

Bodetableringar

- en fallstudie av elförbrukning och standard



LUNDS
UNIVERSITET

Lunds Tekniska Högskola

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Väg- och trafikteknik

Examensarbete:
Christoffer Christensen

© Copyright Christoffer Christensen

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Lunds universitet
Box 882
251 08 Helsingborg

LTH School of Engineering
Lund University
Box 882
SE-251 08 Helsingborg
Sweden

Tryckt i Sverige
Media-Tryck
Biblioteksdirektionen
Lunds universitet
Lund 2008

Sammanfattning

Bodetableringar – en fallstudie av energiförbrukning och standard

Bodar förbrukar mycket energi, varav en ansenlig del skulle vara möjligt att spara. Det finns regler och lagkrav som måste vara uppfyllda. Specificeringen av hur mycket energi det skulle vara möjligt att spara samt undersökningen av hur väl efterlevda lagarna är, utgör denna rapports syfte. Metoden som har använts är främst litteraturstudier och e-postutväxling med platschefer. Rapporten behandlar inte mekanisk/elektrisk ventilation eller isolering. Den behandlar inte heller andra regler än dem som gäller för arbetsmiljön i bodar.

De regler och lagar som har varit till nytta i detta arbete är främst Arbetsmiljölagen, Arbetsmiljöföreskriften 2000:42 samt Bodöverenskommelsen från 1967. I dessa tre regelverk står det beskrivet hur bodarnas utformning måste vara samt vad som ska finnas i dem. Bodar kan delas upp i arbetsbodar, personalbodar samt förrådsbodar. Bodleverantörerna utför bodkonfigurationer utefter kundens önskemål och behov. Det finns ännu inga incitament för bodleverantörerna att göra energieffektiva bodar. En lista på relevanta frågor för bodar har upprättats och svar från platschefer redovisas.

En effektiv metod för att spara energi i bodar är att se över elementen; sänka temperaturen eller till och med tidsreglera dem, så att temperaturen sänks över natten. Om elementen är gamla kanske de behöver bytas ut mot nya, moderna, som har väl fungerande termostater som ger korrekt temperatur. På detta område finns de största besparingsmöjligheterna där man kan spara tusentals kronor per år vid en normalstor etablering. Om de arbetande duschar väl länge eller tvättar händerna för länge, och om man skulle kunna spara så lite som någon halv minut per person och dag, så skulle det vid en normalstor etablering kunna sänka kostnaderna väsentligt varje år. Detta inkluderat att man byter till nyare, effektivare duschmunstycken, som bidrar till denna sänkning. Andra områden det är möjligt att spara på är belysning och torkskåp. Belysning är den post där det ges sämst möjligheter till besparing, medan torkskåp och element ger väldigt goda möjligheter till att spara energi.

Nyckelord: Energiförbrukning, element, varmvatten, belysning, arbetsmiljölagen, Bodöverenskommelsen från 1967.

Abstract

Establishments of sheds – a case study of energy consumption and standards

Sheds consumes a lot of energy, of which a significant part would be possible to save. There are rules and laws that have to be satisfied. The specification of how much energy it would be possible to save as well as the examination of how well the laws are followed forms the purpose of this report. The method used is mostly literature studies and e-mail correspondence with project managers. The report does not consider mechanical/electrical ventilation or isolation. Nor does it consider other rules than the ones for the working environment in sheds.

The rules and laws that has been useful in this work is mainly the Working environmental law, the Working environmental regulation 2000:42 and the Establishment of sheds agreement from 1967. In these three ruleframes it is described how the design of the sheds has to be and what there should be inside them. Sheds can be divided into working sheds, personal sheds and storage sheds. The suppliers of sheds create configurations of sheds according to the demands and needs of the customer. There are as of yet not any incentives for the suppliers to make energy efficient sheds. A list of relevant questions for sheds has been made and answers from project managers presented.

There is a lot one can accomplish in a regular establishment of sheds in order to save energy. The best and most effective method is to examine the radiators; lower the temperature or even regulate them by time, so that the temperature is lower during the night. If the radiators are old they may have to be replaced by new, modern ones which have well functioning thermostats that gives the correct temperature. In this area the biggest possibilities to save energy lie where one can save thousands of Swedish kronas each year. If the workers are showering overly long or washing their hands for too long, and if it was possible to cut that time by half a minute per person and day, it would at a regular-sized establishment of sheds be possible to reduce the costs severely each year. This includes a change to newer, more efficient shower nozzles, which contributes to this decrease. Other areas where it is possible to make saves are lighting and drying cabinets. Lighting is the post that has the smallest possibilities to save energy, whereas drying cabinets and radiators gives very good opportunities to save energy.

Keywords: Energy consumption, radiator, hot water, lighting, the work environment law, the Establishment of sheds agreement from 1967.

Förord

Jag skulle vilja tacka först och främst min handledare på Peab, Henrik Johansson, för den hjälp han har bistått med under arbetets gång. Det är dels i form av hjälp med att hitta rätta kontakter för informationssökning, dels har han själv en lång erfarenhet och djup kunskap inom byggbranschen, bodetableringar och utrustning i bodar. Han har varit till stor hjälp vid arbetet med detta examensarbete. Sedan tackar jag platschefen vid projekt Österleden/Ljusekulla i Helsingborg, Håkan Alvesson, för hans hjälp med att besvara olika typer av frågor, främst om energiförbrukning. Han är den platschef av alla jag har haft kontakt med som har hjälpt till mest. Jag skulle också vilja rikta ett tack till Tommy Gunnarsson på Lambertsson för hans hjälp angående specificering av effekt i bodar samt hjälp med att svara på diverse frågor rörande energiförbrukning.

Vidare vill jag framföra ett tack till min handledare på LTH, institutionen för trafik och samhälle vid Lunds Universitet, Åsa Knutson. Av henne har jag fått värdefulla tips om vad som har kunnat göras bättre och vad som har varit nödvändigt att rätta till för att få fram ett gott vetenskapligt arbete. Skulle även vilja tacka min klasskompis Christian Cruz Torres under studietiden på Vägtrafikt tekniska programmet vid Lunds Tekniska Högskola för tipsen med att hitta examensarbete och tips med själva arbetet.

Till sist; det har varit givande att skriva examensarbete och fördjupa sig inom ett ämne. Stundtals har det varit jobbigt och omotiverande att skriva, men överlag så har det gått ganska bra trots att det är ett ämne jag inte har mer än väldigt grundläggande kunskaper om. Jag har hittat bra litteratur och haft turen att få kontakt med rätt människor, vilket har lett till att jag ändå har kunnat göra vetenskapliga analyser och beräkningar. Detta är det sista hela arbetet jag gör innan jag blir färdig högskoleingenjör. Därför kommer denna kurs för alltid att betyda något speciellt för mig.

Christoffer Christensen, Linköping den 13 april 2009

1 Inledning	3
1.1 Problembeskrivning.....	3
1.2 Syfte.....	3
1.3 Metod.....	3
1.4 Avgränsningar	3
2 Bodetableringar	4
2.1 Bakgrund	4
2.2 Regelverk.....	4
2.2.1 Arbetsplatsens utformning.....	4
2.2.2 Bodöverenskommelsen.....	5
2.3 Beskrivning av bodar.....	5
2.4 Bodleverantörer	7
2.5 Andra krav	8
2.5.1 Bodar ska finnas	10
2.5.2 Bodar för kvinnor.....	10
3 Allmänt om energiförbrukning (teori)	11
3.1 Nulägesanalys; Energiförbrukning i bodar	12
3.1.1 Nuläge	12
3.1.2 Element.....	13
3.1.3 Varmvatten.....	13
3.1.4 Torkskåp	14
3.1.5 Belysning	15
4 Undersökning, resultat och beräkningar	16
4.1 Elbesparingar.....	16
4.1.1 Element.....	17
4.1.2 Varmvatten.....	18
4.1.3 Torkskåp	18
4.1.4 Belysning	18
4.2 Arbetsmiljölag och övriga checklistor	20
5 Diskussion och slutsats	22
Referenslista:	23
Elektroniska källor.....	23
Skriftliga källor.....	25
Muntliga källor	25

Bilagor	26
Bilaga 1	26
Bilaga 2	28
Bilaga 3	29
Bilaga 4	30
Bilaga 5	31
Presentation av Peab	31

1 Inledning

1.1 Problembeskrivning

Vid alla sorts byggen finns bodar. En viktig aspekt hos bodarna är energiförbrukningen. Då arbetet vid en byggarbetsplats endast är temporärt förbises detta lätt, trots att det är en väsentlig omkostnadspost. Bodar spelar en roll genom att de utgör basen för arbetet. De fungerar som en central plats där arbetet leds ifrån och är mobila. Bodar har ingen central roll för bygget, men de är ändå viktiga för både kontorspersonal och yrkesarbetare då de utgör bland annat kontor, omklädningsrum och matrum. Mycket måste fungera i bodarna, standarder måste följas och funktionalitet måste säkras. Bodar kan ibland förbises just eftersom de inte utgör byggets essens i den meningen att arbetet teoretiskt skulle kunna utföras utan dem, om än med mer möda.

