

Kalkylera med
LCC *energi*

Ekonomisk hållbar upphandling
av energikrävande utrustning

Baserat på ENEU®-konceptet

Kortfattad informationskrift

INFORMATION OM ENEU 2000

UPPHANDLING MED LÅNGSIKTIG HÅLLBARHET

BAKGRUND

Inom industrin samt kommuner, landsting och privata fastighetsbolag upphandlas årligen utrustning för stora belopp. Många utrustningar är energikrävande och har i många fall även en lång brukstid. Detta har en stor betydelse för såväl framtida driftkostnader och miljöbelastningen eftersom energin är en av de allra största miljöbelastningarna inom bygg- och fastighetssektorn.

Vid upphandling har hittills oftast anskaffningskostnaden varit av avgörande betydelse för val av utrustning och leverantör. Även leveranstid, kvalitet, service och betalningsvillkor samt underhållskostnader har ingått i bedömningen. Mer sällan har energieffektiviteten kommit in i bilden, dvs hur effektivt energin utnyttjas. Detta har dock mycket stor betydelse, särskilt när det gäller utrustning med långa drifttider i kombination med lång brukstid och/eller livslängd, t ex ventilation, belysning, kylaggregat eller storköksutrustning. Sådan utrustning lever dessutom vanligtvis kvar även efter verksamhetsförändringar.

Inom en kommun, ett företag eller någon annan typ av organisation är det ibland olika instanser som ansvarar för upphandling och installation respektive drift och underhåll av utrustning. De har i regel olika budgetar och i många fall kan byggherre/beställare tillhöra en annan resultatenhet än brukaren av lokaler och utrustning. Dessa omständigheter gör att samsynen kring energieffektivitet försvåras och i ett fall när utrustning skall anskaffas kanske den utrustning väljs som är billig i inköp men dyr i drift och underhåll. Detta leder till hög **livscykelkostnad (LCC)**, dvs till hög sammanlagd kostnad sett över utrustningens totala livslängd eller brukstid.

Under en byggnads livscykel står energi-användningen under brukskedet för cirka 85 %. Resterande 15 % av den totala energianvändningen utgörs av den energi som åtgår under tillverkningskedet.

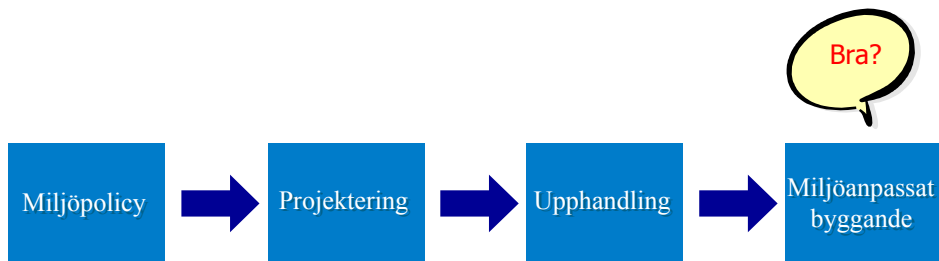


Att utöver anskaffningskostnaden också beakta de framtida driftkostnaderna kan tyckas självklart men faktum är att det är först sedan i mitten av 1990-talet detta fått en större spridning inom bygg- och fastighetssektorn. Med en metodik för upphandling, där begrepp såsom **helhetsyn**, **långsiktighet** och **livscykelkostnad** är av avgörande betydelse, kan bättre prioritering av långsiktigt lönsamma insatser på energi- och miljöområdet göras.

