

Kollektivt lärande

Om betydelsen av interaktion i handling och gemensam handlingsarena

MARIANNE DÖÖS

Arbetslivsinstitutet, Stockholm

LENA WILHELMSON

Arbetslivsinstitutet, Stockholm

Sammanfattning: På såväl teoretisk som empirisk grund undersöks här det kollektiva lärandets tillkomstprocess. Syftet är att fördjupa begreppets nyanser och precisera verksamma ingredienser. I olika handlingssammanhang utvecklas gemensamt kunskande på delvis olika sätt. Slutsatserna gäller här hur kollektivt lärande kan begripliggöras i mer distribuerade och föränderliga sammanhang. Hur kunskap utvecklas är kontextberoende och avhängigt verksamhetens kärnuppgift. Föreliggande studie har bidragit till att göra betydelsen av gemensam handlingsarena synlig samt till att betona interaktion i handling (såväl nära som på distans), snarare än enbart kommunikation och samtal inom teams gränser.

Kollektivt lärande och kollektiv kompetens; bådadera kan ges metaforisk innebörd, men också begripliggöras, det vill säga förstås som teoretiskt begrepp. Föreliggande artikel syftar till det senare och tar som huvudsaklig teoretisk utgångspunkt ett antal studier, som i anknytning till den miljöpedagogiska traditionen¹, bidragit med kunskap om kollektivt lärande i team, arbetslag och grupper (Bjerlov 1999; Granberg 2000; Ohlsson 1996, 2004; Wilhelmson 1998). Artikeln rör variationer i den form kollektivt lärande antar i olika handlingssammanhang, det vill säga i organisationer med vitt skilda kärnuppgifter.

Avsikten är att undersöka det kollektiva lärandets tillkomstprocess i syfte att fördjupa begreppets nyanser och precisera verksamma ingredienser. Särskilt belyses betydelsen av interaktion i handling och av en gemensam handlingsarena. Detta görs på empirisk grund hämtad från en studie vid Ericsson Telecom AB där forskningsfrågan avsåg kunskapsbildning i och mellan produktutvecklingsteam (Döös, Wilhelmson & Backlund 2001; Döös, Wilhelmson, Backlund, & Dixon 2005).

Att produkter tog marknadsandelar med hjälp av nya tekniska lösningar, som kombinerade telekom med datakom, var grundat i att medarbetarna förändrade sin kompetens avsevärt. Följande utsaga från en assistant manager inom Ericsson visar att ett betydande och riktat lärande ägt rum i organisationen:

I september 1999 hade systemet med AXE och AXD inte tagits i drift någonstans. Det fanns en liten order [Telia i Danmark] samt en stor order [British Telecom]. Framtiden var ganska oviss. Idag ett och ett halvt år senare har systemet sålts till 30-talet kunder runt om i världen och Ericsson har cirka 35% av världsmarknaden i detta segment. Så under den tid som gått har förutom provarna i Stockholm också ett antal kunder, försäljare, marknadsförare, chefer, konstruktörer, installatörer och underhållspersonal runt om i världen lärt sig detta nya system.

Slutsatserna i artikeln rör hur kollektivt lärande kan göras teoretiskt begripligt i mer distribuerade och föränderliga sammanhang; i sammanhang där synergieffekten i huvudsak inte nås genom möten och samtal ansikte mot ansikte, utan till avgörande del genom andra interaktiva och resultatnriktade handlingar på en gemensam handlingsarena. Handlingsarena förstås här som ett rumsligt begrepp. Att den är gemensam innebär att det är en plats där individer kan se andras utförande av arbetsuppgifter, deras handlingar eller dessas resultat och konsekvenser. Handlingsarenan kan existera såväl bokstavligt som i ett kontrollrum eller bildligt i en teknisk lösning som bär spår av andras handlingar.

ATT LÄRA OCH ATT LÄRA KOLLEKTIVT

Studiens teoretiska grund återfinns i teorier om lärande genom erfarenhet, interaktion och kommunikation. I koncentrat ses lärande som en i handling grundad process av situerad kunskapskonstruktion, där den lärande individen betraktas som aktiv konstruktör av kunskap och kompetens (t ex Kolb 1984, Löfberg 1989, Piaget 1970). För den enskilda individen i en organisation innebär arbetsuppgifter, problem och situationer ständigt pågående tillfällen till lärande och konstruktion av kunskap (t ex Döös 1997, Löfberg 1996, Ohlsson & Döös 1999) utifrån uppfattade erbjudanden (Gibson 1979, Reed 1993) i den specifika miljön. Av avgörande betydelse är intentionen eller avsikten, såsom grundad i och utgående från arbetsuppgiften, samt den handlandes definition och utförande av uppgiften.

Kompetens, kunskap och lärande rör alltid något visst. Lärande har därmed en riktning och är den process som genererar kunskap och kompetens. Kompetens betraktas som buren av både individer och av relationer (Döös 2004) och förstås som handlingsförmåga i ett specifikt sammanhang:

Närmare bestämt förmågan att framgångsrikt (enligt egna eller andras kriterier) utföra ett arbete, inklusive förmågan att identifiera, utnyttja och, om möjligt, utvidga det tolknings-, handlings- och värderingsutrymme som arbetet erbjuder. (Ellström 1992 s 21)

Kunskap kan med ursprung i Ryles arbete från 1949 delas in i deklarativ kunskap eller objektkunskap respektive procedurkunskap (t ex Anderson 1982, Cross 2000, Ellström 1992). Deklarativ kunskap är mer informations- och faktabetonad och avser verksamhetens arbetsobjekt och sakfrågor. Kunskapens hur-aspekt (procedurerna) avser hur man gör något visst och är därmed mer relaterad till handling och alternativa handlingsvägar i arbetsuppgiften. Den rör omsättandet av objektkunskap i handling.

Arten av kunskap kan antas vara av betydelse för att begripliggöra de lärprocesser som rör hur medarbetare i en organisation utbyter erfarenheter och gör kunskaper mer gemensamma. En skiljelinje går mellan utbyte av fakta- och objektkunskap å ena sidan, och en förståelseskapande process å andra sidan angående hur objekt- och procedurkunskap genom kommunikativa handlingar ges mening och innebörd av interagerande individer. Vad som är viktiga kunskapsarter för utveckling av relevant kompetens i en organisation är beroende av verksamhetsuppgiften (Döös 2004).

Lärande som kollektiv process innebär att människor lär genom någon form av interaktivt och kommunikativt handlande; en lärprocess som skapar mervärde i form av synergi. Vidare brukar man avse ett lärande som resulterar i föreställningar som i någon mening är gemensamma, i en likartad förståelse av något visst och en däri grundad mer gemensam handlingsförmåga och kompetens (Dixon 1994; Döös m fl 2001, Ohlsson 1996, Wilhelmson 1998).

