



Mal for Kravspesifikasjon Kontorbygg

Energi



August 2009

INNHALDSFORTEGNELSE

0.	VEILEDNING TIL DOKUMENTET	3
1.	GENERELT	4
	ORIENTERING	4
	STANDARD OG KVALITET	4
	FORSKRIFTER, STANDARDER OG RETNINGSLINJER.....	4
	MILJØ.....	4
	RETNINGSLINJER PLANLEGGINGSPROSESS.....	5
	DOKUMENTASJON.....	5
	INNSYNSRETT	6
	EGNE LEVERANSER OG FAST INVENTAR/UTSTYR	6
	REFERANSEBYGG	7
	BYGNING, GENERELT	8
	FLEKSIBILITET/GENERALITET/ELASTISITET.....	
	TAKHØYDER.....	
	PRIMÆRE BYGNINGSDELER.....	9
	GENERELT	
	YTTERVEGGER	
	SEKUNDÆRE BYGNINGSDELER UTVENDIG	9
	VINDUER	
	UTVENDIG SOLAVSKJERMING	
	HIMLINGER INKLUSIVE TAKLISTER.....	
	KJØKKENINNREDNING	
2.	3 VVS-INSTALLASJONER, INNEKLIMA OG ENERGI.....	12
	VVS-INSTALLASJONER,	12
	ORIENTERING.....	
	YTELSER OG OMFANG.....	
	DIMENSJONERENDE FORHOLD	
	VARME.....	19
	PROSESSKJØLING	20
	LUFTBEHANDLING	21
	KOMFORTKJØLING.....	22
4	ELKRAFT.....	24
	ELKRAFT, GENERELT	24
	44 LYS.....	25
	45 ELVARME	27
	56 AUTOMATISERING	28

0. Veiledning til dokumentet

En kravspesifikasjon for et prosjekt er selvsagt prosjektspesifikk og må tilpasses i hvert enkelt tilfelle. Vi ser imidlertid at utbygger ofte baserer seg på en mal med mye generell tekst som går igjen fra prosjekt til prosjekt. I praksis virker denne teksten energidrivende og er ikke forenlig med et lavenergibygg. Den henviser ofte til umoderne utstyr og er basert på vaner fra en tid hvor vi ikke hadde fokus på energieffektivitet. De prosjekterende skal følge kravspesifikasjonen og dimensjonere tekniske installasjoner i henhold til det dimensjoneringsgrunnlaget som står spesifisert. Ofte setter de ikke spørsmål ved det som står og vi får overdimensjonerte anlegg som koster unødig mye i innkjøp og drift og bruker unødig mye energi.

Dette dokumentet er utformet med utgangspunkt i en typisk kravspesifikasjon for prosjektering av nytt kontorbygg. Kapitlene med betydning for energibruken er gjennomgått ut fra målsetningen om å utarbeide en kravspesifikasjon som legger til rette for et energieffektivt bygg. I en ferdig kravspesifikasjon er det selvsagt en mengde andre forhold som må omtales, men det har vi ikke forholdt oss til i dette dokumentet. Kapitler som ikke er relevant for energibruken er derfor utelatt.

Dokumentet er bygget opp slik:

- Opprinnelig tekst vi mener bør stå, står med sort skrift
- Ny tekst vi har satt inn, står i grått
- *Kommentarer til de enkelte avsnittene er plassert i bokser med tekst i kursiv.*
Det er veiledende tekst til utbygger ved utforming av prosjektspesifikke kravspesifikasjoner og fjernes i den endelige kravspesifikasjonen

1. GENERELT

ORIENTERING

Prosjektspesifikt

STANDARD OG KVALITET

Prosjektspesifikt

FORSKRIFTER, STANDARDER OG RETNINGSLINJER

Utleier er ansvarlig for at lokalene med installasjoner prosjekteres og utføres i henhold til de til enhver tid gjeldende statlige og kommunale lover, forskrifter, regler, standarder, veiledninger og retningslinjer.

NS 3420 skal gjelde for utførelsen og montasjen. Standardens tekniske bestemmelser angir hvilke krav som stilles til ferdig delprodukt. Dersom ikke annet er angitt, skal toleranseklasse 3 (midlere standard) følges. Overflater inne i bygget leveres med toleranseklasse 2 i de deler som skal ha en høyere standard og kvalitet.

Eventuelle avvik herfra forutsetter en aksept av Leietaker.

MILJØ

Veiledning

Mye i dette avsnittet bør stå i et kvalitetsprogram for prosjektet.

Alle miljø- og energiltak skal vurderes utfra en kost-nytte vurdering. Utleier skal presentere forslag til tiltak som på sikt har en positiv total økonomi for leietaker.

RETNINGSLINJER PLANLEGGINGSPROSESS

Den overordnede målsetning er for kontorområder:

- xx % åpent landskap
- xx % cellekontorer
- xx % møterom, stillerom

Det er en målsetning at arealbruk i kontoretasjene holdes innenfor **XX.x** m² BRA /arbeidsplass, som skal omfatte, gangareal, møterom, stillerom, toaletter, tekjøkken, kopi/printerom, etasjefordelerrrom, altså rom som er alminnelige i normal kontoretasje. Resepsjon, kantine og andre felles arealer er ikke inkludert i dette arealet. Møterom og faste installasjoner ønskes plassert i kjernesoner.