1.2 Syfte

Syftet med detta examensarbete är att fastställa energiåtgången i bodarna för en utvald bodetablering samt att undersöka möjligheterna att minska åtgången. Ett annat syfte är även att utreda vilka lagar och krav som gäller för bodetableringar, sammanställa dem och utreda hur pass väl efterlevda de är.

1.3 Metod

Metoden är litteraturstudier för att få fram krav enligt författningar och avtal och e-postutväxling med branschföreträdare och platschefer på samma företag för att specificera dagens energiåtgång samt parametrar såsom användningstid, antal olika apparater, som behövs vid uträkning av möjlig energibesparing.

1.4 Avgränsningar

I denna rapport har några avgränsningar av omfattningen gjorts. Dessa är att inte räkna på isolering eller mekanisk/elektrisk ventilation då det skulle bli för avancerat för någon med bakgrund inom väg- och trafikområdet, och att endast undersöka regler relaterade till arbetsmiljön.

2 Bodetableringar

2.1 Bakgrund

Då en okänd mängd el och energi försvinner från bodarna vid byggarbetsplatser i form av spill såsom värme och belysning där denna värme eller belysning inte behövs är detta ett aktuellt problem att hantera. Speciellt eftersom en ökad elförbrukning idag medför kraftigt stigande elpriser. Det är även ett problem ur miljösynpunkt då just dessa icke-förnybara energikällor släpper ut mycket överskottskoldioxid i atmosfären, som leder till miljöproblem.

För att kunna utföra ett bra arbete måste såväl utbildad kontorspersonal som yrkesarbetare ha en god miljö att verka i. Det gäller inte bara på själva arbetsplatsen i form av arbets säkerhet/skydd mot olyckor etcetera utan även i bodarna i form av god hygien vid omklädnad, tillräckligt med plats, fullgott matrum och så vidare. Detta finns lagstadgat i Arbetsmiljöverkets föreskrifter men även stadgat i Byggnads speciella "Bodöverenskommelse" från 1967, som samma år skrevs in i kollektivavtalet mellan byggfacken och byggarbetsgivarna.

2.2 Regelverk

I arbetsmiljölagen, AML, finns det att läsa vilken standard arbetsplatser ska ha. I Arbetsmiljöföreskrifterna, som är tänkta att komplettera AML, finns standarder för bodar. Den mest relevanta föreskriften är AFS 2000:42, Arbetsplatsens utformning, där det står beskrivet hur arbetsplatsen ska se ut och fungera. Denna föreskrift gäller även för bodar. Dessa krav kan kompletteras med Bodöverenskommelsen från 1967, som mer i detalj anger hur standarden ska vara.(Arbetsmiljöverket 1)

2.2.1 Arbetsplatsens utformning

I AFS 2000:42 §5 står att "Byggnader och andra anläggningar ska så långt det är praktiskt möjligt vara placerade på ett sådant sätt i förhållande till omgivande mark att transporter, markskötsel, fasadarbeten och liknande kan utföras med betryggande säkerhet mot ohälsa och olycksfall." I AFS 2000:42 §6 står det att arbetsplatser och personalutrymmen ska ha tillräcklig area och fri höjd med hänsyn till verksamheten samt vara "lämpligt förlagda, utformade och inredda." De ska även vara lättillgängliga och kunna användas av personer med nedsatt rörelse- syn- eller hörsel förmåga.

Det står beskrivet generellt hur det bör vara och se ut i arbetsutrymmen. Det står mycket i stil med ”lämpligt utformade, så att det uppnås en lämplig...”. Mer i detalj regleras bodarnas utformning och inredning i Bodöverenskommelsen.(Arbetsmiljöverket 2)

2.2.2 Bodöverenskommelsen

I Bodöverenskommelsen från 1967 står det: ”Det ska vara minst 2,5 kvadratmeter utrymme per person, toalett inte inräknad. Fönstrena ska vara öppningsbara, belysningen tillfredsställande och en lämplig rumstemperatur. Mekanisk ventilation ska finnas om så kan ordnas, affischtavla ska finnas och daglig rengöring ska utföras varav grundlig rengöring en gång i veckan med tvättning av bord, stolar, hyllor och golv. Dricksvatten ska finnas.”(Byggnads)

2.3 Beskrivning av bodar

Vanliga mått är: höjd på 2,4m, bredd på 2,9m samt längd på 8,45m. Inredning ingår när man hyr bodar. Vanligtvis ingår i en kontorsbod: hörnbord, sidbord, bokhyllor, anslagstavla, matbord och minikök med kylskåp. Det sistnämnda är inte så vanligt, vanligast är att köksdelen sitter ihop med en personalbod, men det förekommer att det finns kök i kontorsbodar. Inredningen i en personalbod är oftast: matbord, stolar, utrustning för förtäring, torkskåp, fläkt, varmvattenberedare, omklädningskåp, bänkar och duschar. Olika typer av bodar kan vara; kontorsbodar som hyser möblerade kontor där teoretiskt arbete kan utföras, personalbodar där de yrkesarbetande kan klä om, duscha och så vidare samt förrådscontainers eller utrustningsbodar där förvaring av materiel som är essentiella för byggandet sker.(Ramirent)

En kategorisering av bodar kan se ut som följer:

Arbetsbodar

- Kontor
- Verkstad

Personalbodar

- Omklädning
- Hygienutrymmen
- Uppehållsutrymmen (minikök, matrum)

Förrådsbodar

- Förvaring av materiel



Figur 1: En typisk bod, på väg till byggarbetsplatsen.(Wasaskolan Södertälje)

Ytterligare exempel på bodar är till exempel matrumsbod, toalettbod, kombinerad dusch- och toalettbod samt verkstadsbod. Dessa kan kombineras utefter kundens önskemål och behov. Det är vanligt att man sätter ihop bodarna så att man fritt kan gå mellan exempelvis personalbodarna, matrumsbodarna och kontorsbodarna. Något som också är vanligt är att man har kontorsbodarna ovanpå personalbodarna, eller tvärtom. Illustration visas i figur på nästa sida.(Lambertsson 1)



Figur 2a och 2b: Exempel på matrum och omklädningsrum.(Egna foton)

Om matrum står det i Bodöverenskommelsen: ”Borden i matrummen ska vara 70 cm breda och 60 cm i längd per person. Värmeskåp, kylskåp och papperskorgar ska finnas.” Omklädningsrummen ska vara åtföljda av bland annat: ”Ett 30 cm brett låsbart skåp för gångkläder. Uppvärmningsanordningar under klädsåp och klädfack. Torkskåp eller särskilt torkrum i separat utrymme.” För tvättrum och toaletter, som oftast är kombinerade med omklädningsrummen, gäller att: ”Tvättrummen ska innehålla särskilt våtutrymme”. En tvättkran för fyra personer. Varmvatten ska finnas. Dusch i tvättrum eller i separat utrymme, kan dock uteslutas vid kortvariga och rörliga arbetsplatser eller där bodar och vagnar inte kan anslutas till vatten- och avloppsnet. (Byggnads)

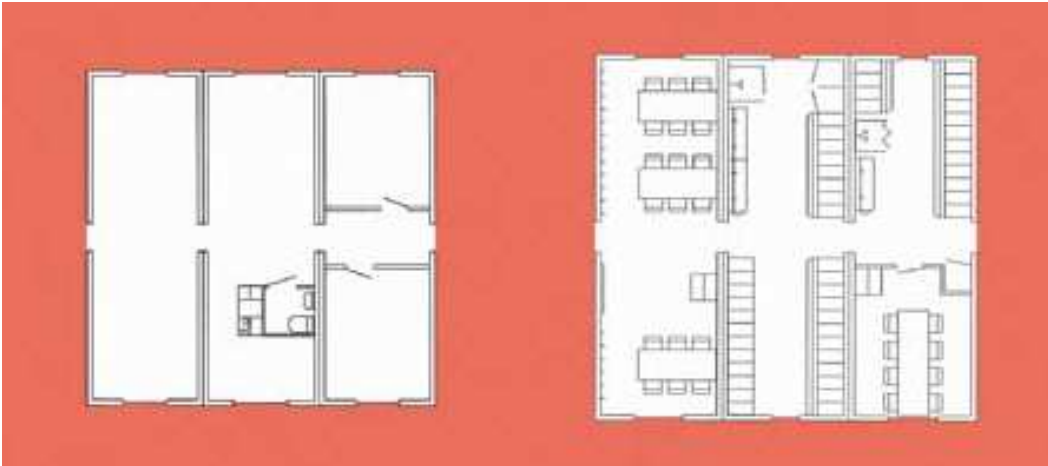
2.4 Bodleverantörer

Det finns en hel del entreprenörer som har specialiserat sig på att hyra ut bodar. Vid en entreprenad blir de underentreprenörer.