I grupper, team och arbetslag

Svensk arbetslivspedagogisk forskning har bidragit med kunskaper om relationen mellan individuellt och kollektivt lärande genom att studera kommunikativa handlingar inom ramen för ett team, en grupp eller ett arbetslag (Granberg 2000). Kollektivt lärande har därvid gjorts teoretiskt begripligt genom studier av olika mötessamtal, det vill säga genom att dialog, samtal och berättelser i teams närsammanhang fokuserats. Kommunikativa handlingar (Habermas 1996) antar en ordning där förståelse som individer förändrar tillsammans även resulterar i kollektiv förståelse. Ett kollektivt lärande har skett.

Möten definierar Westling (2002b s 139) med stöd i Goffmans arbete från 1963 som »situationer där två eller flera personer samlas i varandras omedelbara närhet (ansikte mot ansikte) för att utbyta talhandlingar». Möten indelas i de formella »som man går på» (utannonserade möten och arbetsmöten) och de informella som snarare uppstår genom att någon part aktivt söker kontakt (korridorssnack och privata samtal). Han belyser hur olika typer av möten används och samspelar samt pekar på skillnader i användbarhet när det gäller att avhandla tvetydigheter och problemlösning respektive att reducera osäkerhet grundad i frånvaro av information (Westling 2002a).

I en studie av kollektivt lärande inom barnomsorgen beskrev Ohlsson (1996) en ständigt pågående dialog, som över tid bildade ett slags samtalandets kedjor där berättande, gemensam reflektion och gemensam avsikt ledde fram till hyfsat gemensamma verklighetsbilder och handlingsgrunder. De informationsmeddelanden som personalen utbytte fördes dock inte in i Ohlssons (1996 s 142) modell av relationen mellan enskilt och kollektivt lärande.

Transformativt kollektivt lärande² gavs av Wilhelmson (1998) formen av en laget-runt-process av att bredda-skifta-överskrida perspektiv. I samtal kunde samtalsgrupper om fem personer under gynnsamma omständigheter forma ny, och åtminstone för stunden, gemensam förståelse.

Bjerlov (1999) undersökte i verksamhetsanknutna samtal hur tio tjänstemän samspelade genom att i prat synliggöra sina respektive sätt att förstå ett och samma meningssammanhang, ett samspel som skapade en för alla i gruppen väl känd social moral. Granberg och Ohlsson (2005) betonar kollektivt lärande som ett forfarande av gemensam förståelse med potential för kollektiv handlingsrationalitet, och menar att teamets »medlemmar i kommunikation med varandra formar handlingsalternativ som de på egen hand sannolikt inte skulle ha utformat» (Granberg & Ohlsson 2005 s 239).

Arbetslivspedagogiska studier av kollektivt lärande har således haft fokus på koordinering »via förståelseorienterade *talhandlingar*» (Habermas 1996 s 126; vår kursiv) och »uppnående av samförstånd» (Habermas 1996 s 187), men inte på det bemästrande av situationen som gäller i genomförandet av en avsedd och pågående uppgift. Föreställningar som teammedlemmarna har med sig in i samtalet är det som utgör grunden för formandet av nya mer gemensamma föreställningar och grunden för den synergi som brukar hänvisas till när det gäller kollektivt lärande (t ex Granberg & Ohlsson 2005). Den arbetslivspedagogiska forskningen har däremot inte fördjupat sig i kollektivt lärande relaterat till objektkunskap i stark förändring och den skillnad det kan göra vad gäller lärandets process.

Sammanfattningsvis framträder alltså kollektivt lärande i svensk arbetslivspedagogisk forskning som en process som sker i möten ansikte mot ansikte genom samtalande interaktion och kommunikation (skillnaden otydlig). Det har beskrivits försiggå i team eller andra tydligt avgränsade, ofta(st) formaliserade grupper där det är fastställt och känt vilka (ett begränsat antal) som ingår samt deras funktioner. Tillkomstprocessen resulterar i förändrad förståelse och likartad handlingsberedskap.

Interaktionsgemenskap och nätverk

Arbetslivspedagogiska studier angående kollektiva lärandeprocesser som även går utanför teamet eller arbetslaget har vi inte funnit. Däremot finns anknytningspunkter som kan relateras till den pedagogiska teoribildningen. Studier belyser till exempel betydelsen av svar i social interaktion (Cross 2000) och kunskapandets processer i organisationer (Nonaka, Takeuchi & Umemoto 1996).

Nonaka och Takeuchi (1995) intresserade sig särskilt för skapandet av nytt kunnande och menade att fokus hittills varit på kunskapsöverföring, erhållande, insamlande och användande av existerande kunskap. Tillsammans med Umemoto lägger de fram en teori om organisatoriskt skapande av kunskap (i samband med innovationer och utveckling av nya produkter) som de definierar som:

a process that ›organizationally› amplifies the knowledge created by individuals and crystallizes it as a part of the knowledge system of the organization (Nonaka m fl 1996 s 834).

Ett kännetecken att särskilt uppmärksamma är att denna process äger rum i en expanderande interaktionsgemenskap, som går utöver organisatoriska nivåer och gränser.

Användningen av begreppet socialt nätverk brukar knytas till socialantropologen John Barnes som (enligt Borell & Johansson 1996) reserverade nätverksbegreppet för informella och mer eller mindre nära relationer. Sociala nätverk beskrivs som flytande och gränslösa, och merparten av nätverksrelationerna knyts genom fria valhandlingar:

Each person is ... in touch with a number of other people, some of whom are directly in touch with each other and some of whom are not ... I find it convenient to talk of a social field of this kind as a *network*. The image I have is a set of points some of which are joined by lines. The points of the image are people, or sometimes groups, and the lines indicate which people interact with each other ... A network of this kind has no external boundary, nor has it any clear-cut internal divisions. (Barnes 1954 s 43 f; kursiv i original)

Till skillnad från team och arbetsgrupper är nätverk inte del av den formella organisationen (Klimecki & Lasseben 1998). Nätverk upprätthålls inte genom kallelser till möten där medlemmarna närvarar utan genom interaktion mellan ingående individer, där de ingående personerna inte fullt ut känner till vilka övriga som finns i nätverket. Grundprinciperna för nätverk bygger till skillnad från traditionella organisationer på samarbete, kontakter, relationer och flexibilitet, istället för på kontroll, hierarki, rutiner och stabilitet (Ahrne 1994, Gustavsen & Hofmaier 1997).