Veiledning:

Forholdet mellom åpent landskap, cellekontorer og møterom/stillerom må vurderes i det enkelte prosjekt.

Beregninger av inneklime viser at tekniske løsninger forenkles ved en mindre tett møblering. Det vil derfor være en stor fordel i å gå fra en møblering med 1 person pr. 6 m² til en møblering med 1 person pr. 8-10 m².

Dette medfører en reduksjon av interne belastninger fra 35 W/m² til 25 W/m², og dermed også krav til lokal kjøling med køletak.

Arealet fastlegges som arealet av et kontorområde som er omkranset av faste vegger. Overholdes disse arealene, vil det gi mer plass til andre formmessige uttrykk, og mer transparens. Det vurderes også, at det generelt vil være en arbeidsmiljøkvalitet med en mindre tett møblering i forhold til den meget tette møblering.

I dette kapittelet er det selvsagt naturlig å inkludere annet enn det som er relevant for energi, men det har vi ikke forholdt oss til i dette dokumentet.

EF-rom (etasjefordelere) etableres generelt i hver etasje. Datarom/serverrom (HF-rom) plasseres sentralt, lett tilgjengelig i Leietakers lokaler. Forslagsvis i umiddelbar nærhet til resepsjon.

Dersom det blir flere bygg i prosjektet skal det i tillegg etableres bygningsfordelere (BF-rom) i hvert bygg.

Plassering av de ulike IT-rom skal godkjennes av Leietaker.

Fremtidsrettede løsninger med ny teknologi ønskes vurdert (som per dags dato ikke er kommersielt) og evt. installert, f eks LED-belysning. Utleier skal samarbeide med Leietaker og bidra til å finne slike løsninger. Eventuelle kostnadskonsekvenser avklares i samråd mellom partene.

DOKUMENTASJON

Generelt

Det skal dokumenteres at det enkelte anlegg er trykkprøvet, igangkjørt og innregulert til de stille krav. Der skal dokumenteres at det enkelte anlegg lever opp til de energimessige krav. Spesielle krav til dokumentasjon tekniske anlegg fremgår av respektive fag-kapitler.

Overtagelse av det enkelte anlegg/anleggsdel aksepteres ikke dersom det foreligger vesentlige mangler som hindrer den forutsatte bruk, eller dersom det ikke foreligger dokumentasjon som er nødvendig for å vurdere om spesifiserte krav er oppfylt.

Dersom det er tvil om stilte krav er overholdt i det ferdige lokale, skal Utleier foreta målinger/kontroller som må dokumentere den faktiske ytelsen. Dette gjelder generelt alle funksjonskrav, f eks krav til støydemping, temperatur, luftveksling, belyningsnivåer etc. Dersom det viser seg at funksjonskrav ikke er overholdt må Utleier foreta tiltak omkostningsfritt for Leietaker.

FDV-dokumentasjon

FDV-dokumentasjon og "som bygget"-tegninger av lokalene skal leveres Leietaker både på elektronisk redigerbart format og papir.

Det skal også installeres et web-basert system for oversikt og kontroll med forvaltning, drift, vedlikehold, utvikling og service for bygningen med installasjonene.

Som en del av leveransen forutsettes levert / utarbeidet DAK- tegninger i hht Norsk Standard, herunder skriv fra xxxxx's Forretningsstøtte: Rutiner for utveksling av elektroniske tegninger, - krav til lagstruktur, - eierskap til tegninger.

Arbeidstegninger skal leveres entreprenøren i målestokk 1 : 50 og 1 : 100 etter behov.

Tegningene skal kontrolleres og rettes opp "som bygget" og brukes som underlag for arealberegninger.

INNSYNSRETT

Leietaker og/eller hans representant har rett til å delta i møter og befaringer som omfatter de senere faser etter en eventuell avtaleinngåelse, dvs. prosjektering, byggarbeider og fremdrift. Leietaker ønsker primært å møte i såkalt Leietakermøter og eventuelle særmøter i anledning spesielle problemstillinger.

Utleier skal utarbeide fremdrifts-, beslutnings-, og møteplaner. I beslutningsplanen skal Utleier generelt presentere et beslutningsgrunnlag basert på kravene i denne kravspesifikasjon og hvordan man har tenkt å løse den aktuelle saken, f eks ved en beskrivelse og tegning, med tilhørende datoer og frister. Alle relevante beslutningspunkter inkluderes i planen, også datoer for presentasjon for beslutningsgrunnlag og datoer for Leietakers beslutning.

Leietaker skal også ha full anledning til å foreta stikkprøvekontroll av utførelse og kvalitet, i alle faser av arbeidene, inkludert dokumentasjon.

Ved endringer skal Leietaker ha innsynsrett i kalkyler og tilbud/enhetspriser.

Leietaker skal også få kopi av alt prosjekteringsmaterieil og dokumentasjon knyttet til byggesaken dersom Leietaker ønsker det.

EGNE LEVERANSER OG FAST INVENTAR/UTSTYR

Egne leveranser

Leietaker forventer at det leveres et komplett idriftssatt bygg, inkludert alle nødvendige installasjoner.