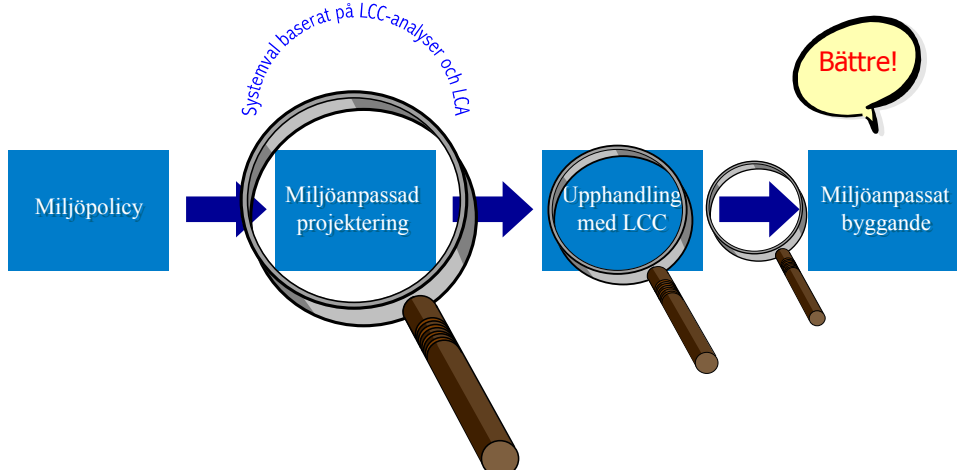
Följande två bilder illustrerar hur miljöarbetet idag oftast bedrivs och hur det rimligen istället borde bedrivs. Idag bedrivs miljöarbetet ofta på det traditionella sättet, inte sällan med tillämpning av totalentreprenad, som tyvärr oftast prioriterar låga investeringskostnader före låga framtida drifts- och underhållskostnader, även om undantag finns

också här. Det bör påpekas att vissa större projekt med stark miljöprägel redan bedrivs enligt den "riktiga" modellen.

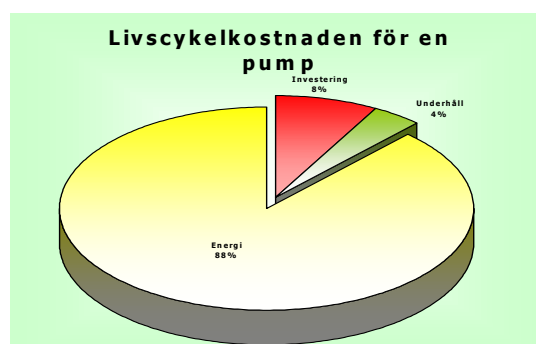
Det traditionella sättet ...



Ett logiskt och trovärdigt miljöarbete



För den enskilda komponenten, som exempelvis en pump, dominerar ofta energikostnaden under brukstiden. Det är då viktigt att välja en pump som har en låg energianvändning för att minska miljöbelastningen och för att kunna uppnå bästa möjliga totalekonomi under livscykeln.



Nu finns ENEU 2000 eller som förlaget numera döpt det till *"Kalkylera med LCC_{energi} Ekonomisk hållbar upphandling av energikrävande utrustning baserat på ENEU[®]-konceptet"*, som är en metod för upphandling och projektering av energikrävande utrustning där livscykelenergikostnaden (LCC_E) kommer in i bedömningen av olika investeringsalternativ. ENEU 2000 är detaljerade anvisningar för upphandling av energikrävande utrustning och konceptet lanserades våren 1994 i en första version för upphandling inom industrin. Under 1995 utkom också en version avsedd för upphandling inom kommuner, landsting och privata fastighetsbolag under namnet ENEU 94K. Samtidigt reviderades industriversionen. ENEU 2000 är tredje upplagan som modifierats med utgångspunkt från de erfarenheter som erhållits vid användandet av de föregående dokumenten. ENEU 2000 är en sammanslagning av de tidigare upplagorna och är uppdelad i moduler.

Konsultföretaget Bengt Dahlgren AB, Göteborg har utarbetat metodiken samt svarat för framtagandet av publikationerna på uppdrag av Sveriges Verkstadsindustrier (VI). Statens Energimyndighet (STEM) har också stött projektet.

ENEU 2000 kan och bör ingå som en naturlig del av företagets kvalitets- och miljöstyrningsarbete. När det gäller kommunalt miljöarbete, borde en metodik av typen ENEU vara en självklar del, inte minst i Agenda 21-arbetet. Så sker också i en del miljömedvetna kommuner.

