



CHALMERS



Inomhusklimat i kontorslokaler **Vilka krav kan en hyresgäst ställa?**

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Byggingenjör

ROZZA NADJAT
LOI NGUYEN

EXAMENSARBETE BOMX03-16-42

Inomhusklimat i kontorslokaler

Vilka krav kan en hyresgäst ställa?

Examensarbete i högskoleingenjörsprogrammet

Byggingenjör

ROZZA NADJAT

LOI NGUYEN

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för Construction Management
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, 2016

Inomhusklimat i kontorslokaler
Vilka krav kan en hyresgäst ställa?

*Examensarbete i högskoleingenjörsprogrammet
Byggingenjör*

ROZZA NADJAT

LOI NGUYEN

© ROZZA NADJAT, LOI NGUYEN, 2016

Examensarbete BOMX03-16-42 / Institutionen för bygg- och miljöteknik,
Chalmers tekniska högskola 2016

Institutionen för bygg och miljöteknik
Avdelningen för Construction Management
Chalmers tekniska högskola
412 96 Göteborg
Telefon: 031-772 10 00

Omslag:
James Balston / Arcaid Picture Library/ Universal Images Group

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Göteborg 2016

Inomhusklimat i kontorslokaler

Vilka krav kan en hyresgäst ställa?

Examensarbete i högskoleingenjörsprogrammet

Byggingenjör

ROZZA NADJAT

LOI NGUYEN

Institutionen för bygg- och miljöteknik

Avdelningen för Construction Management

Chalmers tekniska högskola

SAMMANDRAG

Inomhusklimatet är en viktig faktor att ta hänsyn till vid utformning av kontorslokaler. Förutsättningarna för att kunna uppnå optimalt klimat är att redan i planeringsskedet ta hänsyn till ljud, ljus och det termiska klimatet. Komfortkraven för dessa tre parametrar är olika beroende på vad det är för typ av verksamhet och arbete som skall utföras i kontorslokaler.

Författarna av denna rapport fick i uppdrag av konsultföretaget Niras att ta fram ett underlag på vilka krav en hyresgäst lämpligen bör ställa gällande ljud, ljus och termiskt inomhusklimat vid förhyrning av kontorslokaler. Syftet med rapporten var att ta fram ett underlag som kan användas vid kravställning av kontorsförhyrning. Det har genomförts litteraturstudier och intervjuer med både hyresgäster och experter inom dessa tre områden. Syftet med litteraturstudierna var att ta reda på de nuvarande reglerna för att därefter kunna formulera frågor till hyresgäster och ringa in vilka eventuella problem som de har upplevt i lokalen. Efter intervju med hyresgäster togs frågor fram till experter inom områdena för ljud, ljus och termiskt inomhusklimat. Resultatet av intervjuerna med experterna visade att det inte är möjligt att ta fram ett underlag som skall gälla för alla kontorslokaler då varje kontor är unik utifrån byggnad, utformning och användningsområde. Här togs det istället fram en checklista med punkter att tänka på och kontrollera mot vid förhyrning av kontorslokaler. Punkterna i checklistan är baserad på experternas utlåtande samt egna studier av regelverken.

Resultatet visade att ljud och ljus inte har upplevts som något större problem. Det termiska inomhusklimatet däremot upplevs som ett komplext område eftersom det är väldigt individuellt hur människor upplever temperatur och det är svårt att kravställa.

Nyckelord: *Kontor, Ljud, Ljus, Termiskt inomhusklimat*

Indoor climate in offices

What requirements should a tenant set?

Diploma Thesis in the Engineering Programme

Building and Civil Engineering

ROZZA NADJAT

LOI NGUYEN

Department of Civil and Environmental Engineering

Division of Construction Management

Chalmers University of Technology

ABSTRACT

Indoor climate is an important factor to have in mind when building offices. The conditions to achieve optimum climate is to already in the planning stage have in consideration sound, light and thermal climate. Comfort requirements for these three parameters are different depending on what type of business and work will take place in the offices.

The authors of this report were assigned by the consulting company Niras to develop the basic requirements of what a tenant preferably should require regarding sound, light and the thermal indoor climate in the rental of office premises. The purpose of the report was to develop a template that could be used as requirement definition at the office lease.

A literature study has been made to find out the current rules, and then interviews with tenants to identify the three areas. The purpose of the literary studies was to find out the current rules in order to then be able to formulate questions for tenants and identify any problems that they have experienced in the premises. After the interview with the tenants questions were brought up to experts in the fields of sound, light and thermal indoor climate.

The result of the interviews with experts showed that it is not possible to create a template that will apply to all offices as each office is unique based on building, design and use. Instead a checklist of points were made of what to consider when rental of office premises. The points in the checklist is based on the expert opinion and our own studies of the regulations.

The result showed that sound and light were not perceived as a major problem by the tenants. What turned out to be a complex area was the thermal indoor climate. How people experience a certain temperature is highly individual and is therefore a complex field for requirements.

Key words: *Office, Sound, Light, Thermal indoor climate*

Innehåll

SAMMANDRAG	I
<i>DIPLOMA THESIS IN THE ENGINEERING PROGRAMME</i>	II
ABSTRACT	II
INNEHÅLL	III
FÖRORD	V
BETECKNINGAR	VI
1 INLEDNING	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Problemformulering	1
1.3 Syfte och mål	2
1.4 Avgränsningar	2
2 METOD	3
2.1 Litteraturstudier	3
2.2 Intervju med hyresgäster	3
2.3 Intervju med experter	4
3 INOMHUSKLIMAT	5
3.1 Ljud	5
3.1.1 Fakta och information beträffande ljud	5
3.1.2 AFS kravställningar beträffande ljud	6
3.1.3 BBR och Svensk standard beträffande ljud	7
3.2 Ljus	9
3.2.1 Fakta och information beträffande ljus	9
3.2.2 AFS kravställningar beträffande ljus	9
3.2.3 BBR och Svensk standard beträffande ljus	10
3.3 Termiskt inomhusklimat	12
3.3.1 Fakta och information beträffande termiskt inomhusklimat	12
3.3.2 AFS kravställningar beträffande termiskt inomhusklimat	13
3.3.3 BBR och Svensk standard beträffande termiskt inomhusklimat	14
4 SAMMANSTÄLLNING AV INTERVJUER MED HYRESGÄSTER	15
5 SAMMANSTÄLLNING AV INTERVJUER MED EXPERTER	16
5.1 Ljud	16
5.2 Ljus	18
5.3 Termiskt inomhusklimat	19
CHALMERS , Bygg- och miljöteknik, Examensarbete BOMX03-16-42	III

6	RESULTAT	22
6.1	Ljud	22
6.2	Ljus	23
6.3	Termiskt inomhusklimat	24
7	ANALYS	26
8	DISKUSSION OCH SLUTSATS	28
9	REFERENSER	29
9.1	Elektroniska källor	29
9.2	Muntliga källor	31
9.3	Litteratur	31
9.4	Bilder	32
10	BILAGOR	33

Förord

Examensarbetet har utförts vid Byggingenjörprogrammet vid Chalmers tekniska högskola och omfattar 15 högskolepoäng. Projektet har utförts på begäran av konsultföretaget Niras. Trots att arbetet har varit ytterst tidkrävande har det också varit mycket givande och intressant.

Vårt stora stöd genom arbetet har varit Caroline Ingelhammar, tekniklektor vid institutionen för bygg- och miljöteknik. Stort tack för all din tid, kunskap och vägledning genom hela projektet. Vi vill även tacka våra handledare på Niras, konsulterna Cajsa Nyberg och Andreas Gavér för all hjälp och stöd genom hela processen.

Slutligen vi vill tacka alla respondenter som har ställt upp på intervju och bidragit med sin expertis och tid.

Göteborg juni 2016

Rozza Nadjat & Loi Nguyen

Beteckningar

<i>Allmänventilation</i>	Transporterar bort varm och förorenad luft och tillför ren luft till arbetslokaler.
<i>A-vägda ljudtrycksnivå</i>	Kallas även ljudnivå och har enheten decibel.
<i>Ljudabsorptionsmängd</i>	Den energimängden som går förlorad genom friktion när ett ljud träffar en viss yta kallas för ljudabsorptionsmängd
<i>Processventilation</i>	Luftföroreningar från material hantering tas hand om med hjälp av processventilation
<i>Stegljudsnivå</i>	Förmågan att isolera ett utrymme mot stomburet ljud.
<i>Termiskt inomhusklimat</i>	Används i denna rapport som ett gemensamt begrepp för klimatförhållandena i ett kontor, från temperatur, luftfuktighet till ånghalt och ventilation.

1 Inledning

Människor i moderna samhällen spenderar i genomsnitt 90 procent av sin tid inomhus, vilket ställer höga krav på ett **tillfredställande** inomhusklimat (Saint-Gobain Ecophon, 2011).

Fastighetsbolaget Vasakronan (2014) anger att hela 2,3 miljoner svenskar arbetar i dagsläget på kontor runt omkring i landet. De vanligaste klagomålen i kontorslokaler berör störande ljud, felaktig eller otillfredsställande belysning samt bristande termiskt inomhusklimat (Munker, 1982).

Denna rapport kommer att studera och behandla frågor beträffande hur människor upplever ljud, ljus och termiskt inomhusklimat i kontorslokaler.

1.1 Bakgrund

Inomhusklimatet är en viktig faktor att ta hänsyn till vid utformning av kontorslokaler. Förutsättningarna för att kunna uppnå optimalt klimat är att redan i planeringsskedet ta hänsyn till ljud, ljus och det termiska klimatet. Komfortkraven för dessa tre parametrar är olika beroende på vad det är för typ av verksamhet och arbete som skall utföras i kontorslokaler.

Buller och störande ljud i kontorslokaler har ogynnsam inverkan på människan och kan väcka irritation och försämra prestations och inlärningsförmågan (HRF, 2009).

Det är viktigt att arbeta i rätt belysning i kontorslokaler då ljusförhållandena påverkar hur människor upplever sin omgivning. Rätt ljusförhållanden innebär tillgång till en kombination av dagsljus och konstgjort belysning (Arbetsmiljöverket, 2015b).

Komfortkraven gällande det termiska klimatet för arbete på kontor är generellt högre än andra mer fysisk ansträngande arbeten (Arbetsmiljöverket, 2015c). Detta är ett komplext område att ställa krav på eftersom det är väldigt individuellt, beroende på bland annat klädsel och ålder (Munker, 1982).

1.2 Problemformulering

Författarna av denna rapport har fått i uppdrag av konsultföretaget Niras att ta fram ett underlag på de krav en hyresgäst lämpligen bör ställa gällande ljud, ljus och det termiska inomhusklimatet vid förhyrning av kontorslokaler. Niras arbetar bland annat med att hjälpa olika företag att finna lämpliga lokaler för den verksamhet företaget bedriver. Niras anser att de reglerande kraven är för generella och det behövs tydligare krav som kan göras mätbara.

Rapporten skall besvara följande frågeställningar:

- Är det möjligt att ta fram ett underlag på kravställningar inom ljud, ljus och termisk inomhusklimat, som kan användas vid förhyrning av kontorslokaler?
- Vilka krav kan en hyresgäst ställa vid förhyrning av kontorslokaler?
- Bör de nuvarande reglerna göras om?

1.3 Syfte och mål

Syftet med examensarbetet är att utifrån hyresgästernas behov och baserat på experternas utlåtande, ta fram ett underlag på kravställningar som kan användas vid förhyrning av kontorslokaler för att uppnå optimalt inomhusklimat. Målet är att hyresgästen skall ha tydliga riktlinjer och mätbara parametrar att kravställa kring.

1.4 Avgränsningar

Rapporten avgränsas till kontorslokaler där stillasittande arbete utförs och tar endast hänsyn till nybyggnation. Rapporten kommer inte att behandla beräkningsgångarna för dessa tre parametrar och tar inte hänsyn till energiaspekten av problemen.

2 Metod

I följande kapitel redovisas hur studien kommer att genomföras.

2.1 Litteraturstudier

De litteraturstudier som gjorts består utav Arbetsmiljöföreskrifterna (AFS), Boverkets byggregler (BBR) samt Svensk standard. Det är viktigt att ta reda på vilka befintliga regler som gäller samt allmänna råd för att avgöra om de efterföljs vid förhyrning av kontorslokaler.

AFS är arbetsmiljöverkets författningssamling. Det består av cirka 80 olika föreskrifter försedda med årtal och nummer. AFS innehåller tvingande regler och allmänna råd. De allmänna råden är inte tvingande, utan är endast rekommendationer vars funktion är att förtydliga innehållet i föreskrifterna (Arbetsmiljöverket, 2015a). Författarna av rapporten har studerat AFS 2009:2.

BBR är en regelsamling som ges ut av Boverket. BBR:s regler omfattar både nybyggnation och ombyggnation. Innehållet i BBR är baserat på plan- och bygglagen samt plan och byggförordningen. Liksom AFS innehåller BBR både tvingande regler och allmänna råd. De allmänna råden är inte tvingande, utan skall fungera som ett förtydligande av de tvingande reglerna. Här finns även hänvisningar till bland annat svensk standard (Boverket, 2016). I den här rapporten har BBR 2015 studeras.

Svensk standard ges ut av Swedish Standards Institute som är en ideell förening med kunder och medlemmar så som kommun, landsting och myndigheter. Standarden bygger på EU- direktiven och ger lösningar på återkommande problem. Riktlinjerna i Svensk Standard skall fungera som komplement till lagstiftningen (Swedish standard Institute, 2016).

2.2 Intervju med hyresgäster

I samråd med handledarna från Niras, Andreas Gavér och Cajsa Nyberg samt Caroline Ingelhammar från Chalmers, utformades relevanta frågor till hyresgästerna som utgjorde grunden för rapporten. Intervjufrågorna handlade om vilka krav hyresgästerna har haft vid förhyrningen samt om dessa krav har kunnat uppfyllas. Syftet var att med hjälp av dessa frågor få kännedom och ringa in de inomhusklimatrelaterade problemen. Frågorna ställdes till ett urval hyresgäster som intervjuades per telefon.

Nedan presenteras de hyresgäster som intervjuats:

Consafe Logistics är ett av de ledande företagen inom Supply Chain IT och genomför lösningar för bland annat lagerhållning, produktion, transport och leverans till olika företag världen över (Consafe Logistics, 2016).

Lantmäteriet är en myndighet som tillhör Näringsdepartementet. Myndighetens uppgift är bland annat att köpa, sälja, utveckla och bebygga fastigheter men också kartlägga fastighetsgränser och bygga infrastrukturen i Sverige (Lantmäteriet, 2016).