Leietaker skal imidlertid selv levere, montere og bekoste enkelte anlegg/anleggsdeler, utstyr og installasjoner, heretter benevnt Egne leveranser. Nødvendige tiltak og ytelser, koordinering og tilpasninger skal medtas av Utleier i den forbindelse. Regler/prosedyrer for dette må angis i leieavtalen.

Som egne leveranser defineres:

1. Aktive komponenter i IT-anlegget, dvs servere og datamaskiner, svitsjer/routere, telefonsystem
2. Videokonferanseutstyr, bilde- og AV-utstyr
3. Telefonsentral og telefonapparater
4. Løse møbler, løse innredninger, gardiner
5. Inn- og utvendig skilting
6. Løs kjøkken- og minikjøkkenutrustning (bestikk, porselen, kasseroller med mer)
7. Kunstnerisk utsmykking i lokalene

8. Kontormaskiner som kopimaskiner, fakser, skannere etc
9. Foliering på glassvegger/glassfronter.

Leietaker skal ha anledning til å levere og montere enkelte av ovennevnte Egne leveranser i byggeperioden, før overtakelse. Utleier skal medregne nødvendige ytelser for dette. Koordinerings-, fremdrifts- og funksjonsansvar må avklares.

Leietaker og utleier skal i samarbeid sikre at det i så stor grad som mulig velges energioptimalt teknisk utstyr, så sant det kan forenes med funksjonelle og økonomiske hensyn.

Veiledning

Det anbefales at man lager en avtale der utleier støtter leietaker i forbindelse med kjøp av utstyr. Mange av disse valgene vil påvirke energiforbruk og inneklime, og kan også være relevant i forhold til materialbruk. I motsatt fall risikerer man å fylle et miljøriktig bygg med energisløsende utstyr, eller at man bygger inn komponenter og materialer som er miljøskadelige pr eller gir dårlig inneklime.

Fast inventar og utstyr

Utleier skal levere et komplett idriftssatt bygg inkludert fast inventar og utstyr.

Som fast inventar og utstyr defineres:

1. Faste innredninger (skap, hyller etc) i møterom, inkludert oppslag- og skrivetavler og whiteboards på møterom
2. Nagelfaste innredninger
3. Resepsjoner
4. Miljøstasjoner
5. Kjøkken/Minikjøkkener
6. Røykerom med tilhørende avtrekk
7. Myndighetspålagt skilting
8. Garnityr og utstyr i WC-rom (våtrom)
9. Gardinoppheng
10. Innvendig sol- og lysavskjerming dersom dette blir nødvendig for å tilfredsstille funksjons- og ytelseskrav.

Veiledning

En del av de ovennevnte punktene vil påvirke varmebelastningen, noe som igjen vil ha betydning for utformningen av tekniske installasjoner. Det er nødvendig med en presisering ihht. max energiforbruk og energiforbruk under dvale.

REFERANSEBYGG

Prosjektspesifikt

2 BYGNING

BYGNING, GENERELT

FLEKSIBILITET/GENERALITET/ELASTISITET

Innledningsvis presiserer Leietaker betydningen av et fleksibelt bygg med hensyn til omdisponering av arealer. Kontorløsninger, møterom, teknisk rom, åpne landskap, etc. skal være utført slik at det er fleksibelt å endre romprogram og innredning, uten at dette medfører vesentlige kostnader eller går ut over de tekniske kvalitetene i lokalet.

Veiledning

Man må presisere hva slags fleksibilitetsgrad man ønsker, hvor mange prosent cellekontorer det skal være. Generelt kan man si at jo flere funksjoner som kan "låses" i planen, dess mer energibesparende vil strukturen være.

Det er viktig at lokalenes utforming er slik at løsningen vil bidra til å skape et godt arbeidsmiljø for ansatte og en ryddig, lys og hyggelig atmosfære både for kunder og ansatte. Ved tvil om utførelser skal generelt Leietakers gjeldende standarder og faghåndbøker legges til grunn, med mindre annet er beskrevet/avtalt.

Lokalene skal ha fleksibilitet og kvaliteter som er egnet både for åpne løsninger, teamkontor og cellekontor. Det skal bygges færrest mulig bærende vegger.

Bygningsmessig deles bygningen opp i et overordnet grid, for sentralanlegg, og et underordnet grid for hver enkelt etasje.

Bygget planlegges etter 2 grid, 1 grid for ventilasjon, varme, belysning og et grid for el og IT.

Veiledning

Det bør jobbes med alternative "grid" for el/IT/belysning i forhold til varme og ventilasjon. Dette beskrives nærmere i et senere avsnitt. Det kan bli ressurskrevende og dyrt, hvis hele bygningen skal kunne underdeles ventilasjonsmessig i et svært finmasket "grid". Det er teknisk mulig, men det skal holdes opp mot at investeringen kan brukes bedre på andre tekniske eller bygningsmessige tiltak. For el/IT/belysning vil det være rimelig med et rimelig finmasket net.

TAKHØYDER

Den frie høyden under himlinger og tekniske installasjoner skal avtales mellom partene. Ved valg av tekniske løsninger og himlingsløsninger skal det vektlegges størst mulig fri høyde under himlinger.