HUR SKALL ENEU 2000 ANVÄNDAS?

Synsättet som tillämpas i ENEU-metodiken kan användas såväl i tidiga skeden under program- och projekteringskedena som vid själva upphandlingstillfället.

I de tidiga skedena skall systemval vad avser byggnadsutformning och installationer göras. Detta bör alltid baseras på dels en översiktlig (begränsad) livscykelanalys (LCA), dels en livscykelkostnadsanalys (LCC). Då är det själva synsättet eller "tänket" i ENEU-konceptet som används.

I samband med själva upphandlingen av systemdelar och komponenter är det själva verktyget ENEU 2000 med sina teknikmoduler och blanketter som skall användas.

Även om själva verktyget ENEU 2000 med föregångarna ENEU 94 (industrin) och ENEU 94K (kommuner/landsting och fastighetsbolag) har berört i huvudsak installationstekniska system och komponenter är det inget som hindrar att använda metodiken även för byggtekniska system och komponenter. Nedan sammanfattas några motiv och riktlinjer för användningen av ENEU 2000 i samband med upphandlingen av enskilda produkter eller större systemdelar:

- Som ett komplement till men inte ersättning för etablerade upphandlingsdokument såsom AB 92, ABT 94 och ABA 99
- Vid planering, projektering och upphandling av såväl byggnadsanknuten utrustning som produktionsutrustning

- För rättvis jämförelse mellan olika investeringsalternativ
- Som underlag för beräkning av prestationsbonus eller -viten vid slutbesiktning eller provdrift

HUR ÄR ENEU 2000 UPPBYGGD?

ENEU 2000 är uppbyggt enligt ett modulsystem och omfattar följande dokument:

- **Handledning**
Här beskrivs bakgrund, beräkningsmetodik etc.
- **Juridikdokument**
Sammanställning av regler för olika entreprenadformer och marknader
- **Riktlinjer för respektive teknikområde**
Beskriver systemspecifika krav som ställs inom varje teknikområde vid tillämpning av ENEU 2000. Dessa riktlinjer finns för såväl AMA 98-systemet med aktuella koder samt för användning vid t ex ABA 99-upphandling inom industrin.
- **Blanketter för respektive teknikområde**
Används vid beräkning och uppföljning av livscykelenergi kostnaden. Blanketterna innehåller all information en anbudsgivare behöver för att göra sina beräkningar.



Samtliga dokument utom själva handledningen kan laddas ner från Internet. Vid beställningen av produkten från förlaget Industrilitteratur, erhålls dels ett lösenord som medger nedladdning av olika delar under 1 år dels den tryckta handledningen.

VAD BEHANDLAR ENEU 2000?

I föreliggande version finns ingen uppdelning mellan industri och kommuner, landsting respektive fastighetsbolag. Erfarenheterna har visat att detta försvårade användningen av verktygen samt gjorde kommunikationen mellan parterna oklar. De komponenter och större systemdelar som behandlas är följande:

- Luftbehandlingssystem med fläktar och värmeväxlare
- Kyl- och Värmepumpanläggningar
- Pumpar
- Tryckluftskompressorer
- Belysningsanläggningar
- Motorer och Frekvensomriktare för varvtalsreglering
- Krafttransformatorer
- Storköksutrustning och då speciellt eldrivna diskmaskinutrustningar
- Generell eldriven utrustning (transportband mm)

BERÄKNING AV TOTALA LIVSCYKELKOSTNADEN - LCC_{TOTAL}

Beräkningar enligt ENEU 2000 innebär att investeringskostnaden läggs samman med livscykelenergikostnaden och, om möjligt, även livscykelkostnaden för underhåll och andra miljöfaktorer än energi. Den sammanlagda kostnaden används för att värdera inkomna anbud.