Figur 3a och 3b: En vanlig uppställning av bodar, med kontorsbodarna ovanpå personalbodarna. (Lambertsson 1)

Det vanligaste är att kunden talar om vilket behov denne har i form av bodkonfigurationer och sedan skräddarsys en lösning för kunden. Denna lösning innehåller ritningsförslag, kostnadsberäkning, inredning, transporter och lyft, montering och demontering av bodgrunder och VVS. (Lambertsson 2)



Figur 4: Typiska planritningar för personalbodar innehållande matrumsbord, omklädningsrum med skåp, toaletter och dusch.(Lambertsson 2)

Det som inte tas någon hänsyn till är elförbrukning, då bodleverantören inte har några incitament att skapa energieffektiva bodar. De sparar inte pengar, utan det är företaget som om någon, skulle spara pengar på en minskad elförbrukning eftersom de betalar elen själva.(Nilsson, Ola)

2.5 Andra krav

Förutom arbetsmiljölagen finns det dessutom krav på att bodarna ska vara trevliga, praktiska men även säkra, så att man på ett bra och effektivt sätt kan sköta sitt arbete och snabbt ge hjälp om en olycka skulle inträffa. Det kan till exempel handla om att städning utförs regelbundet, att det finns tillräcklig belysning för dem som sitter och arbetar i kontorsbodarna, att alla vet vad som ska göras exempelvis genom att PM eller tidsschema finns uppsatt på väggen. Det kan också handla om att det finns första hjälpen och brandsläckare tillgängligt. Prevent heter en ideell organisation inom arbetsmiljö som har svenskt näringsliv, LO och PTK som huvudmän. De har som uppgift att förmedla kunskap om arbetsmiljöfrågor och utveckla metoder som stöd för varje arbetsplats. Prevent tillhandahåller checklistor av diverse slag, som man kan använda för att se om en arbetsplats uppfyller vissa krav. Det är inte lagstadgade krav, utan mer saker som personalen har nytta av att de uppfylls. Det är ja eller nej frågor som, ifall de besvaras med ett nej, även måste besvaras med: "Vad behövs göras? Behövs hjälp? Vem ansvarar för att det blir gjort? När ska det vara klart?" Dessa checklistor kan vara till stor nytta på en arbetsplats.(Prevent)

Några av de viktigaste kraven man kan ställa på bodarna har valts ut, men som inte nödvändigtvis behöver vara lagstadgade. Även frågor som rör elförbrukningen och en eventuell besparing har ställts, via e-post, till olika platschefer. Totalt är det 20 frågor som rör både arbetsmiljön och energiförbrukningen i bodarna. Dessa frågor utgör bilaga 1 och resultatet av utskicken redovisas i kapitel 4 och diskuteras i kapitel 5.

Checklista arbetsmiljö	Acceptabelt/ Inget problem	Kan bli bättre	Måste förbättras	Vad ska göras?
Är arbetet stressande eller tempot ryckigt?				
Är kraven i arbetet rimliga?				
Kan personalen påverka sitt arbete?				
Får personalen regelbundet information om företagets resultat och vad som är på gång?				
Fungerar relationerna inom företaget bra?				
Är företagskulturen bra?				
Får personalen stimulans i jobbet?				

Tabell 1: Exempel på checklista vid arbetsmiljöarbete.(Prevent)

2.5.1 Bodar ska finnas

Fackförbundet Byggnads genomför då och då en landsomfattande arbetsmiljövecka, där de 32 avdelningarna i förbundet kontrollerar hur pass väl byggarbetsplatser runt om i landet efterlever Arbetsmiljölagen och hur väl arbetsmiljöarbetet går framåt. År 2003 framkom det genom en enkätundersökning att cirka 14 % eller var sjunde arbetsplats inte kunde erbjuda bodar vid byggetablering. Kjell Johansson som är arbetsmiljöombudsman på Byggnads säger att detta är allvarligt och kan tyda på fler brister i arbetsmiljöarbetet. Han säger också att det dessutom ofta är så att bodarna är dåligt underhållna. Han tillägger att kravet att bodar ska finnas är reglerat både i kollektivavtalen, i Byggnads stadgar och i Bodöverenskommelsen från 1967.(Byggnads)

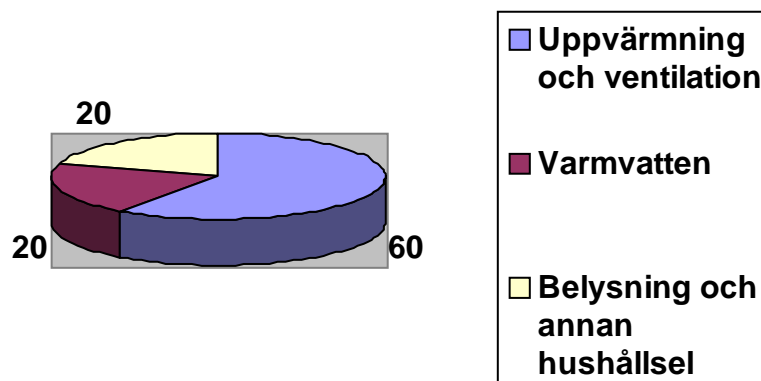
2.5.2 Bodar för kvinnor

En fråga som många arbetsgivare ställer sig är om de måste skaffa bodar som bara är ämnade för kvinnor, ifall de skulle anställa kvinnor. Många är ovana att ha kvinnor på byggarbetsplatsen och många tror att de måste skaffa extra bodar, men svaret är att de inte behöver det. Den praktiska lösningen är helt enkelt att man låter ena könet byta om först, det är allt arbetsgivaren behöver göra i frågan. I ”Arbetsplatsens utformning AFS 2000:42”, som behandlar arbetsplatsens utformning står det: ”§ 98 Omklädningsrum ska vara skilda för män och kvinnor om de behöver använda rummen samtidigt”. Helst ska man försöka förskjuta arbetstiderna så att detta inte behöver inträffa. Om det endast är någon enstaka arbetstagare av det ena könet så får man försöka hitta ett lämpligt ställe där han eller hon kan byta om, till exempel en rymlig toalett, då finns inget krav på avskildhet även om ombyte måste ske samtidigt.(Byggnads)

3 Allmänt om energiförbrukning (teori)

Ett utmärkt sätt att värna om miljön och sin ekonomi på samma gång är att spara energi. Oftast krävs det inte ens en ny investering utan bara att man ändrar sina vanor. Det har visat sig att ett genomsnittshushåll kan spara uppemot 80 % av sin använda el genom att ändra sina vanor, men också genom att byta till modern teknik som inte förbrukar lika mycket el. Detta kan faktiskt åstadkommas utan att behöva sänka sin materiella standard speciellt mycket. Grovt uppdelat så går 60 % av ett normalhushålls elförbrukning åt till uppvärmning och ventilation, 20 % till varmvatten och resterande 20% till annan hushållsel såsom belysning, datorer och andra Hifi-apparater. Även tvättmaskiner uppslukar en hel del, liksom exempelvis dammsugare och köksapparater. ("Miljöekonomi för hus och hem", Energiförbrukning i hushållen)

Energiförbrukning hushåll



Figur 9: Energiförbrukningsfördelning i ett normalhushåll. ("Miljöekonomi för hus och hem", Energiförbrukning i hushållen)

Man kan jämföra ett hushålls energiförbrukning med en bodetablerings i viss mån. Dock så inser man att i hushållet vistas man en längre period, samt även kvällar och nätter när det är kallare och behöver därmed mer uppvärmning, om än inte procentuellt sett så totalt, speciellt vid en mindre etablering. Dock förbrukar en normalstor eller stor etablering mer energi än en villa. Till det kommer energi för tvätt, matlagning, TV-tittande och datoranvändning för nöjes skull, i en villa. Ett normalhushåll förbrukar ungefär lika mycket energi varje år som en liten etablering om 2 kontorsbodar och 2 personalbodar. (Statistiska centralbyrån, Anckarman P)

Den siffran fås genom att man vet att personalbodarna förbrukar i genomsnitt:

	Personalbod	Kontorsbod
Oktober - april	1452 kWh	583 kWh
Maj - September	387,2 kWh	116 kWh
Totalt per år	12100 kWh	4661 kWh

Tillsammans får man att en personalbod och en kontorsbod förbrukar i snitt $12100+4661=16761$ kWh på ett helt år.(Anckarman P)

3.1 Nulägesanalys; Energiförbrukning i bodar

Genom att besöka olika byggarbetsplatsers bodetableringar och intervjua personal på plats kan man skapa sig en bild av hur standaren är och fungerar. Genom samma förfarande samt genomgång av fakturor från vinterhalvåret kan man göra en uppskattning av hur mycket el som används i dagsläget. Detta, likväl som kontakt med entreprenörer som uthyr dessa bodar, gör det möjligt att specificera elförbrukningen. Det ligger sedan som underlag för nulägesanalysen.