En relation är ett ömsesidigt förhållande som uppstår genom interaktion. De interaktioner som leder till att relationer skapas har något slags värde och meningsbärande betydelse, som beror av deras täthet (frekvens), vad de innehåller samt vilken vikt innehållet och aktörernas symbolvärde (Cross 2000) har för de interagerande. I ett modernt arbetsliv går anställdas relationer såväl utanför inomorganisatoriska gränser mellan enheter och funktioner, som utanför organisationens yttre gränser. Relationer bär kompetens som kan sägas uppstå vid interaktioner av transaktionell karaktär (Kolb 1984) där de interagerande individerna förändras i mindre eller större utsträckning genom sitt deltagande i interaktionen. En transaktion kan sägas vara en interaktion som resulterar i att man antingen förstår något på ett lite annorlunda vis eller får bekräftat och därmed förstärkt något man redan kände till. Lärande involverar transaktioner mellan individen och hennes omgivning (Döös 2004).

I arbetslivspedagogiska studier har man hittills, när man identifierat kollektivt lärande, utgått från att kommunikation och interaktion är verbal och sker genom muntliga samtal. Andra viktiga ingredienser i att lära ihop är att handla tillsammans, och att se varandra i aktion, och därigenom se resultat och erfara konsekvenser av vad andra gör (Döös 2001, Hansson 1998, Lars-

son 2004). Att göra innehåller andra former av interaktion och kommunikation (Döös m fl 2005) och ligger mitt i uppgiftsutförandet istället för i samtal om hur man gör och förstår (jfr reflektion i och över handling hos Molander, 1993, och Schön, 1983). Schöns (1983) reflekterande konversation med situationen tillför också en kvalitet av betydelse i och med att han utsträcker samtalet till att gälla fysisk miljö och den för stunden aktuella situation i vilken handling krävs.³ I en studie av telekombranschen kallar Westling (2002b) det i sin tur för konversation med designobjektet. I bilindustrin kunde man-maskininteraktionen hos strulhanterande operatörer förstås som ett oftast enskilt samtalande med automatiserade maskiner, som »situationsdialoger» där situationen talade tillbaka till den operatör som prövade olika sätt att lösa ett problem (Döös 1997 s 109 ff).

MATERIAL OCH METOD

Studien genomfördes vid Ericsson Telecom AB i Stockholm. Data insamlades våren 2000 av ett forskarlag om fyra personer. Vid tidpunkten för studien befann sig organisationen i ett teknikskifte från telekom till datakom. Detta innebar att ingenjörerna både arbetade med ny teknik (AXD, ATM, IP) för överföring av datasignaler, och med många uppkopplade produkter inuti det telesystem som var under testning. Man arbetade också med integrering av gammal och ny teknik.

Den studerade organisationen var en enhet för produktutveckling och testning inom fast telefoni med ca 700 anställda. Fyra team (en administrativ benämning) som representerade olika delar av utvecklings- och testkedjan undersöktes: ett hårdvaruteam (4 personer) satte upp testmiljöer till de övriga, två team (ca 20 + 15) testade produkter i teknikfronten, ett team (ca 12) installerade produkter hos kunder. Teammedlemmarna var unga till medelålders (ca 23–55 år) män (och några få kvinnor) av blandade nationaliteter (men huvudsakligen svensk), och med några undantag ingenjörutbildade.

Arbetsuppgifterna var datorbaserade och utfördes delvis i egna kontorsrum, delvis i så kallade kontrollrum eller provplatser. I de senare miljöerna fanns ett antal temporärt riggade arbetsstationer utrustade med hård- och mjukvara för respektive utvecklingsprojekt. Installationsteamet arbetade förutom hos kund i små testlab och i kontorslandskap. Samtliga arbetade i en teknikintensiv verksamhet och mot uppsatta deadlines. När ett projekt var slut upplöstes teamet och ingenjörerna gick in i nya team- och projektkonstellationer. Teamen kan karaktäriseras som förhållandevis homogena med sin teknikrelaterade telekomkompetens, men inom denna homogenitet fanns avsevärda skillnader och djupa specialiseringar.

Data insamlades genom: förberedande möten med chefer och andra företrädare för organisationen; deltagande i teammöten; observationer av teamens arbete i kontrollrum, testlab och provplatser; kick off-möte inför forskningssamarbetet; 26 individuella halvstrukturerade intervjuer med: testare eller ingenjörer (18), team- och projektledare (4), chefer (3) och administrativ support (1); sex reflekterande gruppsamtal där totalt 25 personer deltog samt två team- och ett ledningsmöte för återföring och validering. Samt-

liga intervjuer och gruppsamtal varade 60–90 minuter, bandinspelades och transkriberades. Data analyserades gemensamt av forskarlaget. Först genom dagliga sittningar under två veckor av koncentrerad datainsamling då alla intervjuer och gruppreflektioner genomfördes, därefter arbetade forskarlaget med ett växlande mellan att problematisera empiriska fynd och teoretiska begrepp (se Döös & Wilhelmson 2004).

Citaten i resultatredovisningen är valda för att i huvudsak illustrera det typiska. De avser att bidra till förståelse för arbetsuppgifter och lärprocesser. De har genomgått mindre redigeringar och kommer från testare och ingenjörer (A–N)⁴. Några intervjuer gjordes på engelska varför det även förekommer citat på engelska.

EN ORGANISATION UTVECKLAR KOMPETENS GENOM KOLLEKTIVT LÄRANDE

I det följande redovisas studiens resultat vad gäller de processer som över tid innebar att ett kollektivt lärande ägde rum inom Ericsson som organisation. Ett lärande som sammantaget var mångfacetterat, men som för varje individ var specifikt relaterat till den produkt eller tjänst som just han och hans team hade till uppgift att testa. På ett övergripande plan kan det beskrivas som att lärandet genererade kompetens i organisationen, dels inom ett teknikområde under (ny)utveckling (datakom och AXD), dels rörande integrationen mellan denna nya teknik och teknik som var i bruk sedan länge (telekom och AXE). De anställda tillägnade sig inte identisk men likartad objektkunskap och handlingsinriktad förståelse, som citatet i artikelns inledande avsnitt antyder.

Arbetsuppgifter – villkor och svårigheter

Avreglering av telemarknaden hade skapat ett nytt omvärldstryck på Ericsson Telecom AB. Nya produkter och tjänster måste snabbare än tidigare nå marknaden för att inte konkurrenter skulle hinna före. Ericsson fanns vid studiens genomförande i alla världsdelar och hade anställda i många länder. Parallellt utvecklades, testades och installerades olika versioner av samma produkt på flera olika håll i världen. Sekventiell utveckling, där man inväntar att utvecklings- och designheter blivit helt klara innan nästa steg i utvecklingsprocessen tar vid, fanns det inte längre tid för.