Innvendig fri høyde settes til minimum 2,70 m i kontorarealene inkl. midtpartier. I korridorsoner hvor det ikke er aktuelt å etablere landskap/cellekontorer kan det aksepteres noe lavere høyder, etter nærmere avtale.

- I inngangsetasjen ønskes det en høyere himlingshøyde, et luftigere preg enn i øvrige etasjer. Himlingshøyder skal tilpasses behov i inngang/foyer, møterom, kantine etc.
- Fri høyde i parkeringsarealet skal minimum være 2,10 m.

Veiledning

Krav til isolasjon og tetthet på klimaskjermen anbefales delt på 2 krav.

Tetthet står som spesifikt krav, men er også indirekte berørt i krav til isolasjon, alternativ 1 og 2.

Det er viktig å ha fokus på tetthet, og derfor er kravet formulert som et spesifikt selvstendig krav.

Lovkrav 1,5 h^{-1} .

Middels ambisjon 1,0 – 1,5 h^{-1}

Høyt ambisjonsnivå < 1,0 h^{-1}

Varmeisolasjon er klimaskjermens evne til at holde på varmen. Kravet kan formuleres på to alternative måter, der kun en skal anvendes.

Alternativ 1 – Årlig energiforbruk til oppvarming kWh/m² år

Oppvarming omfatter både energi til varmeanlegget (romoppvarming) og varmebatteri i ventilasjonsanlegget (ventilasjonsvarme). Energibehovet til oppvarming skal beregnes etter reglene i NS 3031.

Lovkrav 45 – 55 kWh/m² år

Middels ambisjon 20 - 30 kWh/m² år

Høyt ambisjonsnivå < 20 kWh/m² år

Alternativ 2 – varmetapstall W/m² K

Oppvarming omfatter både energi til varmeanlegget (romoppvarming) og varmebatteri i ventilasjonsanlegget (ventilasjonsvarme). Energibehovet til oppvarming skal beregnes etter reglene i NS 3031. Verdien vil avhenge av bygningens form. En stor overflate i forhold til areal gir stor verdi, og omvendt gir en liten overflate i forhold til areal en lav verdi. Det kan derfor være vanskelig å gi spesifikke verdier, og der er derfor foreslått et anbefalt intervall.

Lov krav > 1,0 W/m² K

Middels ambisjon 0,7 – 1,0 W/m² K

Høyt ambisjonsnivå < 0,7 W/m² K

PRIMÆRE BYGNINGSDELER

GENERELT

For å ivareta krav til fleksibilitet ønskes mest mulig søylefrie arealer.

YTTERVEGGER

Varmeisolasjon og tetthet

Tetthet, bygningens lekkasjetall ved 50 Pa, n_{50} skal være bedre end **XX,X** h^{-1} .

Alternativ 1 Varmeisolasjon

Yttervegger skal isoleres til en standard som gjør at bygningens samlede årlige energiforbruk til romoppvarming ikke overstiger **XX.X** kWh/m² år, beregnet med standard forutsetninger i henhold til NS 3031.

Alternativ 2 Varmeisolasjon

Yttervegger skal skal isoleres til en standard som gjør at bygningen samlede varmetapstall ikke overstiger **XX.X** W/m² K.

Solbelastede fasader skal utstyres med hensiktsmessig solavskjerming, konferer også kap.237.

SEKUNDÆRE BYGNINGSDELER UTVENDIG

VINDUER

Glass i vinduer og dører skal ha et nøytralt utseende, god lysgjennomgang, og god reduksjon av solstrålingsenergi. Vinduer skal ha en maksimum U-verdi på **XX.X** W/m²/K.

Veiledning

Krav til U-verdier på vinduer avhenger av energimessig ambisjonsnivå.

Lovkrav 1.2 W/m² K

Middels ambisjon 1.0 W/m² K

Høyt ambisjonsnivå < 0.8 W/m² K

For kontorarealene må det planlegges og utføres slik at glasset er blendingsfritt og uten reflekser som kan sjenere synsmessig på arbeidsplassene.

Minimum ett vindu pr. kontor (modul) skal kunne åpnes, unntatt vinduer hvor det måtte være sikkerhetskrav. Slike vinduer og dører sikres med magnetkontakter, som skal være innebygde. Vinduer i 1. etasje, som kan åpnes, skal sikres med FG-godkjent vinduslås.

Vinduer skal som hovedregel minimum ha en lystransmittans der ikke er mindre end 0,65. Hvor der ikke er mulig at etablere effektiv avskjerming kan der vurderes større avskjerming i glasset.

Veiledning

En "normal" refleks kan også være sjenerende, så kravet til glasset skal være at det er "blendingsfritt og uten reflekser som kan sjenere synsmessig på arbeidsplassene".

Man kan kreve at vinduene skal kunne åpnes, så brukerne får og kontakt med omgivelsene og en mulighet til å supplere utlufting. Sikkerhetsaspektet skal presiseres. Dette skal koordineres i den generelle styringen av tekniske anlegg.