De årliga energi- och effektkostnaderna under aktuell livslängd eller brukstid omräknas till ett **nuvärde**. Energikostnaderna utgörs vanligtvis av kostnaderna för el eller värme, men gäller det storköksutrustning kan även kostnader för bl a vatten samt disk- och torkmedel ingå. På motsvarande sätt beräknas de framtida **underhållskostnaderna** och i de fall dessa är av intresse eller möjliga att kalkylera, även **miljökostnaderna**.

Den **totala** livscykelkostnaden kan skrivas som:

$$LCC_{TOT} = \text{Investering} + LCC_{ENERGI} + LCC_{UNDERHÅLL} + LCC_{MILJÖ}$$

I ENEU 2000 behandlas i normalfallet endast investeringskostnaden för installationen samt energikostnaden. Eventuella byggkostnader, underhållskostnader och miljökostnader behandlas således **ej**. Dessa är dock mycket **väsentliga** att beakta vid en **slutgiltig** värdering. Hänsyn till dessa kan naturligtvis ändå tas, liksom till tidigare nämnda eventuella miljökostnader och restvärde.

HUR GÅR ANBUDSVÄRDERINGEN TILL ?

I ENEU 2000 har den sammanvägda kostnaden för investering och livscykelenergi givits benämningen **värderingssumma**. Det är den summa som beställaren skall använda vid den ekonomiska utvärderingen av anbud. Om restvärdet sätts till noll gäller följande:

$$VÄRDERINGSSUMMA = \text{ANBUDSSUMMA} + \alpha \times LCC_E + \beta \times LCC_{UH} + \gamma \times LCC_{MILJÖ}$$

där α , β och γ är faktorer med vilken beställaren har möjlighet att vikta livscykelkostnaden för energi och underhåll. I de fall där endast livscykelenergikostnaden tillsammans med investeringskostnaden beaktas sätts i normalfallet α lika med 1. Miljöskäl kan dock vara en anledning till att ge α ett värde större än 1 liksom stor osäkerhet om framtida energipriser kan vara anledning att ge den ett värde mindre än 1. Dessa faktorer fastlägges naturligtvis redan **innan** anbudsfrågan skickas ut och skall sedan ligga fast.

ENERGI OCH MEDIER UNDER LIVSCYKELN

För att förenkla entreprenörens eller leverantörens beräkningar föreläggs de ekonomiska villkor beställaren ställer för beräkning av livscykelenergikostnaden i form av ett **specifikt nuvärde för en årligen förbrukad kWh – p_0** . P_0 är alltså livscykelkostnaden för en årlig "förbrukad" kWh av ett visst energilag.

Denna faktor inkluderar:

- **Dagens energi- eller mediepris**
- **Förväntad real årlig energiprisökning under brukstiden**
- **Real kalkylränta**
- **Brukstid (kalkylperiod)**

I använda energi- och mediepriser skall inverkan av fasta avgifter, effektagifter, straffavgifter för reaktivt effektuttag mm i görligaste mån vägas in. Motsvarande gäller även för andra energislag än el samt för andra medier.

Med den beräkningsmetod som utnyttjas i ENEU 2000 slipper beställaren alla diskussioner om **olika** bedömningar av framtida energipriser. Härigenom slipper denne också att utåt redovisa de energipriser man med kanske stor möda förhandlat sig fram till – ett ur konkurrensskäl ofta använt motiv inom åtminstone näringslivet.

ARBETSMETODIK

Framtagna blanketter för olika typer av utrustningar används som underlag för beräkning av livscykelenergikostnaden. Beställaren bestämmer själv omfattningen av dessa beräkningar, dvs vilka komponenter och system som skall analyseras. Detta beslut tas **innan** anbudsfrågan skickas ut och påverkar därmed också det material som ingår i detta utskick.

Beräkningsblanketterna skickas ut med frågan och innehåller all information som anbudsgivaren behöver. Dessa kompletteras med anvisningar i form av tekniska beskrivningar o dyl innehållande övriga krav på aktuella komponenter och system baserade på koder kopplade till AMA eller likvärdiga regelverk.