Därför släpptes tidiga versioner ut för installation hos kunder (teleoperatörer i Sverige och andra länder) samtidigt som andra versioner av samma produkt eller system fortfarande designades, och ytterligare andra testades i kontrollrums- och provplatsmiljöer. Detta fick konsekvenser till exempel för möjligheterna att hålla rätt på uppkomna problem och att få tag i kunskap och fakta som behövdes vid testandet i Stockholm:

We're meant to be testing it here, at the same time it's [still] being developed in, say Holland. They would hold the specifications and technical details, and there will [only] be a certain amount available. (ingenjör J)

Att tidiga versioner av en produkt kunde finnas i bruk hos kunder medan den fortfarande designades respektive testades inom Ericsson innebar också att kunskap om det som utvecklades uppkom lite varstans. När problem uppstod och skulle lösas på en plats så ställdes frågor till andra som arbetade någon annanstans, och som kunde tänkas ha en idé eller en färdig lösning. Ingenjörerna betonade även hastigheten i den tekniska utvecklingen och kämpade med att hålla sig kunniga och välja sin egen kompetensväg:

[D]et kommer nytt hela tiden. Nya och vassare tjänster och sådana där saker och vår utveckling är ju relaterad till kundkrav ... och jag kan ANS:en bra och jag kan MD:n bra, inte så mycket på protokollnivå, det finns det andra som kan, det jag vill nu är att bredda mig, att kanske inte i detalj kunna vad varenda burk gör, ända ner på bit-nivå ... vi har kanske en burk idag som vi kör någon tjänst på ... men det kan vara borta om ett år, för det går så oerhört fort. (ingenjör I)

Att arbeta med testning och utveckling av helt nya produkter och integrerade kombinationer av tele- och datakomteknik innebar karaktäristiska svårigheter, vilka illustreras av följande utsagor från fyra av ingenjörerna:

We're kind of working with things which are almost not existing. (ingenjör J)

Jag kan inte avgöra om det är jag som handlar fel eller om det är systemet som är fel. (ingenjör K)

Så Hybrid-switchen har varit ett svårt projekt. Det fanns nästan inte en enda bit som var utvecklad innan. Och sedan ska vi sätta ihop ett nätverk med saker som inte är färdiga än liksom ... det är en ruskig utmaning. (ingenjör L)

You're always meeting new problems, things that you haven't seen before, to look into. So there's never a time when [it] gets boring. (ingenjör N)

Mer konkret innebar arbetsuppgifterna bland annat att skapa sig en uppfattning om hur ett visst tekniskt system fungerade och var uppbyggt. Med den kunskapen som grund kunde ingenjörerna komma på vad som behövde testas och skriva program för detta testande. En av testarna (K) beskrev att det kunde handla om hur telesystemet reagerade om den som vill ringa ett samtal är lite långsam med att slå in siffrorna. Han såg det som sin uppgift att komma på sådana situationer och sedan testa hur systemet betedde sig. En annan ingenjör (H) sade att det gällde att köra en massa provfall för att finna felen innan de manifesterades hos kund:

Det finns ju fortfarande buggar i programmet, program som inte funkar som de ska och utför man nånting som kommer till den [program]biten då går det ju fel. Och det är vårt jobb att försöka hitta så mycket som möjligt av det här innan kunden får tag i det. ... Det

gäller att köra en massa provfall ... för att kunna avlusa koden.
(ingenjör H)

Det är oerhört komplexa system som vi jobbar med, realtidssystem där om någonting händer här, så är det beroende av någonting som har hänt där, som är beroende av någonting som har hänt där och där och där, och det ger ju såna där matrisekvationer på möjliga saker som kan inträffa som är oerhört stora och komplexa så att säga.
(ingenjör M)

Att befinna sig i framkanten av utvecklingen av nya produkter innebar för individerna att hela tiden lära nytt. Förutom kunskaper i ny datakomteknik behövde ingenjörerna alltjämt ett gediget kunnande inom telekomtekniken och dess fortlöpande utveckling. Testarbetet kunde inte som tidigare göras utifrån i förväg fastställda mallar. Ingenjörerna vittnade om att det var svårt att hänga med i teknikutvecklingen. I de telenätlösningar som utvecklades och testades ingick numera även produkter utvecklade av konkurrenter, det vill säga produkter med andra tekniska lösningar och mjukvaror än Ericssons, med annat tänkande bakom. Det betydde att de var uppbyggda med ett innehåll i form av teknik, programmeringsspråk med mera som skilde sig från vad ingenjören på Ericsson var van vid i sin problemlösning.

Den individuella uppgiften för den enskilde ingenjören kan beskrivas som problemdriven. Man hade att hantera ofärdiga och bara delvis fungerande produkter eller teletjänster i en instabil tekniklösning, det vill säga i en mångfaldig och komplex situation där tele- och datakom möttes, och åtskilliga tekniker, produkter och teletjänster skulle fås att samfungera. I dessa tekniklösningar möttes även de arbetande individernas handlingar, där särskilt produkter under testning utgjorde gemensamma handlingsarenor.

Otillräcklighet som grund

De löpande arbetsuppgifterna kunde inte utföras med enbart den kunskap som respektive individ eller team hade. Den enskilde individens otillräcklighet framträdde för honom själv i utförandet av den egna vardagliga arbetsuppgiften. Såväl observationer i kontrollrum som intervjuer visade att det var vanligt förekommande att ingenjörerna inte kunde fortsätta med nästa steg i arbetsuppgiften utan att ha interagerat med andras kunnande. Detta beroende av andra omfattade även de riktigt skickliga. Interaktionen kunde dels avse att få in faktainformation av olika detaljeringsgrad, dels att göra ett knepigt problem begripligt genom exempelvis tips om möjliga försök att lösa det på:

Det är väldigt viktigt att man har just kontakten med många. Så att man vet vad dom kan ... om det är någonting man aldrig har jobbat med, att man vet just vem man kan kontakta, för att få svar på sina frågor. (ingenjör E)

Interaktionen grundades i en insikt om den egna otillräckligheten och i nödvändigheten av att ha tillgång till andra kunniga personer. En inte oväsentlig del av alla de interaktioner, som det kollektiva lärandet utgjordes av, hade som grund att man inte visste själv:

Då kanske någon ger en ledtråd, dom kanske inte vet exakt hur det ska vara heller, men dom säger: Prova att gå där! Ta den här vägen! Och utifrån det får man en idé hur man ska lösa det ... provar sig fram, eller har man fått en ledtråd, så kan man ju utifrån det söka information kanske på intranätet. Man letar efter någon korrigerings eller någonting i den stilen. (ingenjör G)

Ingenjörerna var medvetna om att otillräckligheten skulle komma att uppstå igen och igen. Därför vinnlade de sig om att minnas sådant som kunde komma till pass senare:

Man snappar grejor, hör saker och ting som man lägger in i minnesbanken i skallen som man kanske använder senare, det kan vara vad som helst som kanske att nån säger till exempel att tänk på den här korren som ligger i det blocket, den måste vara inne. Och ... två månader senare så ... ja just det, den här korren måste vara inne. Det är väldigt mycket sånt, svårt att säga exakt, men det är väldigt mycket kunskap som man lägger in i skallen som man använder senare. (ingenjör F)