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB, är en statlig myndighet vars uppgift är att förebygga olyckor och hantera krissituationer (MSB, 2016). PricewaterhouseCoopers, PwC är ett väletablerat företag inom redovisning, revision och rådgivning med över 100 kontor runt omkring i landet (PwC, 2016).

Statens Järnvägar AB, SJ AB, bedriver persontrafiken i Sverige och ägs utav staten (SJ AB, 2016).

Tullverket är en statlig myndighet som har i uppgift att kontrollera in och utflödet av varor i Sverige (Tullverket, 2016).

2.3 Intervju med experter

Baserat på svaren från hyresgästerna, utformades ett intervjuunderlag till experter verksamma inom områdena ljud, ljus och termiskt inomhusklimat. Målet var att få fram riktlinjer och mätbara parametrar som en hyresgäst sedan kan använda sig av som utgångspunkt vid kontorsförhyrning. Intervjuerna med experterna har ägt rum personligt men även via telefon och mejl. Experters utlåtande presenteras i resultatet. Följande experter har intervjuats:

Akustik:

Johanna Carpelan, akustiker, Niras.

Mats Hammarqvist, Sound & vibration, ÅF infrastructure AB.

Belysning:

Hannu Matiasson, Electrical design, ÅF infrastructure AB.

Tobias Olausson Sahlin, Ljusdesigner, Archidea.

Termiskt inomhusklimat:

Marika Alenvret, avdelning för samhällsbyggnad, Bengt Dahlgren.

Annette Sverlinger, avdelning för VVS-teknik, WSP Sverige AB.

Lena Säreahag, affärsutvecklare, ÅF infrastructure AB.

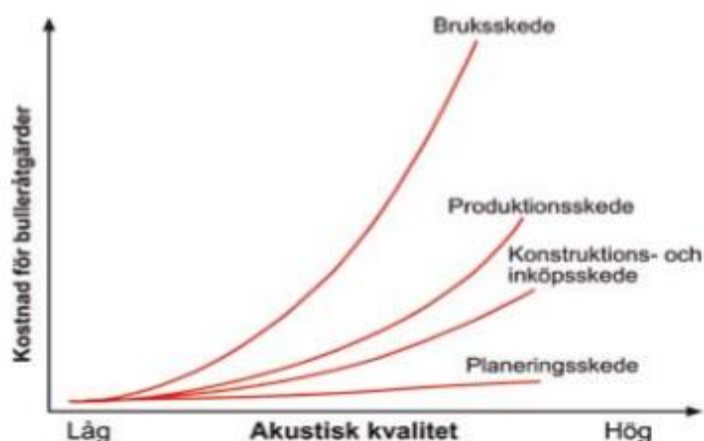
Martin Åvall, Sektionschef, ÅF infrastructure AB.

3 Inomhusklimat

Följande kapitel börjar med allmän information beträffande ljud, ljus och det termiska inomhusklimatet i kontorslokaler, varefter presenteras reglerna och de allmänna råden från AFS, BBR och Svensk standard.

3.1 Ljud

Att planera för rätt ljudförhållanden redan från början av ett byggprojekt kan medföra stora ekonomiska vinster. Nedanstående figur illustrerar kostnader för olika akustikproblem som kan dyka upp i de olika skederna av byggnationen. Figuren visar att ju senare problemen upptäcks desto mer ökar kostnaderna för åtgärderna. Att upptäcka och åtgärda bullerproblemen redan i planeringsskedet är ekonomiskt fördelaktigt (Boverket, 2008).



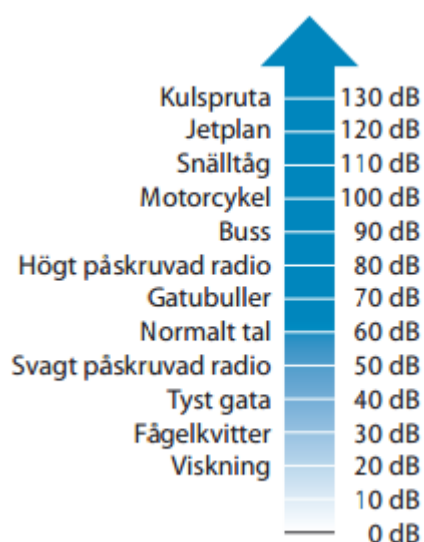
Figur 1. Kostnader för bulleråtgärder. Källa: Boverket 2008

3.1.1 Fakta och information beträffande ljud

Ljud skapas av tryckförändringar i luften (Christensson, 2014). Ljudets hastighet i luften är cirka 340 m/s. Det ljud som människor kan uppfatta ligger inom frekvensintervallet 20 – 20 000 Hertz (Hz). **Frekvens innebär antal svängning per sekund**, det vill säga att en Hz är en svängning per sekund. Den normala frekvensen som även kallas för normaltonen har en nivå på 440 Hz. Hörseln blir sämre med åldern och därmed blir det svårare att uppfatta de högre frekvenserna (Undvall & Karlsson, 2013).

Infraljud och ultraljud är två olika typer av ljud som förekommer och har olika frekvenser. Infraljud är det ljud som har lägre frekvens än 20 Hz och kan exempelvis skapas i ventilationssystem. Trots att frekvensen är låg, kan infraljudet orsaka trötthet och huvudvärk hos människor. Ultraljud är den frekvens som är högre än 20 000 Hz, och detta ligger utanför människans hörsel (Undvall & Karlsson, 2013).

Ljudnivån är styrkan hos ljud och mäts i enheten decibel (dB). Ljudnivån i ett rum mäts och illustreras i en logaritmisk skala vilket innebär att för varje ökning av en dB, ger det en tiodubbling av effekten. Ljudnivå under 10 dB är inte hörbart. Den normala ljudnivån ligger på 60 dB, medan en viskning ligger på 20 dB. Ljud som uppfattas som högljutt ligger på 70 dB och en nivå på över 120 dB blir smärtsamt för det mänskliga örat. Vid en högre ljudnivå än 85 dB kan hörseln även ta skada. Figur 3 illustrerar de olika ljudnivåerna givna i dB som kan förekomma i vardagen (Undvall & Karlsson, 2013).



Figur 2. Decibelskala. Källa: Undvall & Karlsson 2013

Efterklangstid mäter hur länge ett ljud finns kvar i rummet och har enheten sekund. När efterklangstiden skall mätas i ett rum sänds 100 dB ut för att sedan beräkna hur lång tid det tar för ljudet att sjunka 60 dB. Ett exempel på efterklangstid är när en ballong smäller och ljudet som skapas efteråt, det vill säga ekot. Det som påverkar efterklangstiden är rummets ljudabsorptionsmängd*, samt rummets volym (Undvall & Karlsson, 2013). Den optimala efterklangstiden i kontorslokaler ligger på 0,4-0,8 sekunder. Längre efterklangstid kan uppfattas som störande (SS 25268:2007).

Störande ljud benämns buller och kan försvåra hörförståelsen, försämra koncentrationsförmågan och prestationsförmågan (Munker, 1982). Buller har negativa effekter på människans hälsa även om känsligheten för buller är individuell. Det kan orsaka trötthet, ökad hjärtfrekvens, högre blodtryck och ökad stress (Arbetsmiljöverket, 2015e).

3.1.2 AFS kravställningar beträffande ljud

I AFS 2009:2 återfinns följande tvingande paragrafer som berör ljud i kontorslokaler:

”32 § Arbetsplatser, arbetslokaler och personalutrymmen ska vara lämpligt utformade och inredda med hänsyn till deras ändamål, ljudegenskaper och förekommande bullerkällor. De ska planeras, disponeras och isoleras mot omgivningen så att bullerexponeringen reduceras till lägsta praktiskt möjliga nivå och så få som möjligt utsätts för buller.”

”33 § Installationer ska vara utförda och underhållas så att de alstrar och överför så lite buller som är praktiskt möjligt till arbetsplatser, arbetslokaler och personalutrymmen.”

Arbetsmiljöverket anger bland de allmänna råden att det är väsentligt att ta hjälp av akustikexperter för vägledning vid utformning av olika typer av kontorslokaler. Här anges också olika förslag att minska störande ljud på. Bland förslagen rekommenderas att skilja tysta och väsnande områden åt, välja lämplig golvbeläggning och inventarier i kontorslokalerna samt att isolera oljud och buller direkt vid källan. För öppna kontorslandskap behövs ljudisolerade rum som komplement i syfte att kunna användas för möten, samtal eller särskilda uppgifter som behöver utföras i tyst miljö (AFS 2009:2).

3.1.3 BBR och Svensk standard beträffande ljud

BBR hänvisar till Svensk standard SS25268:2007 beträffande ljud i kontorslokaler.

Ljudnivåerna i en byggnad delas in i olika klasser beroende på hur bra ljudisolering som önskas, samt vilka ekonomiska förutsättningar som finns. Klasserna är indelade i A, B, C och D. Klass A är det absolut bästa ljudklassisoleringen, därefter kommer ljudklass B. Klass B brukar vara uppskattad av de flesta. Klass C är det reglerade minimikrav i byggnader och innebär att minst 80 procent kommer att vara nöjda med ljudklimatet. Ljudklass D är inte att rekommendera och förekommer endast i gamla byggnader eller tillfälliga verksamheter, eller i lokaler där klass C av diverse anledningar inte kan uppfyllas (Boverket, 2008). Vilken typ av ljudklass som väljs är mycket beroende av det övergripande målet för verksamheten. För öppna kontorslandskap skall det finnas tillgång till avskilda rum för sekretessbelagda eller mer koncentrationskrävande uppgifter så som telefonsamtal eller liknande. Svensk Standard har i olika tabeller redovisat vilka krav som gäller för bland annat stegljudsnivå* och högsta tillåtna ljudnivå från installationer de olika klasserna (SS 25268: 2007).

Följande regleringar gäller för ljudklasserna A, B, C och D:

Tabell 1 visar att kravet på högsta tillåtna stegljudsnivå* i kontorslokaler för större rum, i lågbelastade utrymmen till exempel konferensrum för fler än 20 personer, är kraven 60 dB för klasserna B och C. Ljudklass A ska ligga på en nivå av 52 dB. Högsta tillåtna stegljud för högbelastade utrymmen, det vill säga områden som gränsar till korridorer där gångtrafik förekommer, är kraven för ljudklass B och C 56 dB medan ljudklass A ska hålla en nivå på 48 dB i konferenslokaler (SS 25268: 2007).

Tabell 1. Stegljudsnivå i kontorslokaler. Källa: SS 25268:2007

Typ av utrymme	Från utrymme med låg stegljudsbelastning $L'_{nT,w}$ dB				Från utrymme med hög stegljudsbelastning $L'_{nT,w}$ dB			
	Ljudklass				Ljudklass			
	A	B	C	D	A	B	C	D
21a Till utrymme för presentationer för mer än ca 20 personer <i>exempelvis större konferensrum</i>	52	60	60	–	48	56	56	64
21b Till utrymme för enskilt arbete eller samtal <i>exempelvis kontorsrum, reception</i>	68	–	–	–	64	64	68	–
21c Till utrymme med särskilda krav på störfrihet <i>exempelvis mötesrum, konferensrum, vilrum</i>	64	–	–	–	60	60	64	–

Tabell 2 visar att högsta tillåtna nivåer från installationer för A-vägda ljudtrycksnivåer* i konferenslokaler är 30 dB för samtliga ljudklasser. För enskilt arbete i kontor och andra mötesrum är nivån 30 dB för ljudklass A och 35 dB för klasserna B och C. I kontorslandskap är högsta tillåtna nivå 35 dB i klasserna A, B och C (SS 25268:2007).

Tabell 2. Högsta tillåtna ljudnivå från installationer. Källa: SS25268:2007

Typ av utrymme	L_{pA} dB			
	Ljudklass			
	A	B	C	D
23a Utrymme för presentationer (>20 personer), videokonferens <i>exempelvis videokonferensrum, större konferensrum</i>	30	30	30	35
23b Utrymmen för enskilt arbete, samtal eller vila <i>exempelvis cellkontor, mötesrum, reception, vilrum</i>	30	35	35	40
23c Stora utrymmen för arbete enskilt eller i grupp <i>exempelvis öppen planlösning, kontorslandskap, stor-rumskontor</i>	35	35	35	40

Efterklangstiden i konferenslokaler och kontorslandskap är reglerat till 0,4 sekunder för samtliga ljudklasser. För avskilda rum i kontorslandskapet och cellkontor är efterklangstiden 0,6 sekunder för ljudklasserna A, B och C (SS 25268: 2007).

3.2 Ljus

Människans största informationskälla är ögonen och det är här 80 procent av informationshanteringen sker (Ljuskultur, 2016). Utgångspunkten för att skapa en god arbetsmiljö är att ordna rätt belysning och tillgång till dagsljus redan från början. Dagsljus är viktig för hälsan och koncentrationsförmågan. Möjlighet till utblick via fönster i kontorslokaler minskar trötthet och är ytterst nödvändigt för uppfattningen av tid och rum (AFS 2009:2).

3.2.1 Fakta och information beträffande ljus

Mängden ljus per tidsenhet, E som faller på en viss yta kallas för belysningsstyrka, och mäts i lux (lx). Belysningsstyrkan varierar i kontorslokaler beroende på vad det är för typ av ljus. För konstgjord ljus är belysningen starkast under lampan, medan dagsljuset är mest intensivt vid fönster (Munker, 1982).

3.2.2 AFS kravställningar beträffande ljus

I AFS 2009:2 återfinns följande tvingande paragrafer som berör dagsljus och belysning i kontorslokaler:

”9 § Vid stadigvarande arbetsplatser, i arbetslokaler och personalutrymmen som är avsedda att vistas i mer än tillfälligt, ska det normalt finnas tillfredsställande dagsljus och möjlighet till utblick.”

”10 § Belysningen ska planeras, utföras och underhållas samt undersökas och bedömas i den omfattning som behövs för att förebygga ohälsa och olycksfall.”

”11 § Belysningen ska anpassas till de arbetandes olika förutsättningar och de synkrav som arbetsuppgifterna ställer. Belysning ska ha en för den enskilde lämplig fördelning och riktning. Bländning ska undvikas så långt det är möjligt.”

De allmänna råden gällande ovanstående paragrafer är att fönstrets form, storlek, placering och riktning avgör dagsljusinsläppet. För att släppa in optimalt dagsljus finns det olika faktorer att ta hänsyn till. Då dagsljus i sig inte är tillräckligt för att skapa en god arbetsbelysning så kompletteras detta med konstgjord belysning. För arbetslokaler med en takhöjd upp till sex meter, räcker det att ha en fönsteryta som utgör 10 procent av golvarean. Utifall kringliggande byggnader skärmar av solljuset behövs större fönsteryta (AFS 2009:2).