Det skal også oppgis at åpninger i fasadene skal automatiseres for utlufting utenfor alminnelig brukstid, for naturlig nattkjøling der det er mulig. Dette kan enten være vinduene eller separate ventilasjonsåpninger.

Det bør sikres gode dagslysforhold i alle kontorlokaler, og der bør derfor som hovedregel ikke velges glass med lav lystransmittans, LT-verdi.

UTVENDIG SOLAVSKJERMING

Primært ønskes solavskjerming integrert i fasadekonstruksjonen. Løsning avklares i samråd med Leietaker.

Fasader som eventuelt utsettes for reflekser fra tiliggende/motstående bygg og eventuelle vannoverflater skal også utstyres med solavskjerming.

Veiledning

Fasadene vil kreve solavskjerming som hindrer både overoppheting og visuell blanding. Det er viktig at utleier er innstilt på å etablere begge deler, med mulighet for uavhengig regulering.

HIMLINGER INKLUSIVE TAKLISTER

Type himling (faste, spile, T-profil, akustisk dempende eksponert etc.) velges av Leietaker.

Der bør i størst mulig grad innarbeides himlingsløsninger som muliggjør utnyttelse af den termiske massen i dekkekonstruksjoner. Der skal tilstrebes at kontorområder opnår varmeakkumulerende egenskaper svarende til en samlet eksponert areal på **XX.X** m² himling/ m² gulv.

KJØKKENINNREDNING

Kjøkken/kantine

Veiledning

Det er vesentlig å kjøpe lav-energi teknisk utstyr. Desentraliserte vannvarmere kan også vurderes.

Vannrør til bad og kjøkken er store energisyndere. Minst 40 prosent av energien til varmt vann i boliger går til spille, avslører en ny Dansk undersøkelse fra Statens

Byggeforskningsinstitutt (Danmark). Undersøkelsen konkluderer at tapet i næringseidom kan være enda større.

2. 3 VVS-INSTALLASJONER, INNEKLIMA og ENERGI

VVS-INSTALLASJONER,

ORIENTERING

Det skal leveres komplette VVS-installasjoner, som tilfredsstiller både med hensyn til inneklima og med hensyn til lavt energiforbruk, i henhold til denne kravspesifikasjon.

YTELSER OG OMFANG

Inneklima

Generelt

Inneklima skal generelt oppfylle anbefalinger/kravene i NS EN15251 , inneklimaklasse klasse 1 og 2.

Veiledning

Det skal presiseres hvilken inneklimaklasse man skal stille krav til i prosjektet.

NS EN 15251 opererer med 4 klasser

Klasse 1: Høyt - svarer til et inneklima som ligger over normal middelstandard

Klasse 2: Normal - svarer til en normal standard for inneklima

*Klasse 3: Akseptablet - svarer til et inneklima som ligger under normal standard, **denne oppfyller ikke teknisk forskrifts minimumskrav og bør normalt ikke velges.***

Da klasse 3 ikke oppfyller veiledning til teknisk forskrift, anbefales det generelt ikke at den benyttes.

Det er mulig å velge ulike klimaklasser for forskjellige deler av bygningen, eksempelvis i møterom, som stiller store krav til inneklima.

Følgende veiledning gis i NS EN15251 for valg af inneklimaklasse:

Klasse 1: Høyt forventningsnivå. Anbefalt i rom der svært sensitive og sårbare personer med spesielle behov oppholder seg, f.eks. mennesker som har nedsatt funksjonsevne, er syke, spedbarn eller gamle.

Klasse 2: Normalt forventningsnivå. Bør brukes i nye og rehabiliterte bygninger.

Kategori	Forklaring
I	Høyt forventningsnivå. Anbefalt i rom der svært sensitive og sårbare personer med spesielle behov oppholder seg, f.eks. mennesker som har nedsatt funksjonsevne, er syke, spedbarn eller gamle.
II	Normalt forventningsnivå. Bør brukes i nye og rehabiliterte bygninger.
III	Akseptabelt, moderat forventningsnivå. Kan brukes i eksisterende bygninger.
IV	Verdier utenfor kriteriene for kategoriene ovenfor. Denne kategorien bør bare godtas i en begrenset tid av året.

Veiledning inneklimaklasser fra NS EN15251

For inneklimaklasse 2 skal det ferdige bygg tilfredsstillende nedenfor angitte minimumskrav (et eksempel):

Luftkvalitet, atmosfærisk inneklima

Samtlige rom skal sikres tilfredsstillende frisklufttilførsel.

Kontorer og oppholdsrom skal generelt ventileres med en luftmengde i **XX.X** m³/m² ·h som tilsvarer nivået (NS - EN 15251) for den valgte inneklimaklasse. Den dimensjonerende luftmengde bestemmes ut fra materiale- og personbelastning. Videre finnes det i veiledning til TEK krav til minimums luftmengder.

For bygninger med lavemitterende materialer og persontetthet på 0,1 person pr. m², som tilsvarer kontorer, skal det for inneklimaklasse 2 ventileres med minimumsluftmengder på 5 m³/m² ·h.

For bygninger med lavemitterende materialer og persontetthet på 0,5 person pr. m², som tilsvarer møterom, skal det for inneklimaklasse 2 ventileres med minimumsluftmengder på 20 m³/m² ·h når lokalet er i bruk, og maksimalt 2.5 m³/m² når lokalet ikke er i bruk.