Inte bara individen utan även teamet utgjorde en otillräcklig bas för de kunskaper som behövdes i testarbetet. De närmaste arbetskamraterna räckte inte till. Trots att arbetet organiserades i team, så innebar det därmed inte att en fast skara återkommande talade mestadels med varandra. Istället krävdes ofta interaktion på distans i enskilda tvåvägsrelationer, mellan ett stort antal individer. Individer som inte behövde ha någon vardaglig gemenskap och i ett antal fall inte träffades annat än undantagsvis, om någonsin:

When you're working with all these projects, and you're finding faults and things, then inevitably you're dealing with all these local companies who are developing the software, so you ask: »Can you test this?» Or: »Can you try this for me?» It's often by e-mail or sometimes on the phone. .. And then I find the fault and I have this idea and maybe this will fix it, then the design center down in Holland or whatever will ring me up and say yes, we think we can fix it this way and would you try this? (ingenjör J)

En aspekt av teams otillräcklighet visade sig i de projekt- eller teammöten som varje team hade. De användes i huvudsak inte till att tänka ihop, förstå eller utbyta erfarenheter. Karaktäristiskt var istället ett slags logistiskt informationsutbyte, ett redovisande av hur långt varje person kommit med sina tilldelade testuppgifter, vad som var gjort och inte i förhållande till tidplan. Avsikten från någon projektledare var att de även skulle ta upp problem, men ingenjörerna var inte intresserade av det. Den mest framträdande anledningen var att mötena ansågs vara var fel forum för problemlösning. Övriga teammedlemmar förstod inte problemen tillräckligt på djupet, och att ta upp tid med att redogöra för eller lyssna till problem som inte gällde alla ansågs inte effektivt.

Den kunskap och information som testarna själva behövde för den egna arbetsuppgiften (och för den gemensamma) skaffade de sig en och en på andra vägar. Att arbeta i en projektbaserad organisation innebar, som framgått, också att individer löpande bytte närsammanhang. De rörde sig mellan olika uppdrag och knöt kontakter längs vägen.

Nära interaktioner i uppgiften

Karaktäristiskt för testarbetet var att man ofta arbetade på provplatser fyllda med datorskärmar och tangentbord. Provplatsen var ett slags nav i projektet och där var man sällan ensam. I vissa projekt kunde det vara 10–15 personer på plats samtidigt. En konsekvens av detta var att ingenjörerna såg och hörde varandra i handling. Tänkande och förståelse synliggjordes härvid. Man såg hur andra provade sig fram vid skärmarna, man lyssnade till pågående samtal, till frågor som ställdes, svar som gavs och kommentarer som flög genom luften.

Ingenjörerna hörde hur telefonsamtal besvarades och hur uppgifter söktes på nätet. För var och en gällde det att samtidigt koncentrera sig i den egna uppgiften och ha ett öra öppet för sådant som kunde vara bra att veta. Det handlade bland annat om överhörning av samtal och problemlösande som man inte själv deltog i. Det handlade även om att kasta ut frågor till synes på måfå och låta dem hänga i luften tills någon hade möjlighet att svara:

Man sitter och gör det man ska, men man lyssnar ändå ... ungefär som en katt som egentligen aldrig sover utan den har alltid ett öra vaket ... man hänger nog alltid med för ... att vara på en provplats innebär att du får ju alltid höra information som bara florerar i rummet, att nu hade vi problem med det här, vi gjorde så och så ...
(ingenjör H)

Merparten av arbetet utfördes av ingenjörerna en och en. Även i kontrollrummet satt de flesta och arbetade enskilt. Av och till utfördes dock uppgifter av problemlösningskaraktär ihop. I dessa utgjorde samtal en ingrediens, men det specifika att uppmärksamma var förekomsten av gemensam handling och ett samtalande inuti handlandet:

Vad ska blockeras?

Ingenjörerna X och H försöker förstå sig på hur de ska testa. I testbeskrivningen står till exempel bara »Blockera RP» och de vet inte vilken av några tänkbara RP:n som åsyftas. På olika sätt försöker de skaffa sig kunskap om detta. De provar bland annat med att stänga av teletrafiken i olika kombinationer, de testar alternativ på skärmen, letar i Draft-pärmen, frågar en tredje kunnig person.

Det bästa antagandet kommer när ingenjör X beger sig till hårdvaran i AXE-skåpen, och hittar ett ställe där det står 4. [...] De går gemensamt ut till skåpen och beslutar sig för att antagandet var rätt. Listan på skärmen innehåller information som stämmer med skåpets hårdvaruprylar. De antar att om de gör så och så med blockeringen så

har de löst problemet med vilken RP som ska blockeras för just det testet. (utdrag ur observationsanteckning)

Vid något enstaka tillfälle begav sig några av ingenjörerna (L, Y, Z) till en så kallad demostudio och kunde då experimentera ihop. Såväl tänkandet som provandet var gemensamt:

Vi åker över dit och ser vad vi kan göra, i och med att vi är tre som har lite olika bakgrund, så kan man sätta sig ner och bolla idéer och klia sig i huvudet och titta. Det där funkade inte, undrar varför? Vi kan kolla i den här änden. Och sen är det någon som får någon känsla i ryggmärgen ... Till slut så kommer man fram till saker och ting, man blir lika förvånad varje gång, för dom flesta gångerna når man resultat, man hittar fel och man får saker att funka. (ingenjör L)

Av och till skapade ingenjörerna tillsammans helt ny kunskap, ny såväl för individer som för organisation. Detta kunde ske i vad som kan liknas vid ett blixtlåspratande mellan två-tre mycket kunniga personer, gärna framför datorskärmen. Det var ett samtalande i handling, inuti utförandet av arbetsuppgifter:

Man skickar ut kommandon och alla tre sitter och stirrar på skärmen. Vad är det som kommer ut egentligen? Då är det bolla idéer, lyssna på dom andra, försöka sälla: Vad är bra, vad är dåligt? Och försöka inse: Vad kan dom här andra personerna bättre än vad jag kan? I vilka fall kan jag mer än vad dom kan? Därför ska jag stå på mig. I vilka fall kan dom mer än mig så då är det bara att backa ner liksom. ... Man får ju aldrig bara avfärda en ny idé, utan att tänka igenom den och det är ju svårt väldigt många gånger. Det är jättesvårt. När det kommer någon idé som man tycker verkar fullständigt vansinnig så kan det vara alldeles riktigt. Det händer, har hänt mer än en gång. (ingenjör L)