I administrativa föreskrifter eller motsvarande anbudsunderlag anger beställaren mer ingående hur livscykelenergikostnaden skall behandlas samt principer för garantier, prestationsbonus eller -viten.

ENTREPRENADGRÄNSER

Beräkningen görs lämpligen **entreprenadvis**. Härigenom förenklas ansvarsfördelningen vid eventuellt konstaterade avvikelser i livscykelenergikostnad mellan anbud och besiktning alternativt provdrift.

ANBUDSVÄRDERING

Anbudsgivarens **egna** beräkningar av livscykelenergikostnaden för efterfrågade komponenter och system **bilägges** det normala anbudet, dvs anbudssumman.

Beställaren använder sedan **värderingssumman** vid den slutgiltiga värderingen av inkomna anbud ur **ekonomisk** synvinkel.

Vid det slutliga valet av entreprenör eller leverantör tas självklart även övriga värderingsfaktorer med i bilden, dvs leveranstid, servicegrad, underhållskostnad etc. Härigenom erhålles en anbudsvärdering baserad på mer långsiktighet än vad som fallet ofta är annars.

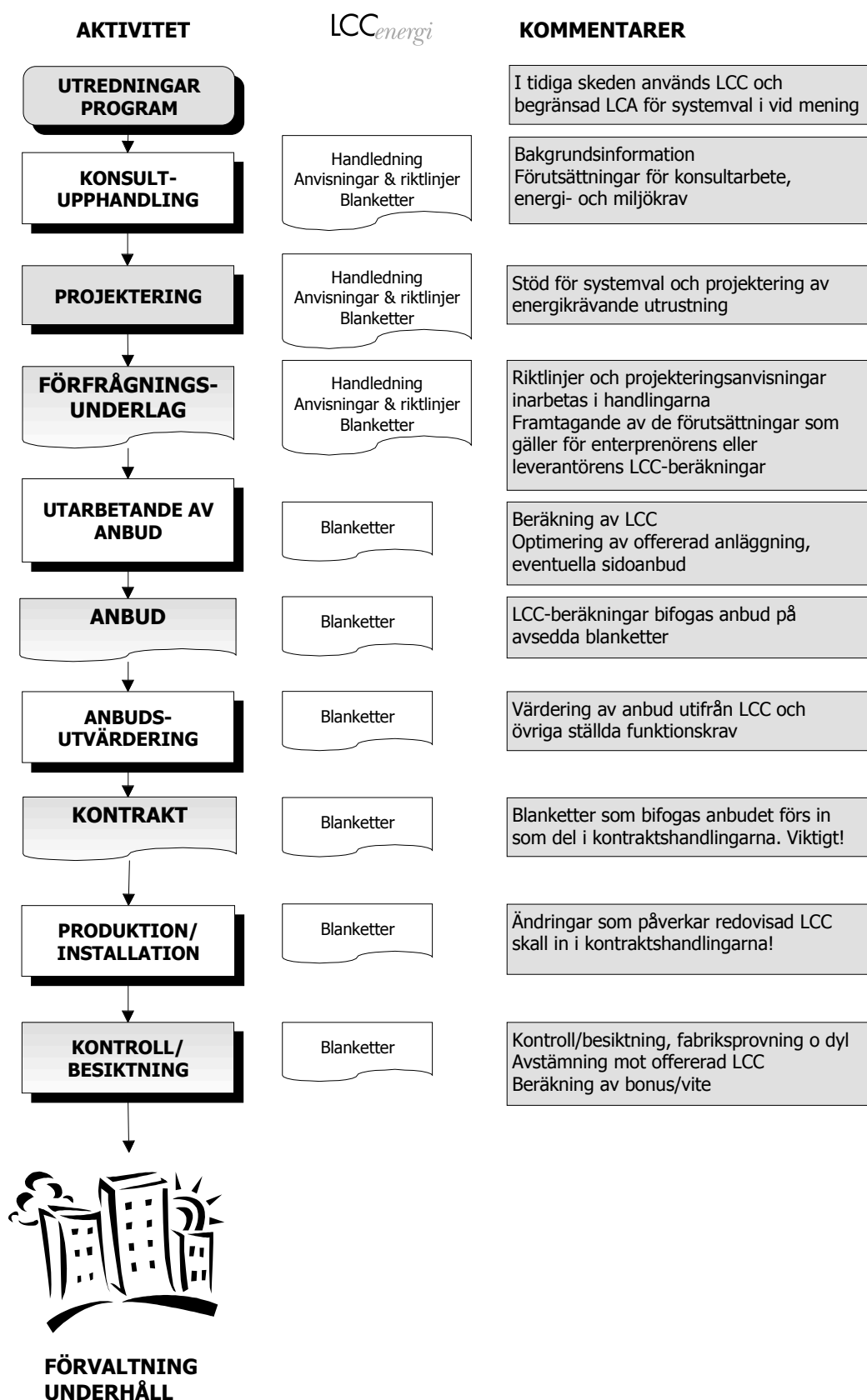
BESIKTNING - PRESTATIONSBONUS ELLER –VITEN

För att ge användandet av livscykelenergikostnad tillräcklig auktoritet, krävs att det, till en eventuell konstaterad avvikelse mellan garanterad och vid kontroll beräknad livscykelenergikostnad kopplas ett prestationsbonus- och prestationsvitesföreläggande. Beställaren avgör om bonus och/eller vite skall tillämpas. Hittills tycks dock oftast enbart prestationsvite ha tillämpats, vilket kan ifrågasättas ur rimlighetssynpunkt. En bransch som bara vill straffa mindre bra lösningar och inte uppmuntra goda lösningar ger tyvärr fel signaler till branschens aktörer att arbeta kreativt och satsa på kvalitet!

Den vid uppmätning, i samband med besiktning eller provdrift, beräknade livscykelenergikostnaden får avvika med normalt 10 % ifrån den i anbud garanterade, utan att vare sig prestationsbonus eller prestationsvite utgår. Andra gränser kan naturligtvis användas.