3.1.1 Nuläge

Apparater som förbrukar mest el i bodarna är belysning, datorer, uppvärmning, varmvatten, köksutrustning samt torkning av kläder. För att beräkna hur mycket el som förbrukas har konsultation med platschefer tagits. Apparaternas effekt har noterats, som anges i W. Som bilaga ligger även en specificering av effektförbrukning i tre olika typer av bodar, bilaga 2. Om man sedan vet användningstiden per dag kan man genom multiplikation få antal kWh, kilowattimmar. Användningstiden per dag uppskattas, baserat på svar från e-postutskicken. Även kontakt med el-expert på Lambertsson har haft. Den beräknade strömförbrukningen har jämförts med elfakturor, allt för att få en så noggrann bild som möjligt av dagens energiförbrukning. Detta används sedan när studier av hur mycket det skulle vara möjligt att spara görs, örespriset framgår av fakturorna. Exempel på effektuttag en typisk vintermånad, i detta fall december, visas i bilaga 4. Summan för alla timmar alla dagar under hela månaden blev i detta fall 12296 kWh.(Bilaga 4)

Etableringen som energisparmöjligheterna främst grundar sig på är projekt Österleden i Helsingborg, som är en stor etablering bestående av totalt 10 stycken kontors/personalbodar. Projekt Österleden är indelad i flera etapper, där det övergripande målet är att försöka få så mycket nord-sydlig trafik som

möjligt att välja leden. Österleden har en ÅDT på cirka 17000. Det är ett nyckelobjekt för miljöarbetet inom kommunen genom att den kan avlasta trafik från de inre delarna av Helsingborg.

Vid en första anblick på bilaga 4 kan det tyckas märkligt att förbrukningen är densamma under alla dygnets timmar, men det förklaras primärt av att eftersom det är en vintermånad det gäller så arbetar elementen mycket. När sedan arbetsdagen är över och andra apparater stängs av som genererar värme, så måste elementen arbeta mer under natten för att upprätthålla inställd temperatur. Dygnreglering är inte vanlig. En annan kompletterande förklaring är att det finns apparater förutom element som är igång under natten. Det är i första hand kylskåp, som inte stängs av på grund av uppenbara skäl. Summan för de fyra vintermånaderna november, december, januari och februari 2007-2008 blev 23077 kWh för perioden november till december och 34759 kWh för perioden januari till februari 2008. I beräkningsdelen av denna rapport har använts 14500 kWh som snittförbrukning per månad. Det får man genom: $(23077+34759)/4=14459$. Denna siffra måste dock halveras eftersom maximalt hälften av en normaletablerings el går till bodarna. Resten går till övrig el ute på arbetsplatsen, som till exempel kranbelysning och pumpar. Man får 7230 kWh som snittförbrukning per månad som går till bodarna. Det är denna siffra som besparing per månad grundar sig på. (Gunnarsson T, Johansson H, Angel O samt Anckarman P)

3.1.2 Element

Den mest effektiva metoden för att sänka energiförbrukningen och därmed kostnaden för element är att helt enkelt sänka temperaturen. För ett normalt hushåll går cirka 60 % av energin till uppvärmning. För en bodetablering däremot, går cirka 80 % av den totala förbrukade energin åt till uppvärmningen. Det beror främst på att det inte finns lika många apparater till hushållsel i bodar som i hemmet. Detta innebär att man kan spara mycket genom en sänkt förbrukning av energi som går till värme. En grads sänkning av temperaturen gör att uppvärmningsbehovet blir 5 procent mindre. ("Miljöekonomi för hus och hem", Energiförbrukning i hushållen 2, Angel O samt Anckarman P)

3.1.3 Varmvatten

Ungefär 20 procent av energiförbrukningen i en normalvilla går till varmvatten. Detta vore en överestimering när det gäller byggbodar då den mesta delen av varmvattnet går till dusch i villan men inte alla som arbetar på en byggarbetsplats duschar ju där när arbetspasset är slut, ibland ganska långt

ifrån alla. Man vill hem så fort som möjligt när arbetsdagen är över, och värderar tiden hemma mer värdefull även om man måste ta duschen hemma, istället för att komma hem fräsch. En någorlunda uppskattning skulle vara att bodetableringarna vid en byggarbetsplats tar cirka 3-4 % av elförbrukningen i anspråk till varmvatten. Detta då alla måste tvätta händer innan de äter och så vidare, annars hade siffran förmodligen varit lägre. Vid aktuell etablering duschar 2 personer varje dag cirka 10 minuter och 16 personer tvättar händerna 2 gånger om 1 minut varje gång.

Det antas att varmvattenberedaren går för fullt den här tiden, dvs. med effekten 3,0 kW. 20+32 minuter ger 52 minuter, avrundas till en timme. $1 \text{ timme} * 3,0 = 3,0 \text{ kWh}$. Om man tar den antagna förbrukningen 7230 kWh per månad enligt tidigare förenkling, så får man per dag $7230/30 = 241 \text{ kWh}$. Som synes står inte varmvatten för någon större förbrukning av energin heller. $3,0/241 = 0,012$, en procent. Det finns dock anledning att anta att denna siffra blir något högre i verkligheten eftersom användande av varmvattenberedare medför ett visst svinn av energi på grund av att de värmer vatten även efter användandet, det vill säga att när varmvattenberedaren registrerar att någon använder av det varma vattnet så startar den uppvärmning av nytt vatten. I verkligheten hamnar siffran troligtvis på omkring 3-4 procent. (Alvesson H)

Om man byter till nya, vattensnåla armaturer kan man minska elförbrukningen ytterligare. Ett nytt munstycke, som förbrukar omkring 6 liter per minut, kostar cirka 150 kronor att köpa. Ett gammalt munstycke förbrukar ungefär det dubbla. Man kan även spara cirka halva kostnaden för varmvatten till dusch genom att installera sådana munstycken. Minskning av duschtiden med 5 minuter skulle göra det möjligt att spara omkring 800 kWh per år och person. (Jordkloks hemsida, Eons hemsida)

3.1.4 Torkskåp

Torkskåp finns vid nästintill alla etableringar. Vid medelstora till större etableringar finns det alltid torkskåp. Detta är en nödvändighet då arbete utomhus vid blöt väderlek medför krav på torra kläder nära kroppen för att inte frysa vid kallt väder. Vanligast är ett torkskåp per omklädningsbod. Då alla personalbodar inte är tillägnade för omklädning så finns det inte i varje personalbod. I kontorsbodarna förekommer i stort sett inga torkskåp, då detta inte vore nödvändigt eftersom det är blöta arbetskläder som hängs in för torkning. Vid etableringen på Österleden i Helsingborg där det finns 4 personalbodar har man 2 stycken torkskåp. (Fältbesök, Alvesson H)

Den vanligaste effekten på torkskåpen är 2000w. Dryswitch heter en innovation som hjälper företag att spara energi på torkning. Detta genom att

den stänger av torkfläkten när kläderna är torra. Den var främst utvecklad för att fungera som energisparare i torkrum i flerbostadshus och förskolor, men borde likväl kunna användas i mindre torkskåp. Det sitter en brytare i switchen som registrerar antalet till och frånslag hos termostaten i torkskåpets aggregat och som på så vis stänger av när det slår från och till väldigt mycket, det vill säga när temperaturen börjar bli för varm i skåpet och tvätten är torr.(Dryswitch)

3.1.5 Belysning

Vid försök att sänka förbrukningen av el till belysning så finns två metoder; antingen att byta ut de vanliga glödlamporna eller lysrörerna till lågenergilampor eller att helt enkelt släcka lyset, speciellt där ingen befinner sig. Så mycket som 20 % av den totala energiförbrukningen i ett hushåll kan gå åt till belysning. Detta resultat visar sig inte stämma överens med bodar enligt bilaga 2. Där ser man att så lite som mellan 2 % och 8 % av effekten är belysning. Det blir lite högre energiåtgång eftersom belysningen används så ofta. Detta är dock den post som ger sämst möjligheter till besparing av energi. Uppskattningsvis 10 % av energin går till belysning och annat.(”Miljöekonomi för hus och hem”, Bilaga 2, Angel O samt Anckarman P)



Figur 10: Apparaten Dryswitch.(Byggkatalogen)

4 Undersökning, resultat och beräkningar

Nedan redovisas de resultat som har uppnåtts efter besöken av bodetableringarna vid de olika byggarbetsplatserna, samt av mail från platschefer. Resultaten består av såväl utfallen av studerande av arbetsmiljölag, andra checklistor och elbesparingar. Summan man skulle kunna spara varje år är exkluderat priset för att köpa in rörelsesensorer, nya duschmunstycken samt Dryswitchar, det förutsätts bodleverantören stå för.

