Som mest fanns sju VVS-montörer på plats. Produkten består av tre stora huskroppar med sju våningar vardera. Projektet kan nästan jämföras med nybyggnadsförhållanden, då montaget görs med stomrena förutsättningar. Även om bodarna ligger så nära som är möjligt så tar tiden för förflyttning till och från bodarna ca tre minuter.

Under tiden för uppföljningen pågick följande arbetsmoment: Hänga upp fästen och installera handfat och WC, dra kopparrör i taket som fästs med press, korrigera rör som hamnat för lågt, dra PVC-rör i taket, och dra rostfria stålrör i taket.

Under veckan för studien var det direkt värdeökande arbetet 12,1% av arbetstiden, förberedelserna 58,9% och slöseriet 29,0% av arbetstiden. Mycket tid ägnades åt hantering av material och utrustning på arbetsstället. De mest omfattande verksamheterna under studieveckan

Förflyttning	12,4%
Hantering av material på arbetsstället	10,3%
Direkt monteringsarbete	9,0%
Hantering av utrustning på arbetsstället	8,2%
Flytta material	7,7%
Arbetsplanering	7,4%

Projekt H: Renovering och tillbyggnad av sjukhus

Projekt H omfattade två separata uppdrag inom samma sjukhusområde. Båda VVS-uppdragen utförs av samma företag. Det ena uppdraget är en renovering som pågår under två år. VVS-arbetet avser en förnyelse av rörsystemet. Under den vecka som studien genomfördes utfördes installation och kontroll av handfat, rördragning i undertak, och montering av radiatorer och specialdiskmaskin. Det andra uppdraget är en tillbyggnad av en ortopediavdelning, där VVS-uppdraget pågår ett halvår. Under studien fästs upphängningar för hela sjukhusets huvudrör, inkl svetsningsarbete.

Alla var överens om att projekten fungerade bra. Ingen har haft något att klaga på och inte heller kommit med förslag på förbättringar. Arbetstempot är normalt och löneformen är ackord.

Montörerna för de båda uppdragen delade arbetsbodar. Bodarna låg i direkt anslutning till sjukhuset, men eftersom arbetet skedde inne i sjukhuset var det ändå ca 200-300 meters till arbetsställena. Fyra montörer följdes under vardera 1-2 dagar.

Under veckan för studien var det direkt värdeökande arbetet mycket högt, 17,9% av arbetstiden. Förberedelserna var 53,7% och slöseriet 28,4% av arbetstiden. Mycket tid ägnades åt att hantera utrustning och material på arbetsstället. De mest

omfattande verksamheterna under studieveckan:

Direkt monteringsarbete	14,3%
Hantering av utrustning på arbetsstället	12,9%
Förflyttning	8,1%
Hantering av material på arbetsstället	9,5%
Icke arbetsrelaterad diskussion	5,4%
Mätning för förtillverkning	5,2%



VVS Företagen

Box 47160, 100 74 Stockholm • Besöksadress: Årstaängsvägen 19 C, Stockholm
info@vvsforetagen.se • www.vvsforetagen.se