Rengöring av lampor och andra belysningsdetaljer bör ske regelbundet. Det är viktigt att ljuset anpassas till de arbetsuppgifter som bedrivs i lokalerna. Samtidigt är det viktigt att sträva efter individuell anpassning av ljuskällan vid enskilda arbetsplatser. Den individuella anpassningen grundar sig i att ögat åldras med tiden, detta genom att linsen grumlas, vilket i sin tur leder till ökad känslighet för bländande ljus vid ungefär 45 års ålder. För att tillgodose optimal ljuskälla kan dagsljus eller konstgjord ljus användas var för sig, men också i kombination med varandra. Den konstgjorda belysningen skall placeras som allmänbelysning på ett sådant sätt att ljuset är jämnt fördelat på arbetsytan. Det är emellertid inte säkert att en jämn fördelning av

belysningen kan uppnås och då kan en komplettering ske med hjälp av punktbelysning.

Vid installation av punktbelysning är det viktigt att undvika bländning och skuggor. Det ska finnas möjlighet att flytta punktbelysningen för att skapa bästa möjliga ljuskälla (AFS 2009:2).

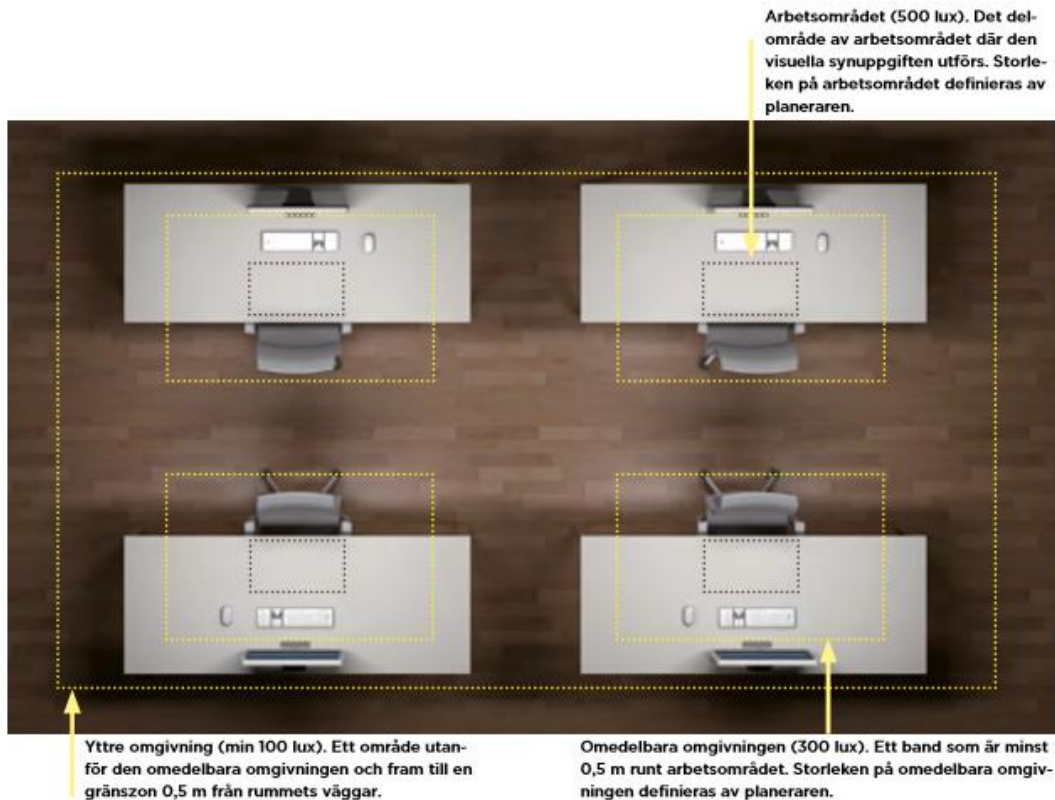
3.2.3 BBR och Svensk standard beträffande ljus

BBR hänvisar till SS- EN 12464-1 och ”Ljus & rum: Planeringsguiden för belysning inomhus” gällande belysning i arbetslokaler. Ljus och rum ges ut av belysningsbranschen och är baserad på reglerna i SS- EN 12464-1. Ljus och rum skall fungera som ett förtydligande av SS-EN 12464-1.

Ljus kan delas in i tre olika toner, varmt, kallt och neutralt. Vilken av färgtonerna är att föredra beror på bland annat klimat, inredning samt rummets kulörer. Vanligtvis är varma toner att föredra i kallt klimat och kalla toner i varmt klimat. Svensk standard har listat tabeller för olika verksamheter och vilka ljusstyrkor som rekommenderas. Standarden är utformad efter normal synkapacitet. Hur ljuset fördelas över arbetsplatsen och närliggande område har en signifikant betydelse på hur snabbt och väl arbetsuppgifterna utförs (SS- EN 12464-1).

Arbetsplatsen är definierad som det område där arbetet huvudsakligen sker, det vill säga en yta på 0,6 x 0,6 meter rakt framför den normala positionen. Rekommenderad belysningsstyrka i mötesrum och arbetsplatser där arbete vid datorer sker ligger på 500 lx (SS- EN 12464-1). För arbete vid datorer krävs det generellt lägre belysningsstyrka än 500 lux, här är rekommendationen att inte överskrida 400 lux. Att redan från början planera vart varje arbetsbord skall placeras i lokalen, leder till att belysningen kan placeras ut på lämpliga ställen från början.

Förhållandet på 5:3:1 det vill säga 500 lux vid arbetsbordet, 300 lux vid omgivande ytor och 100 lux hos yttre omgivningen är det som rekommenderas i Svensk standard, se figur 2. För kontorslokaler där arbete sker i mer än två timmar är rekommendationen att medelbelysningen på väggar inte får understiga 250 lux (Ljuskultur, 2013).



Figur 2. Arbetsplatsens belysningsstyrka. Källa: Ljuskultur 2013

Belysningen ska inte heller riktas då riktning kan orsaka skarpa skuggor. Svensk Standard anger att hög ljusstyrka kan orsaka bland annat bländning och trötta ögon. Bländning orsakad av glödlampor eller från dagsljus bör undvikas. När en del av rumsytan är ljusare än resterande delen av rummet kan bländning uppstå på grund av att ögonen inte vant sig vid den ljusstyrkan. Bländning kan undvikas genom att exempelvis avskärma dagsljuset eller ändra vinkel på belysningsanordningen (Ljuskultur, 2013). I lokaler är ljusa väggar och tak att föredra framför mörka väggar, detta ökar komforten hos brukarna. Stora variationer av olika ljusstyrkor i närliggande områden kan orsaka stress och obehag (SS- EN 12464-1).

3.3 Termiskt inomhusklimat

För att åstadkomma ett behagligt inomhusklimat finns det flera dimensioner att ta hänsyn till. Människan har en naturlig inre kroppstemperatur på 37 grader Celsius i vilotillstånd. Kroppstemperaturen förändras ständigt genom olika aktiviteter och rörelser. Kroppen strävar efter att vara i jämviktstillstånd för att kunna fungera optimalt. Jämviktstillstånd uppnås genom att kroppen tar upp eller avger värme till omgivningen (Munker, 1982).

3.3.1 Fakta och information beträffande termiskt inomhusklimat

Termisk komfort beskriver hur människan upplever ett visst inomhusklimat. Ett mått på termisk komfort är när majoriteten av personerna som befinner sig i lokalen upplever inomhusklimatet som neutralt, det vill säga att temperaturen varken känns för varmt eller för kallt. Det termiska klimatet definieras med hjälp av luftens fuktighet, hastighet, temperatur och stålningutbyte (Boverket, 1998).

Luftfuktighet handlar om mängden vattenånga i luften och anges som relativ fuktighet (%). Relativ fuktighet är ett mått på hur mycket fukt som finns i luften, i relation till hur mycket fukt som kan finnas i luften utan att kondensation sker (Pentton, 2016).

Lufthastighet innebär att luften sätts i rörelse, exempelvis via ventilationsanläggningar, öppna fönster eller av människor som rör sig i lokalen (Munker, 1982). För hög luftfuktighet innebär att kroppen har svårare att reglera kroppstemperaturen, medan för låg luftfuktighet kan orsaka irritation i luftvägarna (Allt om vetenskap, 2007). Hög lufthastighet kan upplevas som drag, medan för låg lufthastighet inger en kvalmig känsla (Munker, 1982).

Det finns **fyra olika sätt för kroppen att alstra värme på**. Det kan ske genom **konvektion, värmeledning, avdunstning eller värmestrålning**. Följande värmeutbyte påverkar i sin tur det upplevda inomhusklimatet (Munker, 1982):

- Vid konvektion utsöndras värme från huden till omgivningen som i sin tur innebär att luften värms upp och stiger uppåt.
- Värmeledning sker via kontakt med andra föremål som har en annan temperatur än kroppen.
- Avdunstning innebär att kroppen avger fukt till luften som i sin tur innebär en temperatursänkning av kroppen. Huden och andningsorganen kan vid lätt arbete avdunsta 50g vatten per timme.
- Genom värmestrålning tar kroppen upp eller avger värme, beroende på om omgivningen har högre eller lägre temperatur än kroppen.

Vilken typ av ovanstående värmeutbyte som sker påverkas också utav personens klädsel (Munker, 1982).

Socialstyrelsen (2005) har gjort undersökningar som visar att för varje grad som rumstemperaturen överstiger 25 grader (°C), minskar människans effektivitet med två procent. Som en följd av detta ökar klagomålen men även sjukfrånvaro bland medarbetarna (Socialstyrelsen, 2005).

I kontorslokaler används **ventilation för att föra bort föroreningar från människor**. Föroreningar kan mätas genom att mäta halten koldioxid, parts per million (ppm), i lokalen (Boverket, 1998). Enligt en undersökning som har gjorts av Science News (2012) där den optimala halten koldioxid inomhus undersöktes, visade det sig att inomhus ska koldioxidhalten vara ungefär 600 ppm. Jämfört med utomhushalten av koldioxid som har en nivå på 350-400 ppm. När koldioxidhalten ökade till 1000 ppm i lokalen minskade testpersonernas koncentrationsförmåga och lokalen ansågs ha dålig luft.

3.3.2 AFS kravställningar beträffande termiskt inomhusklimat

I AFS 2009:2 återfinns följande tvingande paragrafer som berör det termiska inomhusklimatet i kontorslokaler:

”16 § Lokaler som innehåller arbetsplatser eller personalutrymmen ska vara så ordnade och ha sådana ventilationssystem för luftväxling och uppfångande av luftföroreningar som alstras i lokalerna, att luftkvaliteten i vistelsezonen är tillfredsställande. Luftväxlingen ska ordnas så att spridning av luftföroreningar begränsas. I lokaler där luftföroreningar huvudsakligen uppkommer genom personbelastning kan koldioxidhalten användas som en indikator på om luftkvaliteten är tillfredsställande. I sådana lokaler ska en koldioxidhalt under 1000 ppm eftersträvas.”

”17 § Uteluft ska tillföras arbetslokaler och personalutrymmen i tillräcklig mängd.”

”20 § Luft ska tillföras på det sätt som i varje särskilt fall är lämpligt, och så att besvärande drag inte uppstår. Om det behövs, ska luften vara förvärmad, renad eller behandlad på annat sätt.”

När luftkvaliteten skall kontrolleras görs detta lämpligast genom att mäta koldioxidhalten i lokalen. Det finns vissa faktorer som bör tas hänsyn till vid mätningen och kan sammanfattas som följande:

Antalet personer som bör finnas vid testtillfället ska spegla antalet personer som normalt vistas i lokalen under ordinarie arbetstid. Korrekt utrustning skall användas för att mäta koldioxidhalten och dessa mätningar skall registreras kontinuerlig för att sedan jämföras med koldioxidhalten utomhus. Koldioxidhalten på 1000 ppm får överstigas, men endast tillfälligt. Även om koldioxidhalten understiger 1000 ppm, är det inte säkert att inomhusluften uppfattas som behaglig.

För att minska luftföroreningar finns det flera sätt att tillgå varav städning är ett för att undvika dammansamling i lokalen. Ventilation är ett annat sätt att hålla nere luftföroreningar på och behovet utav detta avgörs genom bland annat andelen personer som vistas i lokalen, möbler och annan inredning samt apparater. Både allmänventilation* och processventilation* användas för att ta hand om luftföroreningar. Ett annat sätt att ta hand om luftföroreningar är att späda ut föroreningarna genom att tillföra uteluft. Luftutbyteseffektiviteten i ventilationsaggregatet är ett mått på hur effektivt luften i en lokal byts ut, för att säkerställa gott inomhusklimat bör denna siffra ligga på omkring 40 procent eller mera. Enligt AFS bör lokaler som används regelbundet ha ett uteluftsflöde på minst 7 liter per sekund och person vid kontorsarbete (AFS 2009:2).

Rekommenderad temperatur i kontorslokaler enligt AFS är 20-26 grader sommar tid och 20-24 grader vintertid.

Om temperaturen avviker mer än tillfälligt skall detta undersökas närmare. Under vinterhalvåret kan även problem med drag uppstå på arbetsplatsen. För att undvika problematiken skall lufthastigheten vara 0,15–0,20 meter per sekund eller mindre. Brister i lokalen kan orsaka hälsoproblem hos människor. Symptomen kan visas i form av irritation och torrhetskänsla i öga-näsa & hals regionen samt trötthet, illamående och huvudvärk (AFS 2009:2).

3.3.3 BBR och Svensk standard beträffande termiskt inomhusklimat

BBR:s krav gällande ventilationsflödet i rum är 0,35 l/s och kvadratmeter.

Författarna har även studerat Svensk standard inom det här området, men standarden visar hur det termiska klimatet skall beräknas i lokaler och därav är det inget som kommer att tas upp här.

4 Sammanställning av intervjuer med hyresgäster

Följande sammanställning baseras på vår tolkning av intervjuerna med hyresgästerna. Samma frågor har ställts till alla respondenter.