4.1 Elbesparingar

Genom att intervjua personal om elförbrukning, exempelvis om de tycker att termostaterna i elementen är väl fungerande och ger rätt temperatur så får man information om besparingsmöjligheter. Denna rapport fokuserar på besparingar som kan göras i form av enkla åtgärder som att inte ha belysning påslagen där så inte behövs och att ha en korrekt temperatur i element, utan att behöva öppna fönster för att det blir för varmt på kontoret. Vid besöken i bodarna på arbetsplatserna kunde det konstateras att temperaturregleringen oftast var god och att kvalitén på elementen och dess termostater fungerade bra, med undantag av vissa som kunde ställa till det på vintrarna. En anställd nämnde att temperaturen kunde svänga väldigt mycket vid regleringen.

- Vid beräkning av hur mycket pengar det skulle vara möjligt att spara så har det räknats med 70 öre per kWh. I november och december var priset 35,79 öre per kWh och i januari och februari låg det på 43,94 öre per kWh. Vid beräkning av medelvärdet blir priset 39,87 öre/kWh. Energiskatten låg november-december på 26,50 öre/kWh och januari-februari på 27,00 öre/kWh. Det ger medelvärdet 26,75 öre/kWh. Elcertifikatsavgiften var för november-december 3,12 öre/kWh och 3,52 öre/kWh för januari-februari, med ett medelvärde på 3,32 öre/kWh. Totala örespriset för elen under de fyra vintermånaderna blir $39,87+26,75+3,32=69,94$ öre/kWh. Detta avrundas till 70 öre/kWh. Nätavgiften för elen tas inte med i beräkningarna, där betalar man för tiden man brukar nätet.

- Vid beräkningarna anges besparing per bod samt för hela etableringen, i detta fall projekt Österleden i Helsingborg som består av 10 stycken bodar; 6 kontorsbodar och 4 personalbodar. Där arbetar 5 på kontoret och 6 med anläggning. Endast vardagar är medräknade vid årsbesparing; $5*52=260$ dagar på ett år. Ett visst antal veckor faller bort på grund av semester och andra röda dagar på vardagar. Om man tar bort $(5*5+5)=30$ dagar för sådana dagar så får man totalt $260-30=230$ dagar per år när arbete utförs.

4.1.1 Element

En grads sänkning av temperaturen ger som nämnts tidigare i rapporten en minskning av energibehovet på 5 %.

- Om man utgår från antagandet om att 80 % av elen går till uppvärmning, så ger detta av totalt 7230 kWh på en månad 5780 till direktuppvärmda element. Om man antar att en sänkning på tre grader är möjlig, från exempelvis 23 till 20 grader (genom att exempelvis ha på sig mer kläder), skulle det innebära att man skulle kunna spara 15 %. Det ger av 5780 kWh på en vintermånad: $5780 * 0,15 = 867$ kWh. Om man räknar med 7 månader där förbrukningen är som en vintermånad och 5 där förbrukningen är noll, borde det ge en någorlunda rättvis bild. Då skulle man kunna spara $867 * 7 = 6069$ kWh per år, och i pengar motsvarar det $6069 * 0,70 = 4248$ kronor. Detta för hela etableringen om 10 bodar. ("Miljöekonomi för hus och hem" samt Angel O)
- Om man skulle göra en dygnsreglering, vilket inte förekommer idag i några bodar alls i princip, så skulle man också kunna spara. Om man antar att ingen vistas i bodarna mellan klockan 20.00 och 04.00 (vissa kanske jobbar över ibland och då måste det ju vara någorlunda behaglig temperatur en bit efter normal tid att avsluta arbetet) så skulle man möjligtvis kunna sänka temperaturen med omkring 10 grader de timmarna. Detta skulle vara möjligt då materialet som bodarna är gjorda av är ganska lätt och därmed inte så enkelt kan lagra värme. Det gör att de relativt snabbt värms upp och kyls ned. En höjning av temperaturen från klockan 04.00 upp till omkring 20 grader igen skulle eventuellt ta 2-3 timmar, men vanligtvis börjar man inte arbeta innan klockan 6 eller 7, så det skulle vara fullt möjligt. Enligt det tidigare antagandet om att en grads sänkning av temperaturen ger 5 % mindre energibehov, så skulle det innebära i det här fallet 50 % mindre behov de 8 timmarna. Som tidigare nämnt går cirka 5780 kWh till elementen på en vintermånad vid aktuell etablering. Om man delar 5780 med 3 får man 1927 kWh som förbrukas under natten på en månad. Av detta är det alltså möjligt att spara 50 %. Det blir $1927 / 2 = 963$ kWh. På ett år blir det $963 * 7 = 6741$ kWh. Översatt i pengar blir det då $6741 * 0,70 = 4719$ kr. ("Miljöekonomi för hus och hem", Alvesson H samt Angel O)

4.1.2 Varmvatten

Enligt det tidigare antagandet om att 5 % av el-åtgången i bodarna går åt till att värma upp vatten och att den förbrukade effekten för 10 bodar en månad under vintern är 7230 kWh, ger det 362 kWh för etableringen på en månad.

- Man kan, som tidigare fastslagits, spara omkring 800 kWh per år vid en sänkning av duschtiden med 5 minuter per person. Om man vid en bodetablering skulle kunna dra ner på duschtiden eller tiden man tvättar händerna med totalt 15 minuter per arbetspass, det skulle enligt tidigare antaganden om dusch/handtvättid per person handla om ett par minuters dusch per person, plus omkring en halv minuts mindre handtvättid per person, skulle det vara möjligt att spara omkring $800 \cdot 3 = 2400$ kWh per år. Detta ger i pengar: $2400 \cdot 0,7 = 1680$ kr. (Eon)
- Om man skulle införa nya, effektivare duschmunstycken och räknar med att arbetarna på byggarbetsplatsen duschar i totalt 20 minuter, så innebär det en möjlig besparing motsvarande halva den tiden och kostnaden (enligt tidigare antagande), det vill säga 10 minuter om dagen. Det skulle innebära $800 \cdot 2 = 1600$ insparade kWh på ett år. I pengar blir det då $1600 \cdot 0,7 = 1120$ kr. ("Miljöekonomi för hus och hem", Jordklok)

4.1.3 Torkskåp

Vid beräkning av besparingsmöjligheter på torkskåp har man räknat på 1500w torkskåp, 4 timmar torktid per dag samt 2-3 kg tvätt. Med de ingångsvärdena är det möjligt att spara cirka 3500 kWh per år, vid installation av Dryswitch. Enligt platschef Håkan Alvesson vid Österleden i Helsingborg används torkskåpen där i snitt varannan dag, 4 timmar varje gång. Man har två stycken 2000w skåp vid den etableringen.

- $3500 \cdot 4/3 = 4667$ kWh som man kan spara på skåp med 33 % högre effekt. Sedan blir det resultatet dividerat med två, eftersom man inte torkar varje dag, utan varannan. $4667/2 = 2333$ kWh borde det alltså vara möjligt att spara per år och 2000w-skåp. Det finns två sådana skåp på projekt Österleden. Det ger $2333 \cdot 2 = 4667$, som alltså är möjligt att spara per år på den etableringen. Omräknat till kronor blir det, vid räkning på örespriset 70 öre per kWh: $4667 \cdot 0,70 = 3267$ kr. (Alvesson H, Dryswitch)

4.1.4 Belysning

När det gäller belysningen så är resultatet av fältstudierna på olika byggarbetsplatser att det hos i stort sett alla bodar finns lampor som är tända

utan att folk vistas där. Det är dessutom utbrett till att omfatta nästintill alla bodar och de flesta lampor. De kan stå påslagna en hel arbetsdag på 9 timmar eller mer, om man arbetar tvåskift, och ändå bara användas kanske någon timme, eller mindre om det rör sig om utrymmet där man byter om ifall det är en personalbod. I en vanlig personalbod med matrum och omklädningsrum finns det oftast 3 lysrörslampor med två lysrör i varje samt en eller flera toaletter med en vanlig glödlampa i var. Lysrören är typiskt 36W vardera, vilket ger $36 \cdot 2$, alltså 72 W som man sedan multiplicerar med antal timmar. 216 W för hela boden.(Fältbesök)