For rom som ikke er dekket av standarden skal der foretas en individuell vurdering.

Veiledning:

Minimumsluftmengden vil normalt være bestemt av kravet til luftkvalitet. Det er derfor viktig å vurdere de forurensningene som oppstår fra byggematerialer, personer og andre kilder. Veiledning for dette finnes i NS EN 15251 samt TEK veiledning til paragraf 8-34.

Det anbefales ikke å stille krav til døgnkontinuerlig drift av ventilasjonsanlegget. Anlegget bør stoppes utenfor normal brukstid, og startes tidsnok til å gjennomføre to luftskifter før arealet tas i bruk. Ved et dimensjonerende luftskifte på 4 h⁻¹, skal anlegget følgelig startes 30 min før driftperioden starter, se etterfølgende anbefaling fra NS-EN15251.

I driftstiden bør rom som ikke brukes i utgangspunktet kun ventileres med en maksimumsluftmengde tilsvarende 2.5 m³/m². Dette kan for eksempel være møterom som er i sporadisk bruk. Men man kan også vurdere lavere luftmengder for å unngå underkjøling av møterom der de ikke er i bruk eller at stoppe helt for ventilationen. Dette er nærmere beskrevet i avsnittet om regulerbarhet i tekniske anlegg.

Temperaturforhold, termisk inneklima

Kontorer og oppholdsrom skal generelt ventileres med en luftmengde i $\text{m}^3/\text{m}^2, \text{h}$ som sikrer krav til maksimal operativ temperatur i forskrifter (NS-EN 15251) for valgte inneklimaklasse. Den dimensjonerende luftmengde bestemmes med hensyn til interne og eksterne belastninger, bygningsform, ventilasjonsprinsipp osv.

For cellekontorer og kontorlandskap er max tillatt operativ temperatur $26\text{ }^\circ\text{C}$ på sommeren og minimum $20\text{ }^\circ\text{C}$ på vinteren.

Temperaturgrensen kan overskrides i spesielt varme perioder, hvor utetemperaturen overskrider $26\text{ }^\circ\text{C}$. I disse perioder kan det aksepteres at den operative temperaturen kan overskride:

$26\text{ }^\circ\text{C}$ i maksimalt 80 timer av den årlige brukstiden

$27\text{ }^\circ\text{C}$ i maksimalt 25 timer av den årlige brukstiden

For de timene da den operative temperaturen overskrider $26\text{ }^\circ\text{C}$ / $27\text{ }^\circ\text{C}$, er det et krav at operativ temperatur ikke overskrider:

Operative temperatur < Døgnets maksimale utetemperatur

Som standard årlig brukstid regner man alle virkedager fra kl 08:00 – 17:00.

Veiledning

Arbeidstilsynets veiledning om Klima og luftkvalitet på Arbeidsplassen (best.nr 444) aksepterer at operativ temperatur kan overskride $26\text{ }^\circ\text{C}$ i 2 uker i løpet av året. Vi har derfor her forslått å tillate overskridelser 80 timer. I praksis faller disse timene som regel i juli etter normalarbeidsdagens slutt og da vil det sjelden være fullt bemannet på kontoret og dermed mindre internbelastning fra personer og utstyr enn kjølingen dimensjoneres for.

Der foreslås en litt kortere brukstid enn normalt i NS 3031 energiberegninger. Dette begrunnes med at det er denne perioden det vil være "full" belastning i kontorer, ved normal bruk. Det kan vurderes om denne brukstid skal utvides.

For rom som ikke er dekket av NS-EN15251, birom som lager, arkiv/rekvisita, kopi/printer/faks, tekniske, datarom mm, må det foretas en individuell vurdering.

Følgende retningslinjer eller verdier gjelder:

- I dusj med tilhørende garderober er minimumstemperaturen $22\text{ }^\circ\text{C}$.
- I birom som lager, arkiv/rekvisita, kopi/printer/faks krav som for kontorer.
- I tekniske rom tillates samme temperaturer som for kontorer.
- I server-rom, etasjefordelerrom fastsettes krav ut fra krav til utstyr og eventuelle faste arbeidsplasser, veiledende rack-temperatur $22\text{--}26\text{ }^\circ\text{C}$

Maksimal lufthastighet i oppholdssonen er $0,15\text{ m/s}$ v/ $20\text{ }^\circ\text{C}$ og $0,20\text{ m/s}$ v/ $24\text{ }^\circ\text{C}$. Høyere hastigheter kan aksepteres i korte perioder (5 min) vår og høst, i forbindelse med pulsutlufting, og i sommerperioder for bygninger som ventileres med bygningsintegrert ventilasjon.

Definisjoner

De ulike inneklimaparametre skal generelt defineres i hht definisjoner i NS-EN ISO 7730.

"Kontorer" defineres som rom i kontorarealene, dvs. kontor/personalrom, teamkontor etc. og tilhørende korridor. Med "Kontorer" siktes det også til forværelse, resepsjoner, vestibyle mm, dvs. rom hvor det er arbeidsplasser.