Intervjun började med att ta reda på vilka kravställningar som hyresgästerna har haft i kontraktet gällande ljud, ljus och det termiska klimatet samt om de har tagit hjälp av experter vid kravställningarna. Här hade en av hyresgästerna fått hjälp från ett företag som arbetar inom dessa tre områden att ta fram en mall som ska gälla för alla deras lokaler. Resterande hyresgäster hänvisade till bland annat Svensk standard och AFS vid kravställningarna. Här angav hyresgästerna att de inte brukar ta till experthjälp om det inte gäller nybyggnation och att det är oftast hyresvärden som har bra koll på hur inomhusklimatet skall vara.

Kraven som hyresgästerna ställde var följande:

För ljudkraven i lokalerna så var det Svensk standard SS 25268: 2007 som hyresgästerna hänvisade till. De flesta av hyresgästerna som arbetar i kontorslandskap har tillgång till tysta rum i anslutning till arbetsplatserna. Detta ansågs vara oerhört viktigt då det skall finnas möjlighet för medarbetarna att få arbeta ostört. För kravställningarna kring belysning i lokalerna hänvisade hyresgästerna till Svensk Standard SS124646-1.

Kraven kring det termiska klimatet var att temperaturen skulle vara 21-24 grader vintertid och 22-25 grader C sommartid. Samtliga hyresgäster var överens om att koldioxidhalten skulle hålla en nivå om max 800 ppm. Vid enstaka tillfällen kan det överstiga 1000 ppm temporärt. Kravet på luftflödet i lokalen skulle hålla ett flöde på 12 l/person och denna dimensioneras utefter antalet personer som vistas i lokalen. Därefter ställdes frågor om det har förekommit några klagomål på lokalen från medarbetarna. Majoriteten av hyresgästerna uppgav att större delen av klagomålen berörde temperatur- och drag problematik. Detta berodde främst på gamla installationer enligt en av hyresgästerna.

Ljud och ljus har ställt till med problem hos en del hyresgäster. Det uppgavs dock att problemen rörande ljud berodde på bristande hänsyn bland medarbetarna på öppna kontorslandskap. Oljud i samtalsrum har kunnat dämpas med hjälp av ljudabsorbenter.

Ljus har inte varit ett stort problem och om det förekommit så har detta kunnat ordnas med extra platsbelysning.

Slutligen ställdes frågan om deskulle vilja formulera om kravställningarna. Här svarade samtliga hyresgäster olika. Medan en del var nöjda och visste precis hur kraven skulle vara formulerade, uppgav andra att de gärna hade gjort justeringar kring klimatet, tagit hjälp av experter i början och varit tydligare gällande deras krav. Många av hyresgästerna har haft problem med tidigare förhyrda lokaler och har då lärt sig hur kraven skall ställas framöver baserat på tidigare erfarenhet.

5 Sammanställning av intervjuer med experter

Nedanstående sammanställning av intervjuer med experterna är baserat på vår tolkning. Inom området ljud och ljus har samma frågor ställts till samtliga experter. Frågor rörande det termiska klimatet har några av experterna fått olika frågor men liknande sammanhang, detta på grund av att frågorna behövde specificeras och förtydligas allt eftersom. Intervju med experterna ägde rum personligt men även via telefon och mejl. Experternas fullständiga svar från intervjuerna finns att finna som bilagor i rapporten.

5.1 Ljud

Följande frågor har ställts till Mats Hammarqvist, Sound & vibration på ÅF infrastructure AB och Johanna Carpelan, akustiker på Niras.

1. Vad anser ni om de reglerade kraven med avseende på ljud?

Hammarqvist anser inte att AFS har anpassats för moderna arbetsplatser, utan den är främst framtagen för att hantera risken för hörselskador i tung industri. Den klarar inte av att hantera bullrets psyko-sociala problem i det moderna kontoret. Carpelan svarar att BBR gäller främst bostäder och det är Svensk standard som gäller vid kravställningar.

2. Varför är kraven som de är, vad grundar sig dagens krav på?

På följande fråga svarar Hammarqvist att kraven baseras på det som togs fram av kungliga byggnadsstyrelsen. Sedan fanns ett antal statliga direktiv BABS, SBN etc. I början av 90-talet tog professor Tor Kihlman fram Ljudguiden som var ett frö till nuvarande ljudklassningsstandard. Mycket stridigheter har funnits i upprättande av ljudklassningsstandarden på grund av särintressen i gruppen. Enligt Carpelan är ljudklasserna avsedda att ge en ljudmiljö där bara en mindre del av brukarna upplever sig störda.

3. Har standaren reglerats över tid och anpassats till dagens stillasittande arbete?

Hammarqvist svarar att Svensk standard är ganska modern, men innehåller inte speciellt många nya mått som forskare diskuterar eftersom det är oklart vilka mått som är mest optimala. På följande fråga svarar Carpelan att standarden kom till 2007 och har reglerats en del sedan dess. Idag ställs det högre krav på ostördhet i de kontor och mötesrum som byggs på grund av videokonferenser, interaktion mellan medarbetare etc.

4. Vad anser ni om kontorslandskap med tanke på att det kan bli mer oljud i lokalen?

Olika utformningar kan ske beroende på verksamhetens behov, men okunskapen om hur man optimerar är stor och behovet av kompletterande rumsfunktioner underskattas ofta anser Hammarqvist. Carpelan påpekar att det är viktigt för

hyresgästen att ställa rätt krav från början som det projekteras mot för att undvika ljud.

5. Hur bör en hyresgäst formulera sina krav för att få bästa möjliga inomhusmiljö med avseende på ljud och hur kan kraven göras mätbara?

Hammarqvist anser att frågan är för komplex för att besvaras i den här undersökningen. Carpelan påpekar att det inte finns någon genväg utan det är viktigt att kraven formuleras utifrån verksamheten. Svensk standard skall följas samt att hyresgästen skall ställa funktionskrav och även ange vilken ljudklass eftersträvas. Att ställa krav kring ljudklass A behöver nödvändigtvis inte vara det bästa. Ljudklass A kan i vissa fall isolera för mycket och då kan andra ljud bli mer påfrestande. Funktionskrav kan till exempel vara att ljud från rummet bredvid inte skall höras. Kraven blir bäst mätbara genom att alternativt formulera hur verifieringen skall gå till från början.

6. Vad är lättast resp. svårast att rätta till i efterhand när det kommer till ljud inomhus?

Båda Hammarqvist och Carpelan är överens om att bland det enklaste att rätta till i efterhand är efterklangstiden. Detta görs genom att placera ut ljudabsorbenter. Det som kan vara svårt att rätta till i efterhand enligt Hammarqvist är om byggnadens rumsindelning är felaktigt, exempelvis att kontorslandskapet är för smalt.

7. Bör de reglerade kraven gällande ljud i kontorslokaler göras om?

Kapitlet rörande luftljudsisolering bör justeras för nya användningsområden svarar Carpelan. Frågan har inte besvarats av Hammarqvist.

8. Finns det olika krav vid nybyggnation jämfört med befintliga byggnader? Har man högre krav vid nybyggnation?

Kraven är inte högre vid nybyggnation. Dock kan det förekomma krav om att inte försämra det befintliga även om byggnaden innan ombyggnation ligger under kravställningarna. Ligger byggnaden högre än kravställningarna innan ombyggnation är det tillåtet att försämra ner till de reglerade kraven svarar Carpelan. Hammarqvist har inte besvarat följande fråga.

9. Finns det några övriga faktorer som påverkar kontorsmiljön negativt?

Kontor skall utformas för den aktivitet som skall ske där i. Att projektera för låg ljudnivå från installationer är inte alltid optimalt eftersom störande prat då uppfattas på längre avstånd. Ljud bör inte hanteras som ett fristående område utan vara i en kontext där samtliga upplevelser i ett rum tas med i bedömningen svarar Hammarqvist. Carpelan svarar att beroende på vad det är för typ av verksamhet som skall bedrivas så finns det andra ljudmiljöaspekter som kan påverka kontorsmiljön negativt.

svarar att det bästa är att överdimensionera armaturen inledningsvis, något som är svårt att justera i efterhand. Är armaturen underdimensionerad kan det behövas bytas ut helt, vilket medför en stor kostnad. Det är även viktigt att ta hänsyn till placering av belysning för att undvika bländning och då kan det vara bra att från början tänka på vilka betraktningssvinklar som förekommer i lokalen.

5. Finns det olika krav vid nybyggnation jämfört med befintliga byggnader?

Experterna konstaterar att reglerna är det samma vid nybyggnation så väl som ombyggnation. Vid nybyggnation finns det utrymme för att ställa högre krav för att integrera fler lösningar i arkitekturen svarar Olausson.

6. Finns det några övriga faktorer som påverkar kontorsmiljön negativt?

I den här frågan råder det samstämmighet beträffande färger och inredning. Det gäller att förhålla sig till neutrala färger på väggarna. För stora kontraster är uttröttande för ögonen och skall undvikas. Inredningen bör beaktas i förhållande till belysning, skuggor, antalet människor etc. Olausson påpekade även att beroende på vad det är för typ av verksamhet som bedrivs, kan färg på väggar variera och ibland kan andra färger vara att föredra om det är en kreativ miljö som eftersträvas.

5.3 Termiskt inomhusklimat

Inom området termiskt klimat har följande experter intervjuats:

Marika Alenvret, avdelning för samhällsbyggnad, Bengt Dahlgren.

Annette Sverlinger, avdelning för VVS-teknik, WSP Sverige AB.

Lena Särehag, affärsutvecklare, ÅF infrastructure AB.

Martin Åvall, Sektionschef, ÅF infrastructure AB.

1. Enligt AFS 2009:2 skall uteluftflödet hålla en nivå på 7 liter/ person vid stillasittande arbeten. Är detta rimligt baserat på erfarenhet eller bör flödet justeras?

Sverlinger och Alenvret är överens om att 7 liter /sekund och person är tillräckligt för att hålla nere koldioxidhalten på en acceptabel nivå. Vidare hävdar Alenvret att det är temperaturen inomhus som ställer till med problem. Värmeavgivning i lokalen i form av belysning, maskiner, solstrålning etc. kräver ökat luftflöde än det som har angetts i AFS. Som komplement skall någon form av kylning tillföras lokalen.

Åvall konstaterar att detta är ett minimikrav och föreslår 10 - 15 l/ person i kontorslokaler baserat på erfarenhet. Särehag stämmer in på att 7 l/person är ett minimikrav och betonar vikten av att uppfylla kraven.

Experterna återkommer till att komforten är kopplat till temperaturen.

2. Vilka andra parametrar är viktiga att krav ställa kring än luftflödet?

Samtliga experter betonar att det är temperaturen som bör krävställas kring. Det är viktigt att från början ställa tydliga krav och ha en rak kommunikation med hyresvärden och samtidigt bör hyresgästen vara medveten om att myndighetskraven är minimikrav. Alenvret benar ut att begreppet komfort innehåller många olika

aspekter så som luft, temperatur, belysning, solavskärmning etc. Som hyresgäst är det viktigt att ha i åtanke att höga komfortkrav fördyrar installationskostnader rejält.

3. AFS 2009:2 anger att en koldioxidhalt under 1000 ppm skall eftersträvas. Är detta rimligt eller finns det utrymme för förändringar?

Alenvret, Särehag och Åvall är ense om att 1000 ppm är ett hygienflöde, oftast är koldioxidhalten inte ett problem. Koldioxidhalten ska alltid vara i samspel med temperaturen.

4. Rekommenderat i AFS är lufttemperaturen vid lätt och stillasittande arbete 20–24 °C vintertid och 20–26 °C sommartid. Är detta bra temperaturer att förhålla sig till?

Alenvret, Sverlinger och Särehag anser att de givna temperaturen är tillräckligt och bra utgångspunkt att förhålla sig till. Vidare utvecklar både Särehag och Alenvret att temperaturen är en individuell upplevelse på grund av att människor klär sig olika och upplever temperaturen olika. Som ett förslag på lösning föreslår Alenvret att det vore idealiskt att kunna justera temperaturen från varje kontorsrum. Däremot anser Särehag inte att det leder till nöjdare medarbetarna när de själva får valet att justera temperaturen. Detta på grund av att när lokalen känns för varmt vrider människor till max kyla och tvärtom, och på det sättet blir inte personerna i rummet nöjdare. Åvall är av en annan åsikt och fastslår att 20 grader är alldeles för lågt på sommaren på grund av att människor tenderar att klä sig lättare under sommaren. Istället föreslår Åvall 21-23 grader under vinterhalvåret och 22-25 grader på sommaren är temperaturer som skall kravställas kring.

5. Hur löses de klagomålen från hyresgästerna som uppkommer kring temperaturen enklast?

Alenvret och Särehag är inne på samma spår och menar på att det är anläggningens konstruktion, ny som befintlig, som kan upplevas som problem. Enligt Alenvret kan den befintliga anläggningen byggas om alternativet är att komplettera med ett kylsystem eller liknande. Åvall hänvisar till att styrningen kan orsaka problem medan Sverlinger refererar till människors olikheter gällande den upplevda temperaturen.

6. Hur bör kravställning i kontorslokaler utformas samtidigt som kraven blir mätbara?

Tydlighet från hyresgästens sida är viktig, detta gäller främst temperaturkraven enligt Alenvret, Åvall och Särehag. Däremot anser Sverlinger att hyresgästen inte kan förvänta sig ett annat klimat än det som anläggningen är dimensionerat utefter. Samtliga experter är överens om att det går att mäta inomhusklimatet med hjälp av exempelvis en koldioxidmätare och det är viktigt med efterkontroller. Hyresgästen skall dock ha i åtanke att dessa kontroller kan kosta en del.

7. Vilka fel kan komma att bli svårt att rätta till i efterhand gällande det termiska inomhusklimatet?

Luftflödet är det svåra att rätta till i efterhand enligt Sverlinger och Åvall. Ibland kan det krävas ett nytt kanalsystem och eventuellt ett nytt aggregat. Temperaturen kan justeras genom insättandet av kylare. Alenvret anger att det är olika från fall till fall och Särethag tycker att det är en svår fråga att besvara. Dock är båda överens om att om en befintlig anläggning är redan dimensionerad för ett visst antal personer och därefter brukas det av fler eller färre än det som anläggningen var avsett för kan problem uppstå.

8. Bör de nuvarande reglerna göras om?

Enligt Särethag är de befintliga kraven flexibla som de är och behöver inte göras om. Åvall anser inte heller att reglerna behöver göras om. Resterande experter uttrycker ingen åsikt i den frågan.

9. Är det möjligt att framställa en mall som skall gälla för samtliga kontorslokaler där stillasittande arbete utförs, eller är det alltid viktigt med en experts medverkan?