- Om man multiplicerar med ett arbetsskift på 9 timmar får man $216 \cdot 9$, vilket är 1944 Wh eller 1,94 kWh, för en hel bod. Alla lampor är givetvis inte påslagna alltid, men uppskattningsvis 80 % står på hela dagen. Om man istället multiplicerar 216 W med 7,2 timmar istället får man 80 % dvs. $216 \cdot 7,2 = 1555,2$ Wh eller 1,56 kWh för en bod. Om man skulle installera rörelsedetektorer så skulle antalet timmar lamporna lyser kunna reduceras till att endast vara påslagna när folk vistas där med en extra tilläggstid då lamporna fortfarande står på fast ingen vistas där.(Alvesson H)

- För en personalbod kan det uppskattningsvis handla om att ingen är i bodarna 90 % av tiden. 90 % av en arbetsdag på 9 timmar är 8,1 timmar, då ingen vistas där. Det betyder att det bara behöver vara tänt 0,9 timmar per arbetspass (förutsätter att belysning alltid behövs när folk vistas där). Med samma effekt, 216 W i en bod, multiplicerat med 0,9 timmar, får man $216 \cdot 0,9 = 194,4$ Wh. Detta är den energi som behövs, och som kan uppnås vid installation av rörelsedetektor. Det är en minskning på $1,56 - 0,19 = 1,37$ kWh per personalbod och dag. Man skulle alltså kunna spara $1,37 \cdot 0,70 = 0,96$ kr per bod och dag. För hela etableringen blir det $0,96 \cdot 4 = 3,84$ kr per dag. På ett år blir det $230 \cdot 3,84 = 882$ kronor.(Alvesson H)

- I kontorsbodar är det generellt sett svårare att spara el på belysningen, eftersom den oftast behövs i större omfattning. Vid installation av rörelsedetektorer skulle det dessutom innebära att lamporna tänds och står på den tid som är inprogrammerat i timern, bara folk går förbi utan att utträtta arbete på stället där lampan slogs på. Vilket ju kan hända ganska ofta i kontorsmiljöer där folk konsulterar varandra och fritt går fram och tillbaka mellan rummen. Uppskattningar kan dock göras. Vid besök noterades att allt som oftast var lamporna tända i flera delar av boden, och rum i densamma, där ingen befann sig. Allmänt skulle man kunna göra den relativt grova uppskattningen att lampor är tända i 25 % av utrymmena där det inte behövs. Om man multiplicerar 0,25 med förbrukningen för en bod där som tidigare nämnt alla lampor står på 7,2 timmar per arbetsdag, så får man $1,56 \cdot 0,25 = 0,39$ kWh som är möjligt att spara per kontorsbod och dag. I

pengar blir det $0,39 \cdot 0,70 = 0,27$ kr per bod och dag, och för hela etableringen $0,27 \cdot 6 = 1,64$ kr per dag. På ett år blir det $230 \cdot 1,64 = 377$ kronor. Den totala kostnaden man kan spara på ett år på belysningen i både kontors- och personalbodarna vid den här etableringen blir sammanlagt $882 + 377 = 1259$ kronor. (Alvesson H, Fältbesök)

Totala besparingen av energi man skulle kunna göra vid projekt Österleden i Helsingborg som har 6 kontorsbodarna och 4 personalbodarna blir uppskattningsvis: $4248 + 4719 + 1680 + 1120 + 3267 + 1259 \approx 16300$ kronor per år netto.

4.2 Arbetsmiljölag och övriga checklistor

Resultatet från fältstudierna av arbetsmiljön i bodarna var gott; samtliga arbetsplatser uppfyllde kraven i Arbetsmiljölagen och Bodöverenskommelsen från 1967. Det fanns tillräckligt många bord, stolar, skåp, duschar, utrymme och så vidare i alla bodarna på alla kontrollerade byggarbetsplatser. Det fanns bodarna etablerade vid samtliga byggen, vilket det alltså inte gjorde när Byggnads gjorde sin undersökning 2003, då fattades bodarna vid var sjunde arbetsplats. Det kunde heller inte iakttagas några tillkortakommanden vad gäller hur pass väl bodarna är underhållna i form av städning och underhåll, utan de flesta bodarna klarade även den punkten utan minsta anmärkning.

Av svaren på frågorna om arbetsmiljö och elförbrukning från platscheferna att döma så kan konstateras att Bodöverenskommelsen från 1967 inte är allmänt känd. Man har inte så stor kunskap om hur bodarna ska vara utformade och vad som ska ingå utan litar på bodleverantören att de ska vara godkända enligt lag samt funktionella i övrigt. Dock så är det inga problem med att de som jobbar där får plats, både på rasterna vid matbordet, i omklädningsrummen och på andra ställen. Platschefernas uppfattning är att de som arbetar är nöjda med utrymmet, bodarnas utformning, utrustning, antal toaletter och duschar. De yrkesarbetande kan ha med sig mat och värma upp, likväl som de i vissa bodarna kan laga egen mat på plats.

Ventilationen är inte önskvärd under sommarhalvåret, det saknas kylanläggningar i bodarna vilket innebär att temperaturen på sommaren kan komma upp i alldeles för höga temperaturer. Temperaturen under vinterhalvåret är dock bra överlag, med oftast väl fungerande element och termostater. Brandsläckare och första hjälpen-låda finns och personalen vet hur de ska agera vid brand eller annan nödsituation. Belysningen i bodarna är i grundskicket bristfällig, det är upp till var och en att komplettera grundbelysningen som bodleverantören tillhandahåller från början.

Kontorsmedarbetarna har allt de behöver, men får givetvis komplettera själva med datorer, skrivare och annat som behövs för kontorsarbetet. De kan arbeta ostörda och ägna sig i lugn och ro åt sina arbetsuppgifter.

När det gäller elementen, termostaterna och hur de fungerar så är meningarna tudelade; vissa tycker att de fungerar bra medan andra tycker att de är svåra att reglera och att det kan förbättras. De kan svänga mycket fram och tillbaka i värmeläge säger vissa medan andra säger att de är helt nöjda. Antagandet tidigare om att hälften av lamporna är påslagna i onödan hela arbetsdagen eller att alla är påslagna halva tiden visar sig vara ganska nära sanningen. En platschef nämner att de för dialog med bodleverantören om att installera rörelsedetektorer samt att byta ut gamla element till nyare, energieffektivare. En övergång från element med direktverkande el till oljefyllda vore önskvärt då sådana ger en jämnare, mer behaglig värme. Dock tillkommer då mer vikt i bodarna som måste fraktas, det är en nackdel både ur ett ekonomiskt såväl som miljömässigt perspektiv.

5 Diskussion och slutsats

De flesta platschefer känner inte till Bodöverenskommelsen från 1967, utan lutar på att bodleverantören lever upp till dessa krav. Det gör de allt som oftast också, men det skulle inte skada om man var bättre påläst. Ventilation och temperatur kan sommartid ställa till problem, men under vintern är de godkända. Möjligheten till någon form av kylanläggning och bättre ventilation kunde kanske undersökas. Grundbelysningen måste för det mesta kompletteras med bättre belysning vid arbetsytor.

Man kan diskutera vissa ingångsvärden i beräkningsdelen, men de får ändå ses som ganska väl avvägda uppskattningar från egna besök på plats samt från kommunikation med platschefer och dylikt. Belysningen ger minst sparmöjligheter. Det man kan spara mycket på är främst element men också varmvatten och torkskåp. Helt enkelt genom att använda dem mindre tid och i elementens fall med lägre temperatur, även dygnsreglering av temperaturen vore aktuellt för att spara pengar och miljö. Detta är det man verkligen kan spara mycket på. Totala besparingsmöjligheterna uppgår till cirka 13600 kronor. Detta är borträknat kostnaderna för att installera ett helt nytt system för dygnsreglering, rörelsedetektorer, nya duschmunstycken och dryswitchar. Det åligger bodleverantörerna att installera dessa nya saker, men än så länge har det inte funnits tillräckliga skäl att göra det. Troligtvis får vi se mer av det i framtiden eftersom det kan vara en bra konkurrensfördel, att hyra ut energisnåla bodar.

Dygnsreglering är något som verkar komma mer och mer, som vi troligtvis får se mer av i framtiden. Man har haft det förut, men det har visat sig fungera dåligt på grund av sabotage och felaktig användning av personalen. Möjligheterna att göra en sänkning av temperaturen med så mycket som 10 grader under natten kan diskuteras. Det skulle kosta mycket att värma upp bodarna till 20 grader igen på morgonen, troligtvis skulle det inte vara lönsamt vid kall väderlek. Det skulle kanske däremot fungera under vår/höst, samt att man under vintertid sänkte lite mindre, omkring 5 grader vore kanske optimalt vid en normaletablering, med hänsyn till hur stor yta som ska värmas upp igen. Beroende på att det är så få timmar man sänker temperaturen så blir det helt enkelt inte lönsamt att sänka så mycket.