FRÅGA-SVARSRYMD OCH GEMENSAM HANDLINGSARENA

Vid sidan av nära interaktioner i handling utgjorde, som framgår nedan, en fråga-svarsrymd och en gemensam handlingsarena avgörande mötesplatser för interaktion. Som det beskrevs av ingenjörerna höll sig var och en till sin egen arbetsuppgift och dess problem. För att klara ut den interagerade man med andra som till exempel fick stå för tips, idéer och kunskap, som bidrog till att nästa steg i arbetsuppgiften kunde tas. Grundat i den egna otillräckligheten uppstod därigenom ett slags fråga-svarsrymd. Interaktioner skedde i betydande omfattning med personer som fanns på andra platser, även i andra länder (t ex i Österrike, Indien, England, Australien, Frankrike, Danmark, Tyskland, Italien); i en annan del av Ericsson eller inom ett helt annat företag. Fråga-svarsrymden fanns alltså även utanför det egna teamet, liksom utanför Sverige och den egna organisationens gränser:

Till exempel MD-folk i Nacka strand, nya releaser-utvecklarna i Karlskoga, en kompis som nu finns i Dallas, så det kan vara överallt. (ingenjör I)

I arbetet med teknik och produkter som enligt ingenjörerna outhärligen förändrades och ställde krav på dagsaktuell och uppdaterad kunskap frågade man den som nu eller nyligen arbetat med något liknande. Denne kunde exempelvis vara någon person före i produktutvecklingskedjan, det vill säga en som utvecklat en viss applikation på en designenhet, eller den som hade erfarenhet av att installera liknande nätlösningar hos en kund:

Vi hittade dokumentationen men det var inte så bra beskrivet, och vi försökte själva, tog en vecka, vi kunde inte lösa problemet, under tiden hade vi kontakt med olika folk, men det är inte så att man får svar på ett email efter en halv minut ... tills vi fick rätt person, en tjej i Frankrike, då förklarar hon för oss vad vi gjort för fel ... det var nåt kommando som inte var tillräckligt bra, som skulle ändra nån parameter där ... såna kontakter som man behöver ibland, som jobbat med det här, jobbat ute hos kunden. (ingenjör K)

Att vara skicklig i jobbet beskrevs av någon som att veta vem man skulle fråga. Ingenjörerna betonade vikten av personliga kontaktnät och även av relationer som inte fick överbelastas och där ömsesidigt värde var av vikt. På distans gav ingenjörerna varandra uppgifter att utföra, och lösningar att prova på. Somliga kom på så sätt att över tid då och då ingå i varandras problemlösande i arbetsuppgiften:

En av lösningarna är att se till att ha ett brett kontaktnät, känna till nyckelpersoner ... har jag det där problemet så är det närmast den personen som kan hjälpa mig ... men då måste jag se till att ha ett gott samarbete, man kan inte liksom bränna broar bakom sig bara hur som helst. ... måste jag se till att kunna ställa upp för samma person, det är ge och ta. (ingenjör D)

När de körde fast och inte hade någon nära till hands att fråga fick de gräva vidare själv. Detta grävande bestod bland annat i att använda mail, telefon, manualer, Intranät och Internet:

Om man kört fast med nånting, då har man oftast grävt sig ner så djupt så ... det svårt att hitta nån annan [i teamet] som kan det där. Och även om det är nån som är mer erfaren så kan den troligtvis inte just det, och för att kunna hjälpa en måste han kanske sätta sig in i det nån timme, och då har dom inte tid med det, så det blir ofta att man får gräva själv. (ingenjör C)

Detta vanliga och synbart ensamma grävande ledde den enskilde ingenjören in i interaktioner med andra skickliga individer. Frågor ställdes och svar gavs, antingen i direkt kommunikation per mail och telefon, eller indirekt via de avtryck andra någonstans gjort. Avtryck som fanns på egna hemsidor, i deltagande i särskilda sajter, genom prenumerationslistor med mera. Ingenjörerna

utbytte adresser till varandras hemsidor med till exempel fellistor och lösningar, och tipsade varandra om relevanta prenumerationer och platser på nätet.

Interaktioner skedde även via handlingars avtryck i den gemensamma tekniska handlingsarenan. Särskilt fanns avtrycken av andras handlingar i testinstruktioner och i den produkt eller teletjänst som höll på att testas. Där avslöjade tekniska lösningar, programutformning och annat hur andra hade tänkt och förstått. Denna handlingsarenans gemensamma inre tekniska verklighet var inte stabil utan förändrades fortlöpande både avsiktligt och oavsiktligt. Där fanns de planerade dumparna med rättad mjukvara som varje vecka omskapade handlingsarenan och orsakade oväntade testresultat. Något som fungerat en dag blev till ett problem nästa och tvärtom:

Om man ska uppdatera med en helt ny utgåva så försvinner allt det gamla, men då ska ju allt det nya finnas med i den nya utgåvan. Men glömmer nån att lägga med nånting i den nya så då måste det ju göras extra. Och tyvärr så inträffar alltid att nån glömde nånting eller man tänkte inte på... Ja så blir det en miss senare då. (ingenjör H)

De kan ha ändrat i nån nummeranalys så att jag kommer inte till den jag ringer till så att säga, jag inte kommer fram över huvud taget för det kommer en annan väg i nätet än vad som var tänkt. (ingenjör B)

Där fanns även mer eller mindre tillfälliga ändringar av parametrar som var resultatet av att andra arbetade samtidigt i samma version av telesystemet. Testarna var inte alltid medvetna om att deras egen specifika intervention skapat störningar för andra, men försökte vara observanta på risken:

Lyssna med ett halvt öra vad dom andra pratar om så att man kan lägga sig i, kanske för att »men du, det där, tänk på min burk som jag jobbar med, det är kanske den som har gjort det problemet som du har», att även om mitt fungerar jättebra så måste man vara lyhörd för andras problem, så att jag har kanske råkat göra någonting som påverkar dom andra. (ingenjör A)

Ingenjörerna ställde krav på sig själva och de lösningar de tillsammans testade fram. De skulle till exempel ta upp så lite datorkapacitet som möjligt och kunna fungera smidigt tillsammans med andra komponenter i systemet:

I och med att du komprimerar allting så har du ju mer kapacitet över till annat, så att du får ut mer av nätverket ju snyggare lösningar du gör ... Gör man osnygga lösningar kan dom dessutom hamna i konflikt med varandra. En osnygg lösning kanske funkar men den kanske stör en massa andra grejer. (ingenjör L)

På hemmaplan där den specifika versionen av den aktuella produkten fanns satte ingenjörerna således sina avtryck i den tekniska lösningen genom sina kunskaper och försök att lösa problem.