Sverlinger hänvisar till riktlinjerna i BBR. Temperaturen och luftflödet är de viktiga parametrarna som bör krävställas kring anser Åvall. På frågan om att ta hjälp av en VVS- expert anser Alenvret att det är något som absolut bör göras. Detta motiverar hon med att varje anläggning är unik utifrån byggnad, verksamhet, personalantal och geografisk läge. Hyresvärd och hyresgäst kan tillsammans med en expert diskutera fram den bästa lösningen för just det specifika projektet och återigen är det viktigt att ha i åtanke att detta medför en kostnad för hyresgästen.

6 Resultat

Efter att ha genomfört uppdraget från konsultföretaget Niras, sammanställt svar från hyresgäster och experter samt gjort djupdykning i litteraturen, presenteras här en lämplig mall i form av en kontrollista som kan användas som underlag vid förhyrning av kontorslokaler.

I resultatet presenteras varje kategori ljud, ljus och termiskt inomhusklimat separat. Gemensamt för dessa är att ha en **god planering och ta reda på vad varje verksamhet behöver. Tydlig och rak kommunikation i ett tidigt skede** är enligt både hyresgäster och experter det allra viktigaste för att kunna uppnå ett optimalt inomhusklimat.

6.1 Ljud

Under intervjun med hyresgästerna har det framkommit att problemen i den här kategorin har oftast varit bristande hänsyn bland medarbetarna i kontorslandskap. Många har tryckt på vikten av en akustikers medverkan vid lokalförhyrningen. Rätt planering för ljudförhållandena i början av byggprojektet kan på sikt medföra ekonomiska vinster.

Att upptäcka eventuella akustiska problem när lokalen redan är i bruk kan komma att bli dyrt att reparera.

Det gäller att ta reda på verksamhetens behov och mål. Här gäller det att välja vilken typ av ljudklass som önskas och som kan tänkas investeras i. Är det bra ljudisolering och hög sekretess som är viktig för hyresgästen kan det vara bra att investera i ljudklass A i vissa rum av lokalen. Ljudklass B är den ljudklass som 80 procent kommer att vara nöjda med. Är ljudisolering inte det allra viktigaste för verksamheten kan det ställas krav på ljudklass C som är minimikravet och innebär en godtagbar ljudmiljö.

Uppstår eventuella problem som berör oljud i lokalen kan detta åtgärdas enklast genom att placera ut ljudabsorbenter.

Krav kring efterklangstiden i kontorslokaler skall uppskattas till 0,4-0,8. Längre efterklangstid kan uppfattas som ett störande moment.

I kontorslandskap skall det finnas tillgång till avskilda respektive tysta rum för de koncentrationskrävande uppgifter som kan tänkas förekomma.

Att ta fram en mall inom den här kategorin som skall gälla för alla verksamheter är inte möjligt. Däremot går det att framställa en mall som skall gälla för samma typ av verksamhet som bedrivs i lokalen, exempelvis ett företag med flera kontor runt omkring i landet.

Nedan presenteras vår kontrollista som kan användas som lämplig underlag vid kontorsförhyrning. Detta skall fungera som en vägledning och kan tillämpas vid varje förhyrningstillfälle:

- Svensk standard SS 25268:2007 skall tillämpas.
- Tydlighet gällande verksamhetens behov.

- Vill arbetsgivaren investera i lokalen eller är detta en tillfällig verksamhet som till exempel inte behöver lika bra ljudisolering?
- Boka in gemensamt möte tillsammans med akustiker och hyresvärd, undvik mellanhänder för att undvika framtida problem.
- Hyresgästen skall ha bestämt lämplig ljudklass för verksamheten tillsammans med en akustiker.
- Tillgång till tysta rum i kontorslandskap.
- Bestäm placeringen av arbetsplatserna i ett tidigt skede.
- I kontorslandskap skall medarbetarna diskutera hänsynsregler.
- I kontorslandskap skall medarbetarna kunna placera ut ”stör ej” skylt vid sina arbetsplatser för att tydligt kunna visa när dem inte vill bli störda.

6.2 Ljus

Belysning i kontorslokaler har inte upplevts som ett problematiskt område av hyresgästerna. Icke desto mindre är det av stor vikt att anpassa belysning efter den typ av verksamhet som skall drivas och planera för rätt ljusförhållanden i ett tidigt skede. Vid kravställning skall hyresgästen hänvisa till Svensk standard SS- EN 12464-1 och ta hjälp av ”Ljus & rum: Planeringsguiden för belysning inomhus”. Svensk standard är utformat utmed normal synkapacitet, något som bör tas med i beräkningen vid planering och placering av belysningen. Vidare skall ljuset anpassas efter medelåldern på företaget då ögat åldras redan vid 45-års åldern och människor blir därmed känsligare mot bländande ljus. Det är viktigt att ha i åtanke att det är minikrav som är reglerade i standarden.

Det är viktigt att dimensionera efter antalet personer som skall vistas i lokalen. För att kunna uppnå optimal belysning i kontorslandskap är det viktigt att planera vart varje arbetsplats skall placeras ut. För kontorsrum ska det vara möjligt för medarbetaren att göra individuella justeringar av belysningen. Viktigt att planera för tidigt är också inredningen, färg på väggar etc.

Svensk standard är detaljerat i sin helhet, däremot saknas det exakta värden för vertikalbelysning, något som ska tolkas fram via standarden. Idag projekteras det mestadels med LED-teknik. Dagens krav som finns reglerade i svensk standard är från 2009 och avser främst traditionell belysning och bör därför ses om efter. Otillräcklig belysning kan bland annat leda till koncentrationssvårigheter. Enklast att korrigera eventuella problem är att tillsätta en extra bordslampa. Om det fortfarande förekommer klagomål från medarbetarna gällande belysningen i lokalen går det att kontrollera belysningsstyrkan med hjälp av en luxmätare.

Nedan presenteras vår kontrollista som kan användas som lämplig underlag vid kontorsförhyring. Detta skall fungera som en vägledning och kan tillämpas vid varje förhyringstillfälle:

- Använd Svensk Standard SS- EN 12464-1.
- Interiörplanering i tidigt stadie.
- Planera arbetsplatserna i kontorslandskap innan utplacering av belysning.
- Använd neutrala färger i väggar och tak.
- Undvik att rikta belysningen.

- Avskärma solinsläpp genom exempelvis markiser.
- Ha tillgång till extra bordslampa i kontorslandskap.
- Bestäm färgtonen, d.v.s. om det önskas kallt eller varmt ljus.
- Individuell justering av belysning i kontorsrum.
- Ställ högre krav vid nybyggnation.
- För kontorsrum, använd 5:3:1 och justerbar belysning.
- Flexibel belysning som kan omflyttas vid behov.
- Projektera för rätt antal personer som skall vistas i lokalen.

6.3 Termiskt inomhusklimat

Det termiska inomhusklimatet är den mest problematiska delen och därav den svåraste delen att kravställa kring. Detta har visat sig genom intervjuerna med hyresgästerna. Här förekom det flest klagomål som oftast berörde temperaturen och inomhusluften. Bristfälligt inomhusklimat orsakar huvudvärk, illamående och trötthet hos personerna som vistas i lokalen. Optimalt inomhusklimat uppnås när majoriteten av personerna som vistas i lokalen upplever det termiska klimatet som neutralt.

Varje anläggning är unik utifrån verksamhet, personalantal, byggnad och geografisk läge. Nedan tar vi upp några viktiga parametrar som skall kravställas kring men för att kunna uppnå optimalt inomhusklimat är det alltid viktigt med en experts medverkan vid förhyrning.

Luftkvaliteten i kontorslokaler kan mätas genom att mäta koldioxidhalten. Här är kravet att 1000 ppm inte skall överstigas, dock är det återigen viktigt att ha i åtanke att detta endast är ett hygienflöde. Det är dock fler parametrar som påverkar det upplevda termiska klimatet, bland annat luftflöde, temperatur och städrutiner.

För att hålla nere koldioxidhalten på en acceptabel nivå är experterna överens om ett luftflöde på 7 liter/person. Dock är de tydliga med att det är ett hygienflöde som skall uppfyllas. Hygienflödet bör däremot ökas pga. värmeavgivning i lokalen i form av solavskärmning, maskiner osv för att upplevas som behagligt. Dem flesta experterna var överens om att luftflödet skall ökas och Åvall angav att baserat på erfarenhet från tidigare har 10- 15 l/person visat sig vara tillräcklig. Viktigt är det att ställa rätt krav kring luftflödet redan från början då detta kan komma att bli dyrt att rätta till i efterhand och kan ibland kräva ett nytt kanalsystem.

Temperaturen är ännu en viktig parameter att ställa krav kring och det är viktigt att hyresgästen är medveten om att de reglerade kraven är ett minimikrav. Upplevelsen av temperaturen är individuellt av diverse skäl. Rimlig temperatur att förhålla sig till är 22-25 grader under sommaren och 21-23 grader under vintern. För dem som arbetar i egna kontor vore det idealiskt att kunna styra temperaturen själv. Viktigt att ha i åtanke är dock att höga komfortkrav fördyrar installationskostnaderna. Om temperaturen i lokalen avviker från 20-26 grader under sommaren och 20-25 grader under vintern, och detta inte är tillfälligt skall det göras kontroller för att ta reda på orsaken.

Nedan presenteras vår kontrollista som kan användas som lämplig underlag vid kontorsförhyrning. Detta skall fungera som en vägledning och kan tillämpas vid varje förhyrningstillfälle:

- Ställ krav på 600 ppm då detta är optimalt för att bibehålla koncentrationsförmågan (se kap 3.3.1).
- Gör regelbundna kontroller av koldioxidhalten med hjälp av en koldioxidmätare.
- Gör mätningar under ordinarie arbetstid då det ska spegla verkligheten.
- Gemensamt möte med expert/hyresgästen och hyresvärden i ett tidigt skede.
- Hänvisa till BBR och AFS vid kravställning.
- Ställa krav efter antal människor som skall vistas i lokalen.

7 Analys

Syftet med examensarbetet var att ta fram ett underlag på kravställningar inom områdena ljud, ljus och termisk klimat. Detta skulle sedan i sin tur användas som en slags ”lathund” vid förhyrning av kontorslokaler. Vi insåg relativt snabbt att detta inte var möjligt att framställa då varje verksamhet är unik och har olika behov att ta hänsyn till. Generellt kan man konstatera att det inte går att ta fram några specifika siffror som skall gälla för alla kontorslokaler.

Den första svårigheten som vi stötte på var att ingen av hyresgästerna upplevde belysningen i lokalen som ett problem och ytterst få av hyresgästerna hade problem med akustiken. Trots detta utgick vi fortfarande från att detta var ett problem i kontorslokaler och intervjuade experter för att få deras synpunkter på det hypotetiska problemet. Detta gjorde vi på grund av att företaget Niras ansåg att dessa områden var problematiska och även för att vi ska kunna besvara våra frågeställningar. Även om vi inte fick ett konkret problem från hyresgästerna lyckades vi formulera våra frågeställningar utifrån litteraturen och lyckades få väldigt bra svar från experterna.

För ljus i kontorslokaler angav Matiasson att Svensk standard inte anger det exakta värdet för belysning på väggar. Här fanns det utrymme för tolkning. Detta kan ställa till det då tolkning kan vara individuellt och beror mycket på personens erfarenhet sedan tidigare. Det framkom även att Svensk standard inte är anpassad efter LED-belysning, vilket är det som det oftast projekteras mot idag. Även om standarden är från 2009 så är tekniken snabbare än reglerna och detta kan ställa till det då hyresgästerna hänvisar till Svensk standard. En annan del för hyresgästen att ta ställning till är att om dem föredrar kallt eller varmt ljus. Här uppe i norden föredrar vi varmare ljus, däremot har forskning visat på att ett kallare ljus är att föredra för att öka produktiviteten. Här återstår det för hyresgästen att ta ställning till vilken typ av belysningsmiljö de föredrar.

Det som vi har kommit fram till gällande ljud i kontorslokaler är att enligt regelverken är ljudklass A det absolut bästa. Efter att vi har pratat med experterna kom vi fram till att ljudklass A nödvändigtvis inte är det bästa för alla verksamheter. Ljudklass A kan i vissa fall isolera för mycket och då kan medarbetarna börja höra andra ljud och börja uppleva det som störande istället. Det är inte heller alltid ekonomiskt försvarbart att investera i högre ljudklasser. Det som var ett ständigt återkommande problem från hyresgästernas sida är att medarbetarna i kontorslandskap upplevde att dem blir störda av sina kollegor. Här är det väldigt viktigt att diskutera hänsynsregler och tillsammans komma fram till vilka regler som bör gälla på kontorslandskap.

Det termiska inomhusklimatet har varit den mest komplexa delen att undersöka. Av den anledningen valde vi att intervjua fyra experter inom det här området för att få en klarare bild. Anledningen till att det här området är så komplext beror framför allt på att hur det termiska inomhusklimatet upplevs är ytters individuellt. Det finns många faktorer att ta hänsyn till, bland annat åldern på personen i frågan samt typ av klädsel. Klagomål på det termiska klimatet kan även böttna i andra orsaker, till exempel att medarbetaren inte trivs på sin arbetsplats och börjar istället klaga på omgivningen.

Det som har framkommit gällande dessa tre parametrar är att det är samma krav som gäller vid nybyggnation som ombyggnation. Här tycker vi att ambitionen ska vara att

ställa högre krav vid nybyggnation för att byggnaden ska kunna stå en längre tid och vara funktionell. Är det en nybyggnation som byggs enligt dagens minimikrav kan det hända att det inte fungerar optimalt efter några år.

De nuvarande reglerna från bland annat AFS, BBR och Svensk standard tycker vi är bra och det framgår tydligt att det är minimikrav. De flesta experter som vi intervjuade tryckte också på att det var just minimikrav och det är möjligt att ställa högre krav om den ekonomiska aspekten inte är ett problem för hyresgästen. Vi är också eniga med experterna om att det är viktigt med en experts medverkan vid kravställning och utformning av kontorslokaler. Det som är viktigt är att alltid ha ett helhetsperspektiv och ta hänsyn till samtliga delar vid utformningen, ingen del skall behandlas separat. Viktigt att påpeka är att det går att ta fram en mall som kan användas vid förhyrning av kontorslokaler. Då är mallen endast anpassad för den specifika verksamheten och deras behov.

8 Diskussion och slutsats

Det här uppdraget har varit spännande och lärorikt att få studera om. Arbetet har också varit mycket krävande då det har gjorts flera intervjuer med olika aktörer. Här vart det ibland svårt att få tid med de intervjuade då dem själva redan hade fullt upp. Dock har alla som har ställt upp på intervjuerna varit väldigt hjälpsamma och trevliga och gjort vårt jobb mycket roligare att genomföra.