Det bör påpekas vikten av att ha planerat mätningarna, som måste göras vid slutbesiktning och/eller provdrift redan under projekteringskedet. I flertalet fall tjänar de mätpunkter som måste till också självklara ändamål som funktionskontroll av anläggningen under dess livscykel samt energiuppföljning av den.

ENEU-KONCEPTET – SAMMANFATTANDE PROCESSHEMA



ÖVRIGA UPPLYSNINGAR

Sveriges Verkstadsindustri (VI) har parallellt med ENEU 2000-arbetet bedrivit EU-projektet "LCC-Based Guidelines On Procurement Of Energy Intensive Equipment in Industries" eller som det vanligtvis kallas "LCC Guidelines". Projektet har bedrivits inom ramprogrammet SAVE och kommer att avrapporteras hösten 2001. Utgångspunkten för detta arbete har varit ENEU 2000.

I Sverige har många upphandlingar under åren genomförts, där metodiken i ENEU-konceptet har använts för utvärdering av olika investeringsalternativ. Erfarenheter från användandet sedan 1994 när metodiken först lanserades har påverkat de kompletteringar av materialet som nu har gjorts.

Ett bra sätt att lära sig att arbeta med ENEU 2000 är att delta i en utbildningsdag i ämnet. Utbildningar och informationsmöten arrangeras av Bengt Dahlgren AB, Victor Hasselblads gata 16, 421 31 Västra Frölunda, tel 031 - 720 25 00, fax 031 - 720 25 01, som svarat för all metodutveckling och texter alltsedan den lanserades 1994. För mer information se vår hemsida på <http://www.bengtdahlgren.se>

ENEU 2000 eller som den numera officiellt heter *"Kalkylera med LCC_{energi} Ekonomisk hållbar upphandling av energikrävande utrustning baserat på ENEU[®]-konceptet"* säljs av Industrilitteratur AB, Box 27204, 102 53 Stockholm, tel: 08 – 522 253 00. Beställning kan göras på förlagets hemsida på <http://www.industrilitteratur.se>