DISKUSSION

Den här aktuella studien visar att kollektivt lärande när det gäller produktutveckling följer en delvis annan ordning än vad tidigare forskning om mer stabila arbetsuppgifter (i t ex barnomsorg, myndighetsutövning, skola) uppmärksammat. Vad som här genererade synergi utgjordes huvudsakligen inte av de kollektiva dialoger, som enligt Granberg (2000) är kärnan i kollektivt lärande i team. Istället växte det fram i organisationen genom interaktioner i en omfattande fråga-svar-aktivitet som var relaterad till en gemensam handlingsarena, och vid tillfällena då faktasökande övergick i ett ömsesidigt förståelseskapande. Frekventa kontakter långt utanför arbetslagets gränser var nödvändiga i sökandet efter information och ledtrådar. Varken enskilda individer eller team utgjorde tillräckliga kunskapsbaser. I teknikutvecklingen fanns en övergripande verksamhetsuppgift som gjorde det relevant att tala om gemensamma uppgifter på organisationsnivå.

Principen bakom kollektivt lärande kan här förstås som att varje individ utvecklade sig till att vara enskilt skicklig. Individerna utgjorde varandras erbjudanden (Reed 1993) och försåg varandra med användbara och kvalitets-säkrade svar på frågor som rörde den pågående arbetsuppgiftens problem. De nyttjade varandras ledtrådar, fick tips och idéer, bekräftelse på att man tänkt »rätt» eller korrigerade om man var på fel spår. Individer följde således sina egna frågor i arbetsuppgiften. Kollektivt lärande kunde ske eftersom frågorna i tillräcklig utsträckning hade sin grund i en gemensam handlingsarena, i detta fall med teknisk bas. Annat som bidrog till kollektivt lärande var den komplexitetsnivå och starka förändring som innebar att ingenjörerna många gånger per dag behövde interagera med andra för att kunna utföra den egna uppgiften.

Det slags kunskap som rörde sig i dessa interaktioner föreföll till stor del vara av deklarativ art (Anderson 1982) och gällde ett sökande efter kunskap och fakta av informationskaraktär. Informationsmeddelanden (Ohlsson 1996) utgjorde själva grundfrekvensen och kunde sägas fungera som inträdesbiljett till samtal. Ingenjörerna visste inte i förväg när ett informationsutbyte skulle förvandlas till ett förståelseförändrande samtal eller till byggandet av en kompetensbärande relation (Döös 2004).

Det kollektiva lärandet rörde sig på och mellan olika ontologiska nivåer⁵ och tillkom med hjälp av många olika medier (som mail, telefon, nätmöten, provplatsnärvaro, pararbete). En viktig förutsättning för det kollektiva lärandet var att produkt- och kunskapsutvecklingen inte var bunden till enbart en viss plats, tidpunkt eller person.

I huvudsak skulle detta kollektiva lärandes ordning kunna beskrivas som att individen i sitt pågående utförande av arbetsuppgiften stötte på ett problem som genererade en egen undran, som ställdes som en fråga till någon annan. I och med detta kom lärandet upp på den synliga interaktionens nivå mellan individer. Här återfanns den betydande fråga-svar-aktiviteten. Frågor resulterade ibland i konkreta svar, det vill säga informationsmeddelanden hade utbytts, och sattes då i direkt användning i den individuella problemlösningen.

Andra gånger fick ingenjören istället ett tips som kunde leda antingen till ett prövande i förhållande till problemet (det vill säga individen återgick till sin egen arbetsuppgift), eller till att man stannade kvar i interaktionsgemenskapen. Det senare kunde dels innebära dialog och gemensamt prövande med den först tillfrågade, dels att ingenjören sökte sig vidare till nästa kontakt. Frågasvar-aktiviteten ledde till en expanderande interaktionsgemenskap (Nonaka m fl 1996). Detta kan bildligt beskrivas som att ingenjörerna hade tillgång till ett erbjudande i form av en fråga-svars- eller interaktionsrymd att koppla upp sig till när den egna kompetensen var otillräcklig.

Sammanfattningsvis var förekomsten av en gemensam verksamhetsuppgift och handlingsarena där teknik och terminologi var i stark förändring viktiga ingredienser i och förutsättningar för det kollektiva lärandet. På den gemensamma handlingsarenan arbetade individerna konkret vidare på andras tekniska lösningar genom individuellt arbete och parvisa interaktioner. Istället för att huvudsakligen pågå i ett kontinuerligt närsammanhang med få personer existerade interaktionen genom enskilda tvåvägsrelationer, ofta på långt avstånd, mellan ett stort antal individer.

En slutsats är att kollektivt lärande sker enligt olika principer och ordning i olika specifika miljöer, i olika sammanhang. Tillsammans bidrar identifierandet av kollektivt lärande i olika verksamheter till vår förståelse av kollektivt lärande som begrepp, överordnat specifika miljöers villkor. Studien av kollektivt lärande inom telekombranschen har bidragit till att göra teoretiskt begripligt; dels hur kollektivt lärande genereras även utanför det som avgränsas av en given formell organisation, dels hur kollektivt lärande kan gå till genom interaktioner av annan art än skapande av gemensam förståelse i dialog ansikte mot ansikte. Kollektivt lärande är beroende av en verksamhets kärnuppgift; i olika handlingssammanhang utvecklas gemensamt kunnande på delvis olika sätt. Hur kunskap utvecklas är således kontextberoende.

Avslutningsvis förefaller det kollektiva lärandets tillkomstprocess ha det gemensamt över olika sammanhang och verksamheter att det grundas i interaktioner på en gemensam handlingsarena. Föreliggande studie har bidragit till att göra betydelsen av gemensam handlingsarena synlig samt till att betona interaktion i handling (såväl nära som på distans), snarare än enbart kommunikation och samtal inom teams gränser.

NOTER

1. Miljöpedagogik; för såväl teoretiska som empiriska kopplingar se t ex Löfberg (1976, 2001), Löfberg och Ohlsson (1995), Ohlsson och Döös (1999). För pågående utveckling se t ex Ohlsson (2004) och Döös (2004) om organisationspedagogik.
2. Baserat på Mezirows (1991) teori om transformativt individuellt lärande.
3. Schön tar exempel från bl a arkitektarbete och tekniskt utvecklingsarbete.
4. Med X, Y, Z betecknas andra än de intervjuade ingenjörerna.
5. Nonaka m fl (1996) anger ett slags utbredningsdimension för kunskap som de kallar ontologisk (från individ till grupp, organisation och inter-organisatorisk).