Litteraturen tycker vi har varit lättast och användbart. Det framgår tydligt att det är just minimikrav som är reglerade och det finns utrymme för att faktiskt ställa högre krav beroende på målet för verksamheten. Däremot tycker vi att litteraturen har varit för generell och benämner arbetsplatser generellt, i AFS exempelvis har det varit mycket fokus på andra typer av arbetsplatser än kontorslokaler. Detta har vi fullt förståelse för då det är svårt att ha en regelsamling som skall fungera för alla arbetsplatser och samtidigt vara aktuell för dagens arbetssätt.

Efter att vi skrev klart arbetet insåg vi att vi spenderade mycket tid på att läsa och renskriva litteraturen, på sätt och vis var det nödvändigt att göra det för att kunna förstå problematiken och kunna föra en diskussion med experterna. Däremot tog det väldigt mycket fokus från själva syftet med arbetet som var att ta reda på hyresgästernas problem och ta reda på experternas åsikter.

Vi hade önskat att vi kunde varit mer specifika vid intervjuerna med hyresgästerna och ställt lite mer frågor om exakt vilka regler och krav de har haft. Intervjuerna med hyresgästerna skedde för tidigt in på arbetet innan vi hade hunnit renskriva litteraturstudierna. Trots detta anser vi att vi har besvarat våra frågeställningar. Frågorna till experterna arbetade vi med väldigt mycket med och det har reviderats flera gånger under arbetet gång. Det var relevanta och bra frågor som ställdes till experterna baserad på de litteraturstudier vi har gjort. Intervjuerna med experterna skedde både via telefon, personligt samt via mejl. Där fanns det inte utrymme att ställa allt för många frågor heller och vi hade inte mycket att tillgå ifrån från intervjuerna med hyresgäster på grund av bland annat att inom områdena ljud och ljus var det allt för få som hade upplevt några eventuella problem i deras lokaler.

På grund av tidsbrist kan en felkälla i rapporten vara att inte tillräckligt många hyresgäster och experter har intervjuats. Efter intervju med hyresgästerna framkom det att det som upplevdes som mest problematiskt i kontorslokaler var det termiska inomhusklimatet. Den här delen hade man velat lägga krutet på vilket visade sig vara ett större område med möjlighet att gräva vidare i än det var tänkt från början.

Förslag på vidare studier är att studera en specifik typ av verksamhet och ta fram en mall för detta inom dessa tre områdena. Här skall det göras fler intervjuer med experter för att få in olika synpunkter på frågorna. Litteraturstudier skall göras för att kunna förstå problemen men det är inte den delen som skall ha all fokus. Eventuellt kan det vara intressant att forska vidare i endast det termiska klimatet då detta var den delen som upplevdes som mest problematiskt.

9 Referenser

9.1 Elektroniska källor

Allt om vetenskap. (2007) *Vad är luftfuktighet?*

<http://www.alltomvetenskap.se/nyheter/vad-ar-luftfuktighet> (2016-05-14).

Arbetsmiljöverket. (2012) *Arbeta rätt vid bildskärmen.*

[Broschyr] <https://www.av.se/globalassets/filer/publikationer/broschyror/arbete-ratt-vid-bildskarmen-broschyr-adi524.pdf> (2016-05-01).

Arbetsmiljöverket. (2015a) *Föreskrifter AFS.* <https://www.av.se/arbetsmiljoarbete-och-inspektioner/publikationer/foreskrifter/> (2016-05-14).

Arbetsmiljöverket. (2015b) *Ljus och belysning.* <https://www.av.se/inomhusmiljo/ljus-och-belysning/> (2016-05-14).

Arbetsmiljöverket. (2015c) *Temperatur och klimat.*

<https://www.av.se/inomhusmiljo/temperatur-och-klimat/> (2016-05-15).

Arbetsmiljöverket. (2015d) *Luft och ventilation.* <https://www.av.se/inomhusmiljo/luft-och-ventilation/> (2016-05-15).

Arbetsmiljöverket. (2015e) *Bort med bullret, en bra ljudmiljö lönar sig.*

[Broschyr] <https://www.av.se/globalassets/filer/publikationer/broschyror/bort-med-bullret-en-bra-ljudmiljo-lonar-sig-broschyr-adi598.pdf> (2016-05-01).

Boverket. (2008) *Bullerskydd i bostäder och lokaler.*

[Broschyr] http://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2008/bullerskydd_i_bostader_och_lokaler.pdf (2016-05-01).

Boverket. (1998) *Kriterier för sunda byggnader och material.*

[Broschyr] http://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/1998/kriterier_for_sunda_byggnader_och_material.pdf [2016-05-16].

Boverket. (2016) *BBR – boverkets byggregler.* <http://www.boverket.se/sv/lag--ratt/forfattningssamling/gallande/bbr---bfs-20116/> (2016-05-15).

Christensson, J. (2014) *Vad är decibel och frekvens?* Ljudskolan [blogg], 2014

<http://www.ljudskolan.se/ljudfakta/vad-ar-decibel/> (2016-04-24).

Consafe Logistics. (2016) *Om oss.* <http://www.consafelogistics.se/about-us> (2016-05-14).

Goodell, L. (2010) *How to create a productive office environment*

<http://www.inc.com/guides/2010/05/create-productive-office-environment.html> (2016-03-20).

HRF. (2009) *Kakofonien - en rapport om störande ljud och samtalsvänliga ljudmiljöer*. [Broschyr] <http://www.befriasamtalet.se/sites/default/files/Kakofonien.pdf> (2016-05-14).

Lantmäteriet. (2016) *Om Lantmäteriet*. <http://www.lantmateriet.se/sv/Om-Lantmateriet/> (2016-05-14).

Ljuskultur. (2013) *Ljus & rum: Planeringsguiden för belysning inomhus*. [Broschyr] <http://ljuskultur.se/files/2013/05/Planeringsguiden.pdf> (2016-05-16).

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. (2016) *Om MSB*. <https://www.msb.se/sv/Om-MSB/> (2016-05-14).

Penthon. (2016) *Vad är relativ fuktighet ?* <http://www.penthon.com/faq/vad-ar-relativ-fuktighet/> (2016-05-16).

PwC. (2016) *Om PwC*. <http://www.pwc.se/sv/om-pwc/om-pwc.html> (2016-05-14).

Raloff, J. (2012) *Elevated carbon dioxide may impair reasoning*. Science News, 16 oktober. <https://www.sciencenews.org/article/elevated-carbon-dioxide-may-impair-reasoning> (2016-03-21).

Saint- Gobain Ecophon. (2016) *God ljudmiljö I det moderna kontoret*. [Broschyr] http://www.ecophon.com/globalassets/old-structure/16.sverige/broschyrrer/ladda_ner/kontorsbroschyr_110117_2.pdf (2016-05-14).

SJ AB. (2016) *Om SJ* <https://www.sj.se/sv/om/om-sj.html> (2016-05-14).

Socialstyrelsen. (2005) *Temperatur inomhus*. [Broschyr] <https://www.folkhalsomyndigheten.se/pagefiles/12940/temperatur-inomhus.pdf> (2016-05-14).

Swedish standard institute. (2016) *Fakta och organisation*. <http://www.sis.se/innehall/om-sis/Fakta-och-organisation/> (2016-05-15).

Ljuskultur. (2016) *Synergomi*. <http://ljuskultur.se/smakprov/synergonomi-galler-samycket-mer-an-trotta-ogon/> (2016-05-16).

Tullverket .(2016) *Om Tullverket*. <http://www.tullverket.se/omoss.4.4ab1598c11632f3ba928000228.html> (2016-05-14).

Vasakronan. (2013) *Kontorsbarometern*. <http://vasakronan.se/inspiration/kontorsbarometern/irritationsmoment> (2016-05-14).

9.2 Muntliga källor

Annette Sverlinger (Uppdragsansvarig avdelning för VVS-teknik, WSP Sverige AB) intervjuad av författarna 22 juni 2016.

Bengt Möller (Lokal koordinator, Tullverket) intervjuad av författarna 15 april 2016.

Hannu Mattiasson (Elingenjör, ÅF infrastructure AB) intervjuad av författarna 12 maj 2016.

Håkan Lindgren (Process improvement quality manager, Consafe logistics AB) intervjuad av författarna 19 april 2016.

Johanna Carpelan (Akustiker, Niras) intervjuad av författarna 4 maj 2016.

Johan Gäfvert (Facility Manager, PwC) intervjuad av författarna 8 april 2016.

Jonas Olsson (Avdelning för lokal och fastighetsfrågor, SJ AB) intervjuad av författarna 12 april 2016.

Lars Svanerud (Lokalstrateg, Lantmäteriet) intervjuad av författarna 14 april 2016.

Lena Säreahg (Affärsutvecklare, ÅF infrastructure AB) intervjuad av författarna 3 maj 2016.

Magnus Kjellman (Ansvarig för lokal och kontorsservice, MSB) intervjuad av författarna 8 april 2016.

Marika Alenvret (Ingenjör, Bengt Dahlgren AB) intervjuad av författarna 16 juni 2016.

Martin Åvall (Sektionschef, avdelning VVS och Energi, ÅF infrastructure AB) intervjuad av författarna 16 juni 2016.

Mats Hammarqvist (Arbetsledare på ÅF Sound & vibration, ÅF infrastructure AB) intervjuad av författarna 7 juni 2016.

Tobias Olausson Sahlin (Ljusdesigner, Archidea) intervjuad av författarna 9 maj 2016.

9.3 Litteratur

AFS 2009:2 (2009) *Arbetsplatsens utformning*. Stockholm, Arbetsmiljöverket

Munker, J. (1982) *God miljö på kontor- En bok om akustik, belysning och klimat på kontor*. Stockholm: Ordfront.

Svensk standard SS 25268:200. (2007) *Byggakustik – Ljudklassning av utrymmen i byggnader- vårdlokaler, undervisningslokaler, dag- och fritidshem, kontor och hotell*. Stockholm, Swedish Standards Institute

Svensk standard SS- EN 12464-1. (2011) *Ljus och belysning – Belysning av arbetsplatser – del 1: arbetsplatser inomhus*. Stockholm, Swedish Standards Institute

Undvall, L & Karlsson, A. (2013) *Spektrum fysik grundbok*. 4. Uppl., Stockholm: Liber

9.4 Bilder

Balston, J.[Fotografi] *Offices -Encyclopaedia Britannica ImageQuest*.
http://quest.eb.com/search/offices/1/111_1496346/Offices London: Universal Images Group (2016-08-22).

10 BILAGOR

Johanna Carpelan:

1. Vad anser ni om kraven med avseende på ljud som är reglerade i BBR, Svensk standard och AFS?

BBR gäller främst bostäder men hänvisar även en del till krav i lokaler men använder då oftast termer som bör. Krav finns med hänvisning till SS25268:2007.

2. Varför är kraven som de är, vad grundar sig dagens krav på?

Ljudklasserna är avsedda att ge en ljudmiljö där bara en mindre del av brukarna upplever sig störda. Man har för bostadsstandarden tittat på detta med hjälp av enkäter, om man haft samma förfarande för lokaler vet jag inte.

3. Har standarden reglerats de senaste åren och har det i så fall blivit mer anpassad till dagens arbetsätt? (dvs. att man numera arbetar vid datorer och i kontorslandskap?)

Standarden kom till 2007 och har reglerats sedan dess. Den behöver justeras för hur man arbetar i rum, kontorslandskap satt man i redan då men man har idag högre krav på ostördhet i de kontorsrum och mötesrum som byggs pga av video-konferenser, mer interaktion mellan medarbetare osv.

4. Vad anser i om kontorslandskap med tanke på att det kan bli mer oljud i lokalen?

Om man ställer krav och projekterar efter hur verksamheten är tänkt att bedrivs så blir det inget oljud.

5. Hur bör en hyresgäst formulera sina krav för att få bästa möjliga inomhusmiljö?

Utifrån sin verksamhet och vad den behöver, det finns ingen quick fix. Man kan också ställa funktionskrav. Att ställa krav kring ljudklass A behöver nödvändigtvis inte vara det bästa för verksamheten för den kan i vissa fall isolera för mycket. Som sagt ska man ställa kraven utifrån verksamheten. Funktionskrav kan till exempel vara att ljud från rummet bredvid inte skall höras. Kraven blir bäst mätbara genom att alternativt formulera hur verifieringen skall gå till från början.

6. Hur ska man se till att kraven blir mätbara?

Man sätter ett värde på dem alternativt formulerar hur verifieringen skall gå till när man skriver kravet.

7. Vad är lättast resp. svårast att rätta till i efterhand när det kommer till ljudet inomhus?

Förutsatt att man har fri tillgång till pengar och får göra lite vad man vill i lokalen så är EKT (efterklangstid) lättast att fixa, bara att sätta upp rätt sorts och rätt mängd absorbenter och svårast kan vara allt annat beroende på vad problemet är. Fläktbuller kan t ex vara jättelätt att fixa om det är ljuddämpare som saknas och det finns plats att sätta dit en men är det stomljud från fläkten som är problemet och man kanske måste lyfta hela fläktpaketet och ställa det på nya fötter ja då kanske inte alls går att fixa med mindre än att man stänger kontoret medan man bygger om.

8. Vad gör man om man har uppfyllt de reglerade kraven men hyresgästen är fortfarande inte nöjd?

Felsöker och åtgärdar så gott det går med den budget man har. Det beror ju på vad missnöjdheten härrör till.

9. Bör de reglerade kraven gällande ljud i kontorslokaler göras om?(vilka delar i så fall och vad ska införas/tas bort)?

Ja, det är dags snart, framför allt behöver kapitlet rörande luftljudsisolering justeras för nya användningsområden.

10. Finns det olika krav vid nybyggnation jämfört med befintliga byggnader? Har man högre krav vid nybyggnation?

Nja, inte högre men man kan vid ombyggnad få krav om att inte försämra befintligt även om man innan ombyggnad ligger under krav. Ligger man högre än krav innan ombyggnad är det ok att försämra ner till kravet.

11. Finns det några övriga faktorer som påverkar kontorsmiljön negativt? (t.ex. ljud från vägar eller liknande)

Vägtrafikbuller liksom andra yttre källor ingår i kontorskraven i SS25268:2007. Där står samtliga fem parametrar som skall uppfyllas, det finns massor med andra ljudmiljöaspekter som kan adresseras än de fem som är kravställda beroende på vad för typ av verksamhet man skall bedriva och hur den ska bedrivas.