Med "Møterom" siktes det generelt til rom hvor persontettheten kan bli stor, f eks spiserom, stillerom, grupperom, kursrom og andre forsamlingsrom.

Med "Tekniske rom" siktes det til vifterom og andre rom for tekniske installasjoner med kortvarig opphold, dvs. ikke faste arbeidsplasser.

DIMENSJONERENDE FORHOLD

Indre belastninger

Termiske belastninger

Dimensjonering skal ta utgangspunkt i bruk som beskrevet, belastninger, aktuell belysning, romutforming og personbelastning, slik at angitte klimakrav overholdes.

Det forutsettes generelt å være 1 PC mv å 100 W på hvert enkelt arbeidsplass. Alle arbeidsplasser forutsettes å bruke tele- og datautstyr.

For kontorlandskap skal den samlede interne belastning beregnes med hensyn til lokalets bruk, og spesielt samtidighet på antall personer i lokalet. Som standard anvendes samtidighet på 0,7.

Veiledning

Samtidighet er et uttrykk for hvor mange personer som er på plassen sin samtidig; dvs ikke jobber hjemme, er syke, er på møter, i kantina eller andre steder. Samtidighet kan være vanskelig at fastlegge som en generell størrelse. Men med mindre det er snakk om meget spesielle kontorfunksjoner, dealer-avdelinger i banker, call-centre eller lignende, vil samtidigheten sjeldent være høyere enn 70 %, og i mange situasjoner mye lavere. Forskning viser at en gjennomsnittsarbeidsplass har samtidighet på 50%. Noen opererer med 60% i sine kravspesifikasjoner. Tallet betyr mye for mye kjøling og friskluft man skal dimensjonere for. Å dimensjonere for en samtidighet på 1,0 (100%), som noen gjør, vil være unødig energidrivende og kreve unødige investeringer i teknisk utstyr. .

Ved særlige PC-behov kan det dimensjoneres for større interne belastninger fra PC-er. Dette må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Dette gjelder eksempelvis meglerbord.

Dersom ikke annet angis forutsettes generelt følgende totale indre belastninger:

Cellekontor	35 W/m ²	
Landskap	35 W/m ²	
Møterom	70 W/m ²	
Datarom/serverrom		op til 10 kW/m ²
Etasjefordeler (EF-rom)	2 kW per rom.	

Datarom, serverrom og etasjefordelerrom bør alltid vurderes ut fra aktuelle forhold. Belastning skal spesifiseres.

Varmeproduerende utstyr, f eks kopimaskiner, annet IT-utstyr, printere og skrivere mm, som ikke er nødvendig på den enkelte arbeidsplass skal plasseres i separate rom.

Skulle det være nødvendig å plassere disse i kontorområder, skal de aktuelle varmekildene regnes med ved dimensjoneringen av anleggene.

Det påhviler Utleier å få bekreftet data fra Leietaker for alle ulike belastninger før detaljprosjektering utføres. Utleier må redegjøre for inneklimategninger og foreta innhenting av nødvendige opplysninger med hensyn på interne belastninger o.l. Dette gjøres i samråd med Leietaker. Dokumentasjon på forventet inneklimategning skal oversendes Leietaker.

Veiledning

Datarom, server-rom og etasjefordeler (EF-rom) bør alltid vurderes ut fra aktuelle forhold, og belastninger skal spesifiseres for det konkrete prosjekt. Det er imidlertid mye å hente på en effektiv løsning som tillater optimal kjøling av racks i server-rommet. Der henvises til Elsparefondens publikasjon /Prosjekteringsveiledning for energieffektive server-rom, www.elsparefonden.dk/.

Følgende overveielser ligger til grunn for beregning av generelle interne laster: For landskap regnes med en maksimal persontetthet på 1 person pr. 6 m², for cellekontorer regnes med maksimal persontetthet på en person pr. 10 m², i møterom regnes med en maksimal persontetthet på 1 person pr. 2 m².

Laster for andre persontærheder er vist i etterfølgende:

Interne laster i kontorområder - teknisk utstyr			
Forudsætninger:			Bemærkninger
Samtidighet	0,7	-	I forhold til sleep/on tid
Arbejdstid	10,0	timer	8.00-18.00
PC - Dell Optiplex - On	50,7	W	
PC - Dell Optiplex - Sleep	3,1	W	
PC - Dell Optiplex - Standby	1,5	W	
Siemens 19" skærm - On	36,0	W	Samlet for PC 50,7 + 36 W = 86,7 W ~100 W
Siemens 19" skærm - Sleep	1,0	W	
Siemens 19" skærm - Standby	2,0	W	
Personlig lampe	15,0	W	
Diverse teknisk utstyr	2,0	W/m ²	Tomgang fra strømforsyninger mm.
Printer i separate rum			
Almen belysning	8,0	W/m ²	Effektiv lyskilder/dagslysstyring kan redusere dette yderligere
Gulvareal pr. person	6,0	m²	
Intern last teknisk utstyr drifttid	14,8	W/m ²	
Intern last uden for drifttid	2,6	W/m ²	
Personer	11,7	W/m ²	
Almen belysning	8,0	W/m ²	
Samlet intern last	34,5	W/m ²	
Forslag afrundet	35,0	W/m ²	
Gulvareal pr. person	8,0	m²	
Intern last teknisk utstyr drifttid	11,6	W/m ²	
Intern last uden for drifttid	2,4	W/m ²	
Personer	8,8	W/m ²	
Almen belysning	8,0	W/m ²	
Samlet intern last	28,4	W/m ²	
Forslag afrundet	30,0	W/m ²	
Gulvareal pr. person (Celle kontor)	10,0	m²	
Intern last teknisk utstyr drifttid	12,6	W/m ²	Samtidighet 100 %
Intern last uden for drifttid	2,4	W/m ²	
Personer	10	W/m ²	Samtidighet 100 %
Almen belysning	8	W/m ²	
Samlet intern last	30,6	W/m ²	
Forslag afrundet	30	W/m ²	
Gulvareal pr. person	10,0	m²	
Intern last teknisk utstyr drifttid	9,7	W/m ²	
Intern last uden for drifttid	2,4	W/m ²	
Personer	7,0	W/m ²	
Almen belysning	8,0	W/m ²	
Samlet intern last	24,7	W/m ²	
Forslag afrundet	25,0	W/m ²	