En fortsättning på detta examensarbete skulle kunna vara att undersöka dygnsreglering närmare. Detta är intressant då det kan sänka energikostnaderna för en bodetablering väsentligt, speciellt under vintermånaderna. Även att beräkna besparingarna i mängden utsläppt koldioxid skulle vara intressant, likväl som isolering och mekanisk ventilation.

Referenslista:

Elektroniska källor

- Arbetsmiljöverket 1: <http://www.av.se/lagochratt/aml/>, information hämtad den 7 december 2008
- Arbetsmiljöverket 2, AFS 2000:42: http://www.av.se/dokument/afs/ursprungs/ursprungsAFS2000_42.pdf, information hämtad den 7 december 2008
- Byggekatalogen, svensk byggtjänst: <http://byggkatalogen.byggtjanst.se/img/content/oktober%2008/dryswitch-webb.jpg>, information hämtad den 10 oktober 2008
- Byggnads: <http://www.byggnads.se/avd37/17091.cs>, information hämtad den 3 juli 2008
- Byggnads 2: <http://www.byggnads.se/byggnads/26253.cs> och <http://www.byggnads.se/byggnads/60108,60105.cs>, information hämtad den 16 juli 2008
- Cramo: <http://www.cramo.se>, information hämtad den 12 juni 2008
- Dryswitch: <http://www.dryswitch.se>, information hämtad den 10 oktober 2008
- Energiförbrukning i hushållen 1, Falköpings kommun: <http://www.falkoping.se/menystartsida/miljo/miljostrategisktarbete/energiokch klimatravgivning/energiforbrukningihushallen.4.a8c19b1066ec4d0288000802.html>, information hämtad den 8 december 2008
- Energiförbrukning i hushållen 2, Falköpings kommun: <http://www.falkoping.se/menystartsida/miljo/miljostrategisktarbete/energiokch klimatravgivning/energispertips.4.a8c19b1066ec4d0288000811.html>, information hämtad den 8 december 2008
- Eons, spartips: <http://www.eon.se/templates/Eon2TextPage.aspx?id=47822&epslanguage=SV>, information hämtad den 8 december 2008

- Jordklok: <http://www.jordklok.se/?artnr=RST101>, information hämtad den 7 september 2008
- Kontakt via e-post till handledare Henrik Johansson på Peab i Hässleholm under perioden juni-oktober 2008
- Kontakt via e-post till Håkan Alvesson på Peab projekt Österleden i Helsingborg under perioden augusti-november 2008
- Kontakt via e-post till Tommy Gunnarsson på Lambertsson i Helsingborg under perioden juli-oktober 2008
- Lambertsson 1:
http://www.lambertsson.com/se/Products_services/Maskin/Bodar_kontor_vagnar, bild hämtad den 9 juni 2008
- Lambertsson 2:
http://www.lambertsson.com/fs_lambertsson/publicfiles/Katalog.pdf, bilder hämtade den 20 juni 2008
- Ombyggnad av Wasaskolan i Södertälje:
<http://www.wasaskolan.sodertalje.se/ombyggnadsinfo.htm>, bild hämtad den 9 juni 2008
- Peab 1: http://www.peab.se/Om_Peab/Historik, information hämtad den 9 juni 2008
- Peab 2: http://www.peab.se/Om_Peab/Miljo, information hämtad den 29 september 2008
- Prevent: <http://www.prevent.se/hamtagratis/checklistor.asp>, information hämtad den 16 juli 2008
- Ramirent:
<http://www.ramirent.se/templates/ProductAndServiceGroup.aspx?id=61>, information hämtad den 9 juni 2008
- Statistiska centralbyrån SCB:
http://www.scb.se/templates/tableOrChart_195063.asp, information hämtad den 10 oktober 2008

- Svenska Institutet för Standarder, SIS:
<http://www.sis.se/DesktopDefault.aspx?tabname=@iso14000&menuItemID=5845>, information hämtad den 29 september 2008
- Svar via e-post från diverse platschefer vid Peabs byggetableringar i Skåne under perioden juli-oktober 2008

Skriftliga källor

- Fakturor från Peab, elförbrukning för bodetableringar, mottaget 3 juli 2008
- ”Miljöekonomi för hus och hem” av Anders Axelsson, lånad den 2 september 2008

Muntliga källor

- Intervju med arbetsledare Ola Nilsson och medarbetare, Peab etablering i Åstorp, den 15 juni 2008
- Intervjuer med yrkesarbetare på diverse av Peabs byggetableringar i västra Skåne under perioden juni-augusti 2008
- Telefonintervju med divisionschef el Ola Angel på Lambertsson i Förslöv, den 11 november 2008
- Telefonintervju med Per Anckarman på Lambertsson i Linköping, den 8 december 2008

Bilagor

Bilaga 1

20 frågor som ställdes till platschefer:

1. Är platschef/arbetsledare medveten om Bodöverenskommelsen från 1967, och kan du redogöra kort för den?
2. Vet platschefen om arbetsplatsen uppfyller kraven i överenskommelsen, det vill säga lagstadgade krav?
3. Har ni några andra checklistor som ni vill ska vara uppfyllda som kan medverka till en trivsammare miljö i bodarna?
4. Hur många arbetar på den här arbetsplatsen, och kan alla byta om samtidigt?
5. Hur många bodar finns på din etablering?
6. Ligger bodetableringen bra till med hänsyn till var arbetet i produktionen utförs?
7. Är de som arbetar nöjda med innehållet i personalbodarna, t ex antal duschar, toaletter, torkskåp, köket, utrymme?
8. Är det fullgod ventilation i såväl personal- som kontorsbodar?
9. Kan man förutom att värma upp mat, även laga mat på arbetsplatsen?
10. Finns brandsläckare och första hjälpen-låda? Vet de anställda hur de ska agera vid nödläge/brand?
11. Är bodarna väl städade och trevliga att arbeta i?
12. Är temperaturen överlag bra?
13. Är belysningen tillräcklig? Främst kontorsbodar.
14. Har all kontorspersonal tillgång till de rätta hjälpmedlen, såsom dator, skrivare, fax, kopiator, räknare mm?

15. Kan kontorspersonalen på det stora hela arbeta ostörda? Dvs inga smällande dörrar, mobilsamtal som stör, buller osv.?
16. Fungerar elementen och termostaterna tillfredsställande, eller kan något förbättras?
17. Uppskattningsvis hur många lampor är påslagna ”i onödan” en vanlig arbetsdag?
18. Görs några energisparande åtgärder eller framförs krav till bodleverantörerna om sådant?
19. Hur många element står påslagna ”i onödan” en vanlig arbetsdag, och hur länge?
20. Hur många duschar på arbetsplatsen varje dag, samt hur länge? Hur länge tvättar folk händer om dagen?

Bilaga 2

Effektförbrukning i bodar Kontorsbod med 2 rum

Förbrukning	Effekt
Elvärme	1600
Belysning	200
Data/Fax/Kopieringsmaskin	600
Summa ansluten effekt	2400

Kontorsbod med toa och pentry

Förbrukning	Effekt
Elvärme	2400
Varmvattenberedare	2000
Pentry med kyl och 2 plattor	2200
Matvärmeskåp	350
Mikrovågsugn	850
Kaffekokare	1500
Belysning	300
Data/Fax/Kopieringsmaskin	600
Summa ansluten effekt	10200

Personalbod PB 8

Förbrukning	Effekt
Elvärme	5000
Varmvattenberedare	3000
Matvärmeskåp	350
Mikrovågsugn	850
Kaffekokare	1500
Belysning	250
Torkskåp	2000
Utsugningsfläktar	200
Summa ansluten effekt	13150

Tillkommande effekter

Värmekabel på vattenledning 10 per meter vattenledning

Bilaga 3

Faturaspekifikation för november-februari 2007-2008, projekt Österleden i Helsingborg:

VATTENFALL 		Kundnummer: 1000255368 2(6)
		Personlig kod: 8394
		AnläggningsID: 735999 124 000 794 311
		OmrådesID: HBG
		Anläggningsadr: Transformatorstation Ljusekulla
Faktura Nr 500000329031 2008-03-02	Fakturaspekifikation	
Er ref: 4862-7221120		
Kostnader för elhandel för perioden 2007-11-01 till 2008-02-29		
Mätarnr: P811543	Period 071101 - 080229	Förbrukning 57 836 kWh
Elhandelsföretag: Vattenfall AB Försäljning Norden		
Elhandel - Fast Elpris		
El 071101-071231	23 077 kWh	35,79 öre/kWh 8 259,72 kr
El 080101-080229	34 759 kWh	43,94 öre/kWh 15 273,45 kr
Energiskatt 071101-071231	23 077 kWh	26,50 öre/kWh 6 115,41 kr
Energiskatt 080101-080229	34 759 kWh	27,00 öre/kWh 9 384,93 kr
Elcertifikatsavgift 071101-071231	23 077 kWh	3,12 öre/kWh 720,01 kr
Elcertifikatsavgift 080101-080229	34 759 kWh	3,52 öre/kWh 1 223,52 kr
Moms 25% av 40 977,04 kr		10 244,26 kr
Summa Elhandelskostnad		51 221,30 kr
Elhandelsföretag: Vattenfall AB Försäljning Norden		
Miljö		
VattenEl EPD 071101-071231	23 077 kWh	0,18 öre/kWh 41,54 kr
VattenEl EPD 080101-080229	34 759 kWh	2,18 öre/kWh 757,75 kr
Moms 25% av 799,29 kr		199,82 kr
Summa Miljökostnad		999,11 kr

Bilaga 4

Energiförbrukningen under december månad 2007, projekt Österleden i Helsingborg:

VATTENFALL		Kundnummer: 1000255368		Period: 2007.12																					
Namn: Pesab Sverige AB		AnläggningsID: 735999 124 000 794 311		Enhet: Aktiv energi förbrukning																					
AnläggningsID: HBG		OmrådesID: HBG		Energi (kWh)																					
Anläggningsadr: Transformatorstation Ljusekulla		16044-4255		200700000001700739																					
4(6)																									
Dag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Sum
1	15	15	15	16	16	15	16	15	17	17	15	17	16	16	17	17	17	17	17	17	18	17	17	17	381
2	17	17	17	17	16	16	15	16	16	16	15	15	15	16	15	16	15	16	16	15	16	16	15	16	362
3	17	18	17	15	15	15	15	18	19	17	18	19	20	21	19	22	20	17	16	15	16	15	16	15	415
4	15	18	16	16	15	16	17	20	21	19	20	19	20	19	18	15	17	18	19	22	17	18	17	18	432
5	16	18	17	19	19	18	20	23	22	21	21	21	20	18	20	21	21	19	18	14	16	15	14	14	446
6	15	14	14	14	14	15	15	18	19	18	17	16	17	15	18	16	15	13	15	12	12	14	13	13	362
7	13	14	14	13	13	12	15	15	16	13	16	14	13	14	14	12	13	13	16	14	15	18	15	15	338
8	15	16	16	16	16	16	14	15	15	15	15	16	13	15	14	17	16	17	16	17	16	17	17	17	378
9	15	17	15	16	15	16	15	17	17	16	16	16	16	16	15	14	15	14	15	15	14	13	14	14	366
10	14	14	14	14	15	15	15	18	18	16	16	15	17	15	15	16	15	14	14	12	13	12	13	13	354
11	14	15	13	13	14	14	14	17	16	17	15	15	15	15	15	16	17	16	15	21	15	14	15	13	364
12	15	15	15	14	17	15	17	20	19	19	18	18	18	18	19	21	23	20	18	17	10	16	17	16	425
13	17	17	17	17	17	18	18	22	21	20	20	16	18	19	19	19	19	18	15	16	14	15	16	16	421
14	15	14	14	15	16	16	16	14	14	14	14	15	15	15	13	14	17	22	16	15	14	15	14	15	364
15	13	15	14	15	14	15	16	16	16	16	15	13	13	14	12	14	16	15	15	16	15	15	16	15	360
16	17	18	17	17	18	18	19	18	19	18	17	19	16	18	15	15	15	15	14	15	16	15	17	15	403
17	16	16	15	15	16	15	18	18	19	18	17	19	19	19	19	20	18	17	16	15	14	15	15	15	401
18	15	16	15	17	18	18	18	21	22	20	19	19	20	19	19	20	22	21	22	25	20	18	18	18	457
19	17	18	18	18	18	17	20	23	23	22	22	21	21	20	21	20	24	22	18	18	17	16	17	18	471
20	17	17	17	17	18	17	18	22	22	22	22	22	22	22	21	23	22	18	17	18	17	18	17	18	470
21	18	18	18	18	18	18	18	23	22	22	19	20	17	16	14	15	16	17	19	17	18	17	17	17	433
22	18	18	18	18	18	18	18	17	17	17	16	18	15	15	15	15	16	16	16	17	16	18	17	17	407
23	17	17	17	17	17	17	17	17	18	16	15	15	16	15	15	15	16	16	18	17	15	15	16	15	368
24	16	15	16	15	16	16	16	16	15	15	14	14	16	14	15	18	17	17	19	17	17	17	17	18	383
25	17	17	17	16	16	16	17	17	17	14	15	16	15	16	15	15	17	17	17	17	18	17	17	18	396
26	18	17	17	17	17	17	17	16	15	15	14	14	15	14	14	15	16	15	16	15	16	15	16	15	379
27	16	16	16	16	15	17	17	17	18	17	15	16	17	16	16	16	17	19	16	17	16	17	17	18	395
28	17	17	15	17	15	15	16	16	16	15	14	15	14	14	15	15	16	16	15	16	16	16	16	16	374
29	17	16	17	16	16	16	16	15	17	14	17	23	20	16	16	16	16	17	17	17	18	17	18	18	404
30	17	16	16	17	17	18	16	16	16	15	14	15	14	14	14	13	15	16	16	16	15	16	16	15	371
31	16	16	16	15	17	15	17	16	15	14	15	13	14	14	13	14	16	16	16	15	16	17	16	16	368
EFFEKT	3 högsta (avgust)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 högsta (avgust)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medelvärde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 högsta (hela perioden)	25	24	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
6 högsta (hela perioden)	18, 20	19, 17	5, 8	12, 17	19, 8	18, 9	18, 9	18, 9	18, 9	18, 9	18, 9	18, 9	18, 9	18, 9	18, 9	18, 9	18, 9	18, 9	18, 9	18, 9	18, 9	18, 9	18, 9	18, 9	18, 9
6 lägsta (hela perioden)	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
6 lägsta (hela perioden)	6, 20	6, 21	7, 6	7, 16	10, 20	10, 22	10, 22	10, 22	10, 22	10, 22	10, 22	10, 22	10, 22	10, 22	10, 22	10, 22	10, 22	10, 22	10, 22	10, 22	10, 22	10, 22	10, 22	10, 22	10, 22
Högspår	Justera (24)	Justera (25)	Arvårdag (26)	Arvårdag (27)	Arvårdag (28)	Arvårdag (29)	Arvårdag (30)	Arvårdag (31)	Arvårdag (32)	Arvårdag (33)	Arvårdag (34)	Arvårdag (35)	Arvårdag (36)	Arvårdag (37)	Arvårdag (38)	Arvårdag (39)	Arvårdag (40)	Arvårdag (41)	Arvårdag (42)	Arvårdag (43)	Arvårdag (44)	Arvårdag (45)	Arvårdag (46)	Arvårdag (47)	Arvårdag (48)
ENERGI	Summa högspår	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summa högspår	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296
Summa högspår	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296
Summa högspår	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296	12 296

Bilaga 5

Presentation av Peab

Peab grundades år 1959 av bröderna Erik och Mats Paulsson som då bara var 16 respektive 14 år gamla. Efter hand anställdes fler och man köpte in nödvändiga maskiner, traktorer och lastbilar. 1967 öppnades det första kontoret i Förslöv som fortfarande agerar huvudkontor. 1970 startades Peab Bygg och 1972 får de ett Helsingborgskontor. 1983 hade man 500 anställda med 12 fasta kontor och 1985 fick man ett Malmökontor. 1999 delades Peab AB in i fyra områden; Bygg och anläggning, Industri, Förvaltning samt Verksamheter under avveckling. Man har i början på 2000-talet miljardomsättning och 2001 bygger man till exempel Bo 01 i Malmö samt flygledartornet på Arlanda flygplats utanför Stockholm. Man finns idag i Sverige, Norge och Finland med respektive omsättning fördelat per land: 86 %, 8 % och 6 %. År 2006 tog man helt över Midroc Construction genom att köpa alla aktier. Man hade under 2007 en omsättning på cirka 32 miljarder kronor och omkring 12000 anställda. (Peab 1)

Peab uppfyller med sitt verksamhetsledningssystem 14001- och 9001-standard, vilket innebär att de bedriver ett effektivt och strukturerat miljöarbete. Standarderna för miljöledning ger anvisningar för hur ett företag ska organisera, följa upp, utvärdera samt redovisa miljöarbetet. (Peab 2, SIS)