Mats Hammarqvist:

1. Vad anser ni om kraven med avseende på ljud som är reglerade i BBR, Svensk standard och AFS?

BBR – rådet är att man ska uppfylla de krav som finns i ljudklassningsstandarden ljudklass C. Föreskriften är att det ska vara en godtagbar ljudmiljö. Nackdel att kraven ligger i en standard eftersom det innebär att det är en teknisk kommitté som röstar om hur den ska se ut. I aktuell grupp sitter stor andel leverantörer av byggnadsvaror och konsulter – myndigheter och byggherrar är i minoritet. Ljudklassningsstandarden är för komplex i sin uppbyggnad. AFS har inte anpassats för moderna arbetsplatser den är främst framtagen för att hantera risken för hörselskador i tung industri. Den klarar inte av att hantera bullrets psykosociala problem i det moderna kontoret.

2. Varför är kraven som de är, vad grundar sig dagens krav på?

I det stora så baseras kraven på det som togs fram av kungliga byggnadsstyrelsen. Sedan fanns ett antal statliga direktiv BABS, SBN ... I början av 90-talet tog professor Tor Kihlman fram Ljudguiden som var ett frö till nuvarande ljudklassningsstandard. Mycket stridigheter har funnits i upprättande av ljudklassningsstandarden pga. särintressen i gruppen.

3. Har standarden reglerats de senaste 10 åren? har det i så fall blivit mer anpassad till dagens arbetssätt? (dvs. att man numera arbetar vid datorer och i kontorslandskap?)

Japp. Den är ganska modern, men den innehåller inte speciellt många nya mått som forskare diskuterar eftersom det är oklart vilka mått som är mest optimala. Standardiseringsgruppen håller på att utreda vad som är bra mått och de finns i separata standarder för de som vill förbättra projektering av kontor (ÅF har haft ett forskningsprojekt i egen regi)

4. Vad anser i om kontorslandskap med tanke på att det kan bli mer oljud i lokalen?

Kontorslandskap påverkar produktiviteten negativt i relativt stor grad enligt många forskningsstudier. Det är en kostnad som kanske inte är känd/kalkylerad med. Olika utformningar kan ske beroende på verksamhetens behov, men okunskapen om hur man optimerar är stor och behovet av kompletterande rumsfunktioner underskattas ofta.

5. Hur bör en hyresgäst formulera sina krav för att få bästa möjliga inomhusmiljö?

För komplex fråga för att svara på i denna enkät – vi har en metodik

6. Hur ska man se till att kraven blir mätbara?

Det finns tekniska specifikationer och mätmetoder för att ställa upp tekniska funktionskrav – vi har tagit fram förslag på metodik. Det finns även andra som arbetar på detta.

7. Vad är lättast resp. svårast att rätta till i efterhand när det kommer till ljudet inomhus?

Svårast är om byggnadens rumsindelning är felaktig – tex att kontorslandskap är för smalt // enklast är om möblering är felaktig antingen placering av arbetsplatser eller odugliga skärmar (för låga/dålig absorption/för lite ljudreduktion)

8. Vad gör man om man har uppfyllt de reglerade kraven men hyresgästen är fortfarande inte nöjd?

Krasst verkar det som om de flesta företag inte vet vad de kan kräva av en lokal utan får betala för att uppgradera till boverkets minimikrav. Idag är kontrollen för dålig. Viktigt att kontrollera att BBR klaras.

9. Finns det några övriga faktorer som påverkar kontorsmiljön negativt?

Det var en ganska generell fråga – kontor måste utformas för den aktivitet som ska ske i kontoret. Att projektera för låg ljudnivå från installationer är inte alltid optimalt eftersom störande prat då uppfattas på längre

avstånd. Ljud bör inte hanteras som ett fristående område utan vara i en kontext där samtliga upplevelser i ett rum tas med i bedömning. Avsaknad av överenskomna regler i ett kontorslandskap kan vara irriterande: Hur gör man vid telefonsamtal, är det ok att prata projekt i landskapet, hur kommunicerar vi(headset, chatt...)

Hannu Matiasson:

1. Vilka är era synpunkter på kraven med avseende på belysning som är reglerade i BBR, Svensk standard och AFS och behöver kraven i sådana fall göras om?

BBR och AFS styr bara krav på att belysningen ska finnas, men inte hur belysningen ska utformas och hur stark den ska vara. Svensk Standard ställer krav på belysningens styrka, bländning och jämnhet. För oss som projekterar belysning är svensk standard det viktigaste och det som besiktningsmännen kontrollerar mot.

2. Tycker du Svensk Standard är komplett som den är?

Jag tycker den är hyfsat komplett men sen kan den få vara lite mer konkret, den talar om vilka belysningsnivåer det ska vara på bänkar, golv och arbetsytor. Däremot så står det inte exakt hur mycket ljus du ska ha t.ex. i väggar och det är något som vi själva får tolka fram via svensk standard. Annars så tycker jag den är väldigt komplett både gällande jämnhet och bländning. Kraven ska finnas där som ett minimikrav, det är dock sällan vi projekterar för så lite lux som standarden anger.

3. Vad grundar sig dagens krav på?

Kraven finns där för att skapa trygghet, minimera otillräckliga belysning, mm.

4. Har standaren reglerats över tid och anpassats till dagens stillasittande arbete?

Krav på jämnhet har tillkommit. Krav på belysningsstyrka på väggar och tak har tillkommit. Det har kommit reflexkrav vid bildskärmsarbeten, men de är svåra att projektera mot och beror på hur hyresgästen placerar sina bildskärmar. Närvarostyrningar och dagsljusstyrningar i kontorsmiljöer har blivit vardag i stort sett alla projekt, men det är mer p.g.a. energikrav i byggnader.

5. Hur bör en hyresgäst formulera sina krav för att få bästa möjliga inomhusmiljö?

Vi arbetar för fastighetsägaren eller för en byggare och det är de som hyr ut lokalen sen har de i sin tur kontakt med hyresgästen. Det är väldigt sällan så det är vi elingenjörer som kommer direkt kontakt med hyresgästen, det som hyresgästen bör veta är hur de vill ha sin belysning. Sitter man i cellkontor eller i öppna landskap? Vill man ha varmt ljus eller kallt ljus? Det viktiga är att man får jämnhet, bländning och belysningsstyrka enligt svensk standard. Det kan också vara en nackdel på det sättet att det är många hyresgäster som inte ha kunskapen om vilken

typ av belysning som är energieffektivast t.ex. I kontorslandskap ska man tänka och göra belysningen flexibel så att man kan möblera om och ställa om i lokalen och där har vi i många projekt satt 300 lux som en standard nivå ibland 400 också, det ger en lagom jämn nivå och sen så jobbar vi väldigt mycket med datorer idag så det kräver inte en jätte stark belysning. I cellkontor vill man oftast själv kunna reglera belysning och anpassa oftast belysningen efter hur man sitter.

6. Vad är lättast resp. svårast att rätta till i efterhand när det kommer till belysningen inomhus?

Lättast är att komplettera med belysning som saknas. Oftast är det svårt att få dagljusreglering och ljusreglering till befintlig kontorsbelysning. Har man LED-belysning så är det också svårt att ändra ljusfärg på belysningen.

7. Finns det olika krav vid nybyggnation jämfört med befintliga byggnader?

Nej, samma krav gäller.

8. Finns det några övriga faktorer som påverkar kontorsmiljön negativt?(färg på väggar, inredning osv)

Har man vita väggar och samtidigt en dagsljusreglering på belysningen så förbrukar man mindre energi. Har man däremot svarta eller mörka väggar så försvinner ljuset in i väggarna och då måste armaturen jobba hårdare och då förbrukar det mer energi. Jobbar du mycket med skärmar som då är ljusa och ska du då ha svarta mörka bakgrund så är detta väldigt uttröttande mot ögonen, så man ska försöka att hålla sig till sammafärgskala. Sen finns det olika ljusstyper som kan påverka arbetsmiljön (varm & kall ljus). Traditionellt vid kallare klimat så föredrar man varmare ljus och i varmare klimat så föredrar man kallare ljus. Jag tycker jag att de kalla ljuset ger en vitalitet att man blir effektivare, medan det varma ger en mer avslappnande känsla. I Sverige är vi mot det varmare ljusen men samtidigt säger många att det börjar bli mer av det kalla ljuset med den anledningen att man bli piggare. Andra faktorer man bör tänka på är inredning i förhållande till belysning/skuggor. Antalet människor, hur tätt man sitter. Störande ljud (akustik). Störande solljus (solskydd). Temperatur, ventilation.

Tobias Olausson:

1. Vad anser ni om kraven med avseende på belysning som är reglerade i BBR, Svensk standard och AFS?

I Svensk Standard är det mycket förhållande mellan ljusstyrkor 500 vid arbetsplats 300 intilliggande och 100 omgivande område. Idag med modern LED-teknik finns det ett oerhört spann på produkter generellt i nybyggnation och ofta i ombyggnation också. Dagens krav som finns från 2009 är avsedd främst för traditionell belysning och inte så mycket för LED. Den ska vara öppen och kunna omfatta vilken belysning som helst och sen 2009 har det hänt mkt med LED t.ex. Idag är det nästan bara LED som vi projektera med, som vi ritar in överhuvudtaget både på utsidan och

insidan. Fördelen med led generellt är att man kan alltid dimma den och kan ställa in ljusstyrkan upp & ner så att man kan hitta den som kunden trivs med och då får man också anläggningen att leva mycket längre.

2. Varför är kraven som de är, vad grundar sig dagens krav på?

Kraven är formade för ögats, synkomforten och synprestationen ska vara bra helt enkelt. Kraven som finns framlagda där det har mycket med att ögat måste ha ett viss omkringliggande ljusstyrka, ett visst förhållande i ljuset där det jobbar som bäst. Då har man kommit fram till förhållande 5:3:1 där 500 lux på arbetsplats 300 intill och 100 utanför liggande på ett kontorsrum, dock är det lite svårt att få till det på ett kontorslandskap och då kanske måste man ha en bordslampa

3. Har standarden reglerats de senaste 10 åren? har det i så fall blivit mer anpassad till dagens arbetssätt? (dvs. att man numera arbetar vid datorer och i kontorslandskap?)

Standarden är som sagt från 2009 och hur det såg ut innan 2009 vet jag inte, men jag upplever i alla fall att det som är utformat här då 2009 kanske inte riktigt har hängt med, speciellt när det gäller LED.

4. Hur bör en hyresgäst formulera sina krav för att få bästa möjliga inomhusmiljö?

5:3:1 kan man ju ha för det är liksom standarden, tycker också då att man kan begära till exempelvis en arbetsbelysning (bordslampa). Sen tycker jag att om man flytta till ett modernt kontorslokal så ska man ha möjlighet att reglera upp och ner samt har en dimbarhet i ljuset och så att det inte är låst för mycket av och på bara. Tycker också det ska finnas möjlighet till avskärmning t.ex. markiser. En faktor som spela in också är kall & varm ljus och det är högst personligt vad man gillar. Många har varit inne i det här att en kallare ljusfärg stimulerar nån slags produktivitet, det finns t.o.m en forskning på att det frigör energi hormoner men här i Sverige så är vi väldigt för den varma ljusfärgen, en mysigare arbetsmiljö.

5. Hur ska man se till att kraven blir mätbara?

Ett sätt är ju alltid att göra en inventering på plats med lux mätare bland annat, men jag tycker inte man ska vara alldeles för hård med det utan det är först när nån upplever problem och prestationen blir sämre då kan man liksom i extremfall komma och mäta.

6. Vad är lättast resp. svårast att rätta till i efterhand när det kommer till belysningen inomhus?

Det svåraste är ju om man har för lite installerade effekt (för lite att jobba med) för då kanske man behöver byta hela armaturen, har man istället en armatur med väldigt mycket potential så har man möjlighet att dimma upp den i efterhand och då menar jag att man har en armatur som man har överdimensionerat från början så att man har en max kapacitet som är väldigt mycket ljus att man tänker att så här vill ingen ha, sedan drar man ner det till säg 50% så att folk bli nöjda med det generellt. Då har man

möjlighet att rätta till det i efterhand. Man ska även tänka på placering för att undvika bländning.

7. Vad gör man om man har uppfyllt de reglerade kraven men hyresgästen är fortfarande inte nöjd?

Det är svårt för mig att säga för att jag kommer sällan in i det skedet. Man är ju ofta med i det inledande skedet där något ska projektera och generellt om hyresgästerna inte är nöjda så handla det om att det är för lite ljus och att de vill ha mer, först då kan de begära inventering, men om det har uppfyllt kraven så kanske det är svårt att göra något. Vår kund är ju fastighetsägaren och sen så hyr fastighetsägaren i sin tur ut till hyresgästen så vi kommer ju sällan i kontakt med hyresgästen utan det oftast via fastighetsägaren och där bli då kommunikationen lite svårt.

8. Bör de reglerade kraven gällande ljus i kontorslokaler göras om?(vilka delar i så fall och vad ska införas/tas bort)?

Vi kom ju in lite på det i fråga 1, just det här med att bygga på med fler tekniska parametrar kring LED och vara kritisk kring det.

9. Finns det olika krav vid nybyggnation jämfört med befintliga byggnader? Har man högre krav vid nybyggnation?

Man kan ju ställa lite högre krav vid nybyggnation generellt, enligt svensk standard så är det samma krav men jag tycker att man kan höja ribban i sin ambitionsnivå i alla fall gällande nybyggnation då har man möjligheten att integrera mer lösningar i arkitekturen.

10. Finns det några övriga faktorer som påverkar kontorsmiljön negativt?(färg på väggar osv)

Absolut, ett mörkare material absorberar ju ljus men jag tycker sällan att det är ett problem, när det gäller arbete så har man ju det precis framför sig och som oftast är ett vitt papper eller ljusare yta på något sätt. Man kan tycka dock att det ska vara någorlunda samma skala på färger så att det inte förvirrar bort uttrycket för mycket så att säga. Sen så finns det en medvetenhet att man till exempel har en mörkare golv och sätter då mer focus på det istället. Är det till exempel en kreativ miljö som eftersträvas så kan man variera ljuset också.

Marika Alenvret:

1. AFS 2009:2 anger att uteluftsflödet skall ha en nivå på 7 liter/person för stillasittande arbeten. Är detta rimligt baserat på erfarenhet? Bör man öka luftflödet för att människor skall känna ökad komfort?