LITTERATUR

- Ahrne, G. 1994: *Social organizations. Interaction inside, outside and between organizations*. London: SAGE Publications.
- Anderson, J.R. 1982: Acquisition of cognitive skill. *Psychological Review*, 89(4), 369–406.
- Barnes, J. 1954: Class and committees in a Norwegian island parish. *Human Relations*, 7(1), 39–58.
- Bjerlöv, M. 1999: *Om lärande i verksamhetsanknutna samtal. En studie om prat och lärande i möten på en arbetsplats*. (Arbete och Hälsa 1999:1) Stockholm: Arbetslivsinstitutet.
- Borell, K. & Johansson, R. 1996: *Samhället som nätverk. Om nätverksanalys och samhällsteori*. Lund: Studentlitteratur.
- Cross, R. 2000: *More than an answer: How seeking information through people facilitates knowledge creation and use*. Academy of Management, 2000-08-04-09, Toronto, Canada.
- Dixon, N. 1994: *The organizational learning cycle. How we can learn collectively*. London: McGraw-Hill.
- Döös, M. 1997: *Den kvalificerande erfarenheten. Lärande vid störningar i automatiserad produktion*. (Arbete och Hälsa 1997:10) Stockholm: Arbetslivsinstitutet.
- Döös, M. 2001: Med arbetsuppgiften som glasögon – i relationen mellan individers uppgiftsförståelse och organisationers förändringsprocesser. I D. Tedenljung (red): *Pedagogik med arbetslivsriktning*. Lund: Studentlitteratur.
- Döös, M. 2004: Arbetsplatsens relationik – om vardagens lärande och kompetens i relationer. *Arbetsmarknad & Arbetsliv*, 10(2), 77–93.
- Döös, M. & Wilhelmson, L. 2004: *Skapande av mening – om interaktiv datanalis on-line i ett forskarlag*. Stockholm: Arbetslivsinstitutet. (manus)
- Döös, M., Wilhelmson, L. & Backlund, T. 2001: Kollektivt lärande på individualistiskt vis – ett lärdilemma för praktik och teori. I T. Backlund, H. Hansson, & C. Thunborg (red): *Lärdilemman i arbetslivet*. Lund: Studentlitteratur.
- Döös, M., Wilhelmson, L., Backlund, T. & Dixon, N. 2005: Functioning at the edge of knowledge – a study of learning processes in new product development. *Journal of Workplace Learning*. (accepterad för publicering)
- Ellström, P-E. 1992: *Kompetens, utbildning och lärande i arbetslivet. Problem, begrepp och teoretiska perspektiv*. Stockholm: Publica.
- Gibson, J.J. 1979: *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- Goffman, E. 1963: *Behavior in public places: Notes on the social organization of gatherings*. New York: Free Press.
- Granberg, O. 2000: Arbetslag och kollektivt lärande. I *Pedagogiska grunder*. Stockholm: Försvarsmakten.
- Granberg, O. & Ohlsson, J. 2005: Kollektivt lärande i team. Om utveckling av kollektiv handlingsrationalitet. *Pedagogisk Forskning i Sverige*, 10(3/4), 227–243.
- Gustavsen, B. & Hofmaier, B. 1997: *Nätverk som utvecklingsstrategi*. Stockholm: SNS Förlag.
- Habermas, J. 1996: *Kommunikativt handlande. Texter om språk, rationalitet och samhälle*. Göteborg: Daidalos.
- Hansson, H. 1998: *Kollektiv kompetens – en studie av skicklig interaktiv handling*. Göteborg: Bokförlaget BAS, Handelshögskolan.
- Klimecki, R. & Lasseleben, H. 1998: Modes of organizational learning. Indications from an empirical study. *Management Learning*, 29(4), 405–430.
- Kolb, D. 1984: *Experiential learning. Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

- Larsson, P. 2004: *Förändringens villkor. En studie av organisatoriskt lärande och förändring inom skolan*. Stockholm: Handelshögskolan, EFI.
- Löfberg, A. 1976: *Boendets utformning som pedagogiskt problem. Om legitimeringen och möjligheten av det pedagogiska ingripandet*. (Rapport R8:1976) Stockholm: Stockholms universitet/Statens råd för byggnadsforskning.
- Löfberg, A. 1989: Learning and educational intervention from a constructivist point of view: The case of workplace learning. I H. Leymann & H. Kornbluh (red): *Socialization and learning at work. A new approach to the learning process in the workplace and society*. Aldershot: Avebury.
- Löfberg, A. 1996: *Nonformal education and the design of workplaces as learning contexts*. International Conference on Learning and Research in Working Life, July 1–4, 1996. Steyr, Austria.
- Löfberg, A. 2001: Att upptäcka världen: Perspektiv som murbräcka för utveckling av världen och tänkande om världen. I H. Montgomery & B. Qvarsell (red): *Perspektiv och förståelse. Att kunna se från olika håll*. Stockholm: Carlssons.
- Löfberg, A. & Ohlsson, J. (red) 1995: *Miljöpedagogik och kunskapsbildning. Teori, empiri och praktik*. (Rapport nr 23, Seminariet för miljöpedagogik och kunskapsbildning) Stockholm: Stockholms Universitet, Pedagogiska institutionen.
- Mezirow, J. 1991: *Transformative dimension of adult development*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Molander, B. 1993: *Kunskap i handling*. Göteborg: Daidalos.
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. 1995: *The knowledge-creating company. How Japanese companies create the dynamics of innovation*. New York: Oxford University Press.
- Nonaka, I., Takeuchi, H. & Umemoto, K. 1996: A theory of organizational knowledge creation. *International Journal of Technology Management*, 11(7/8), 833–845.
- Ohlsson, J. 1996: *Kollektivt lärande. Lärande i arbetsgrupper inom barnomsorgen*. Stockholm: Stockholms universitet, Pedagogiska institutionen.
- Ohlsson, J. 2004: *Arbetslag och lärande*. Lund: Studentlitteratur.
- Ohlsson, J. & Döös, M. (red) 1999: *Pedagogic interventions as conditions for learning – the relation between theory and practice in some contextual didactic examples*. Stockholm: Stockholm University, Department of Education.
- Piaget, J. 1970: *Genetic epistemology*. New York: Columbia University Press.
- Reed, E. 1993: The intention to use a specific affordance: A conceptual framework for psychology. I R.H. Wozniak & K.W. Fischer (red): *Development in context. Acting and thinking in specific environments*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Schön, D. A. 1983: *The reflective practitioner. How professionals think in action*. New York: Basic Books.
- Westling, G. 2002a: *Balancing innovation and control. The role of face-to-face meetings in complex product development projects*. Handelshögskolan: Stockholm, EFI.
- Westling, G. 2002b: Expert på möten. Att tillgängliggöra kunskap i produktutveckling. I J. Löwstedt & B. Stymne (red): *Scener ur ett företag. Organiseringsteori för kunskapssamhället*. Lund: Studentlitteratur.
- Wilhelmson, L. 1998: *Lärande dialog. Samtalsmönster, perspektivförändring och lärande i gruppssamtal*. (Arbete och Hälsa 1998:16) Stockholm: Arbetslivsinstitutet.