Man säger att en lokal skall ha 0,35 l/s m² samt 7 l/s person. Det är fullt tillräckligt för CO₂-halten, problemet är inte uteluftsflödet utan temperaturen i lokalen! Har man mycket värmeavgivning i lokalen i form av belysning, solinstrålning, maskiner etc. så höjs temperaturen och då räcker inte ovan angivna luftflöden till utan måste höjas avsevärt samt att

man måste ha någon form av kylning, antingen endast kylning av luften som då kräver ett större luftflöde än om man kyler luften samtidigt som man har någon form av kylsystem ute i lokalen

2. De flesta hyresgäster vi har intervjuat har ställt krav på att kontorsutrymmet skall vara utformad för antalet personer som skall vistas där i, det vill säga 7 l/person. Trots detta har det förekommit klagomål från medarbetarna. Ska man försöka ställa krav kring andra parametrar annat än luftflöde?

0,35 l/s m² samt 7 l/s person är ett minimikrav. Sedan skall man ställa temperaturkrav, alltså ett komfortkrav – vad vill vi ha för komfort i våra lokaler? I ordet komfort ryms mycket: luft, temperatur, belysning, dragfritt, ljud, solavskärmning etc. Man skall vara medveten om att höga komfortkrav fördyrar installationskostnaderna ganska rejält som man då skall vara beredd att betala för

3. I paragraf 16 (AFS 2009:2) gällande luftkvalitén står det att en koldioxidhalt under 1000 ppm ska eftersträvas. Är detta för högt? Vilken koldioxidhalt är att föredra för optimal koncentrationsförmåga och medarbetarnas trevnad?

Det är helt OK ! Oftast är det temperaturen som är problemet

4. Rekommenderat lufttemperaturen vid lätt och stillasittande arbete är 20–24 °C vintertid och 20–26 °C sommartid, Är detta bra temperaturer att förhålla sig till?

JA det är det ! Temperatur är väldigt personligt skall man ha klart för sig, vissa personer tycker 20 gr är jättekalld medan vissa tycker det är jätteskönt! Svårt att uppfylla allas önskemål, det absolut bästa är om man kan styra varje kontorsrum individuellt på temperaturen! Detta blir också en fördyrande installation som någon skall vara beredd att betala för

5. Vid intervju med hyresgästerna har de största problemen varit gällande temperaturen, där många har upplevt att det är för varmt eller för kallt i lokalen. Finns det något sätt att försöka lösa detta på? Kan detta bero på gamla installationer?

Det beror absolut på hur anläggningen är uppbyggd, om den är befintlig men även nya anläggningar kan upplevas som problem. Man kan alltid försöka bygga om en befintlig anläggning eller komplettera med ett kylsystem eller liknande men hur mycket man kan göra och hur bra det blir beror på hur systemet ser ut men också hur byggnaden ser ut

6. Hur ska en kravställning se ut, vilka regelverk ska man hänvisa till vid förhyrning av kontorslokaler?

Man skall tala om vilket inneklimat man vill uppnå när det gäller luftkvalitet, termiskt klimat (temperatur), ljud, belysning.

7. Hur ska man se till att kraven blir mätbara?

Allt går att mäta, det är bara att se till så att du registrerar värdena för en utvärdering

8. Vad blir lättast resp. svårast att rätta till i efterhand när det kommer till kravställningarna kring inomhusklimatet och ventilationen?

Har du en färdig anläggning som är dimensionerad för ett visst klimat när det gäller antalet personer i lokalerna och sedan kommer på att du skall ha in fler personer tex ny verksamhet, förtätning av kontorsplatser etc, så är det svårt att uppnå de krav man ställde på anläggningen från början eftersom den är sk "skraddarsydd" för ett visst behov. Vad som är lättast/svårast kan man inte svara på utan måste ses från fall till fall beroende på hur anläggningen/byggnaden ser ut

9. Bör de nuvarande reglerna göras om?

Det har jag ingen åsikt om. Alla anläggningar skall sträva efter att vara energieffektiva och miljömässigt hållbara

10. Finns det ett enkelt formuleringssätt, någon slags mall som man kan göra som ska gälla för alla kontorslokaler där stillasittande arbete kommer att utföras eller är det alltid viktigt med en VVS-experts medverkan? (Kan man komma fram till någon slags "lathund")?

Som jag har sagt så är varje anläggning unik utifrån byggnad, verksamhet, personantal, även geografiskt läge har betydelse, så någon "lathund" är svårt att få till. Jag anser att man alltid skall ha med en expert som utifrån krav/önskemål från hyresvärd/hyresgäst kan diskutera fram den bästa lösningen för just det specifika projektet, sedan blir det en kostnad som också måste vara med för diskussion för i slutändan måste ändå någon betala notan

Annette Sverlinger:

1. AFS 2009:2 anger att uteluftsflödet skall ha en nivå på 7 liter/person för stillasittande arbeten. Är detta rimligt baserad på erfarenhet?

Läs AFS 2009:2.

2. Bör man öka luftflödet för att människor skall känna ökad komfort?

7 l/s/pers är ok enl min erfarenhet, upplevd komforten är mer beroende av temperatur.

3. De flesta hyresgäster vi har intervjuat har ställt krav på att kontorsutrymmet skall vara utformad för antalet personer som skall vistats där i, det vill säga 7 l/person. Trots detta har det förekommit klagomål från medarbetarna. Ska man försöka ställa krav kring andra parametrar annat än luftflöde?

Ja, temperatur.

4. I paragraf 16 (AFS 2009:2) gällande luftkvaliten står det att en koldioxidhalt under 1000 ppm ska eftersträvas. Är detta för högt? Vilken koldioxidhalt är att föredra för optimal koncentrationsförmåga och medarbetarnas trevnad?

Se forskning.

5. Rekommenderat lufttemperaturen vid lätt och stillasittande arbete är 20–24 °C vintertid och 20–26 °C sommartid, Är detta bra temperaturer att förhålla sig till?

Ja.

6. Vid intervju med hyresgästerna har de största problemen varit gällande temperaturen, där många har upplevt att det är för varmt eller för kallt i lokalen. Finns det något sätt att försöka lösa detta på? Kan detta bero på gamla installationer?

Kan beror på variationer i lufthastighet i vistelsezonen men människor är olika och har olika uppfattningar.

7. Hur ska en kravställning se ut, vilka regelverk ska man hänvisa till vid förhyrning av kontorslokaler?

Hyresgästen kan inte förvänta sig ett annat klimat än det som anläggningen är dimensionerat utefter. Har hyresgäst andra krav så krävs oftast en omprojektering eller en ny injustering.

8. Hur ska man se till att kraven blir mätbara?

Det går att mäta rumstemp och lufthastigheter.

9. Vad blir lättast resp. svårast att rätta till i efterhand när det kommer till kravställningarna kring inomhusklimatet och ventilationen?

Ökade luftflöden kräver kanske nytt kanalsystem/don och ev nytt aggregat. Ändrade krav på ex kyla kan kanske lösas med en ny injustering men finns inte kyla så får man bygga om.

10. Bör de nuvarande reglerna göras om?

Har ingen åsikt.

11. Finns det ett enkelt formuleringssätt, någon slags mall som man kan göra som ska gälla för alla kontorslokaler där stillasittande arbete kommer att utföras eller är det alltid viktigt med en VVS-experts medverkan? (Kan man komma fram till någon slags "lathund")?

Kraven finns i BBR.

Lena Särehag:

1. Vad anser ni om kraven med avseende på ventilation som är reglerade i BBR, Svensk standard och AFS?

Det här med 1000 ppm är rent hygienflöde, det räcker inte när man ska ta hänsyn till temperaturen också. Det har gjorts provningar som visar att de här flödena (0,35l/s) ger bra inomhusklimat. Jag kan inte säga att jag har några synpunkter på vad lokalen ska kunna ha, det som är viktigt är att uppfylla myndighetskraven. Sen kan man ha mycket mindre luft och medarbetarna är nöjda ändå och man kan ha mycket högre luft och det är inte säkert att dem är nöjda.

2. Varför är kraven som de är, vad grundar sig dagens krav på?

Det kan jag inte svara på.

3. Har standarden reglerats de senaste 10 åren? Har det i så fall blivit mer anpassad till dagens arbetssätt? (t.ex. att man numera arbetar vid datorer, eller sitter i ett kontorslandskap)

Jag tycker att det har varit samma bra tag och tror inte det har blivit anpassad till dagens arbetssätt.

4. Får hyresgästen ställa högre krav än det reglerade?

Ja alltid.

5. Hur bör hyresgästerna formulera sina krav för att få bästa möjliga inomhusmiljö?

Det beror mycket på hyresgästen, just det här med inneklimatet är svårt att ställa andra krav än just temperatur och ppm, eller att det inte får vara för hög fukthalt till exempel. Jag tror dock inte att dem som hyr lokalen vet hur man ställer kraven. Det gäller att se till att vara tydlig i sina formuleringar och kommunikation, viktigt att veta att myndighetskraven är miniminivå och kanske inte alltid räcker för att det kan kännas som behaglig inomhusmiljö.

6. Hur ska man se till att kraven blir mätbara?

Man kan alltid kontrollera om man tex ställt krav på fukt eller temperatur. Problemet är att det inte någon som kontinuerligt mäter. Det går att mäta att dock kostar det en massa pengar. Beror också på om man har ställt t.ex. krav på att 20 personer ska vistas i lokalen, sen expanderar företaget och 4 personer till arbetar där och det är inte säkert att man gör om ventilationen för det. Då blir klimatet plötsligt för dåligt och det är inte säkert att lokalförhyraren förstår sig på det och vet varför det har blivit som det har blivit.

7. Vad blir lättast resp. svårast att rätta till i efterhand när det kommer till kravställningarna kring inomhusklimatet och ventilationen?

Svårt att svara på

8. Vad gör man om man har uppfyllt de reglerade kraven men hyresgästen fortfarande inte är nöjd?

Då står det säkert i avtalet vem som skall uppfylla vilka krav. Man kan också få diskutera tilläggsavtal, man kanske installerar en kylmaskin och kylbafflar då kostar det och då höjs hyran.

9. Bör de reglerade kraven göras om?

Jag tycker att de reglerade kraven är väldigt flexibla och tycker inte att de behöver göras om.

10. Vad anser du vara en bra arbetsmiljö/inomhusmiljö?

Man ska inte tycka att det är för varmt eller för kallt och det är helt individuellt. Om fastighetsägaren gör en nöjd kundhetsindex så är det nästan alltid klimatet som är problemet. Det är ju för att alla tycker olika och är olika klädda. Man har olika referensramar och det är därför också svårt att ändra kraven. Arbetsmiljön kan även vara dåligt pga. att man inte trivs på jobbet och inte gillar kollegorna osv då är det lättare att hänga upp sig på klimatet.

11. Tror du det kan leda till nöjdare medarbetare om man har installerat så man kan själv reglera temperaturen?

Nej, det tror jag inte. Det kan vara så att när man upplever att det är för varmt så vrider man om till max kyla och då kan det helt plötsligt bli för kallt och då vrider man tillbaka till max värme.

12. Finns det några övriga faktorer som påverkar kontorsmiljön negativt?

Kallras och drag kan ibland uppstå. Konferensrum är svåra, är det flera personer som vistas där än det som rummet är reglerat för så blir det självklart svårt att hålla medarbetarna nöjda, då kanske man behöver öka kylan.

Martin Åvall:

1. AFS 2009:2 anger att uteluftsflödet skall ha en nivå på 7 liter/person för stillasittande arbeten. Är detta rimligt baserad på erfarenhet? Bör man öka luftflödet för att människor skall känna ökad komfort?

Ja det är rimligt för att du ska kunna känna komfort, 7 liter bär inte bort så mycket i ett kontor men detta är som sagt ett minimikrav. Enligt min erfarenhet är 10 eller 15 l/person bra.

2. De flesta hyresgäster vi har intervjuat har ställt krav på att kontorsutrymmet skall vara utformad för antalet personer som skall vistas där i, det vill säga 7 l/ person. Trots detta har det förekommit klagomål från medarbetarna. Ska man försöka ställa krav kring andra parametrar annat än luftflöde?

Temperaturen.

3. I paragraf 16 (AFS 2009:2) gällande luftkvaliteten står det att en koldioxidhalt under 1000 ppm ska eftersträvas. Är detta för högt? Vilken koldioxidhalt är att föredra för optimal koncentrationsförmåga och medarbetarnas trevnad?

Håller man nere temperaturen är koldioxidhalten inga problem. Är det kallt i lokalen och 1000 ppm är inga problem, däremot är det varmt och 1000ppm då kan det bli problem.

4. Rekommenderat lufttemperaturen vid lätt och stillasittande arbete är 20–24 °C vintertid och 20–26 °C sommartid, Är detta bra temperaturer att förhålla sig till?

På sommaren är 20 grader är lågt om man är lättklädd på sommaren om man är lättklädd. Jag skulle säga 21-23 grader på vintern och 22-25 grader på sommaren kan vara bra att kravställa kring. Sen ska detta relateras till temperaturen utomhus, om det är 25 grader ute så ska man inte ha några problem att hålla den temperaturen, däremot om det överstiger 25 grader ute kan det bli svårt att hålla 22-25 grader inomhus.

5. Vid intervju med hyresgästerna har de största problemen varit gällande temperaturen, där många har upplevt att det är för varmt eller för kallt i lokalen. Finns det något sätt att försöka lösa detta på? Kan detta bero på gamla installationer?

Ja

6. Hur ska en kravställning se ut?

Temperaturkraven är det viktiga. Om man ska ha bra klimat då blir det garanterad mer och bättre luftflöde

7. Hur ska man se till att kraven blir mätbara?

Det borde inte vara så svårt att kontrollera, till exempel kan man använda en koldioxidmätare. Det är viktigt att ställa krav som faktiskt följs upp.

8. Vad blir lättast resp. svårast att rätta till i efterhand när det kommer till kravställningarna kring inomhusklimatet och ventilationen?

Luftflödena är det svåraste och det är något man ska försöka få till rätt från början.

9. Bör de nuvarande reglerna göras om? Vilka delar isåfall?

Ne det är ett hygienluftflöde och är ett minikrav så det är inget som ska göras om.

10. Finns det ett enkelt formuleringssätt, någon slags mall som man kan göra som ska gälla för alla kontorslokaler där stillasittande arbete kommer att utföras eller är det alltid viktigt med en VVS-experts medverkan? (Kan man komma fram till någon slags "lathund")

Det med temperatur är viktigt dvs temperaturen jag nämnde tidigare samt 15 liter per person som luftflöde borde räcka. Det är inte mycket man behöver kravställa kring för att det ska bli bra.