Avgassinger fra byggematerialer

For kategori 2 inneklime vil de nødvendige luftmengder være:

Dokumentert lavemitterende materialer	0,7 l/ s, m ²
Kjente og velutprøvde materialer - vurdert lavemitterende	1,0 l/ s, m ²
Udokumenterte materialer	2,0 l/ s, m ²

Ytre belastninger

Varmetilskudd fra sol til rommet skal bestemmes på bakgrunn av standard klimadata for bygningens lokalitet.

For byggerier plassert i Oslo anvendes som eksempel standard norsk klima år for Oslo, NS 3031 klimadata.

For komfortkjøleanlegg anvendes n5 verdi for maksimal våtkuletemperatur, fra standard klimadata for bygningens lokalitet.

Kjølemaskineri må fungere selv om utetemperatur for eksempel er 30°C, fordi kravet til termisk miljø fortsatt gjelder i hht. kap.3021.

Fleksibilitet og reservekapasitet

Generelle krav

Møterom og øvrige forsamlingsrom skal generelt kunne brukes når som helst. Møtenes varighet kan være fra svært kort tid til hele dagen.

Leietaker skal lett kunne utvide klimaanleggets driftstid ved overtids- og helgarbeid, ved hjelp av impulsbrytere sentralt plassert i hver etasje. Klimaanlegg og solavskjemningsanlegg må fungere tilfredsstillende uavhengig av tidspunkt på døgnet (utenom normal kontortid).

Bygget skal kunne anvendes til så vel landskap som cellekontorer, der forutsettes følgende fordeling xx % cellekontorer og xx% landskap.

Fleksibilitet av tekniske installasjoner

Tekniske installasjoner skal generelt fordeles hensiktsmessig i forhold til valgt planløsning.

Sentrale installasjoner bør velges i forhold til en underdeling av bygningen, som eksempel deler på 1.000 m².

Antall reguleringssoner for inneklime bestemmes av den valgte planløsning, og fordelingen på cellekontorer, landskap, møterom mm. En sone regnes som et cellekontor, et område med kontorlandskap på opp til 100 m², eller et møterom.

I hver sone skal inneklimateet kunne reguleres individuelt. Sekvensregulering forutsettes mellom kjølelementer og radiatorer, samt eventuelle VAV-enheter.

Veiledning

Det kan være urealistisk (dyrt) og ikke alltid reguleringsmessig optimalt å kreve kontorlandskap oppdelt i reguleringssoner ned til 10 m². Men bør heller velge noe realistiske soner, basert på den aktuelle planløsningen. Det anbefales derfor at kravet formuleres ut fra dette. Dette medfører, at der må foretas ombygninger i automatikken, hvis landskapsområder senere skal ombygges til cellekontorer.

Kapasitetsregulering av tekniske installasjoner

Veiledning

Det er vanskelig å gi et generelt svar på det hensiktsmessige i å legge inn reservekapasitet, og dermed også introdusere et generelt krav.

For eksempel vil økte kanaldimensjoner gi redusert trykktap og dermed redusert energibruk til ventilatordrift, og vil derfor ut fra en energivurdering være en god løsning. Men hvis det er på bekostning av en vesentlig redusert himlingshøyde, er det ikke sikkert at det samlet sett er en kvalitet for bygget.

Økte aggregatstørrelser vil normalt være en fordel med tanke på energibruk, men vil kreve merinvestering.

Økt kapasitet på eksempelvis reguleringventiler bør aldri aksepteres da dette forringer reguleringspresisjonen, og dermed inneklima og energibruk.

Generelt bør det alltid vurderes om investeringen i økt kapasitet kan brukes bedre, og dermed oppnå lavere energibruk og bedre inneklima. Det anbefales derfor ikke at det stilles et generelt krav til overkapasitet.

I brukstiden skal ventilasjon, varme og kjøling løpende tilpasses det aktuelle behovet, så energibruken kan reduseres mest mulig.

Luftmengdene skal løpende tilpasses i forhold til temperatur og luftkvalitet, så ikke sonene oppvarmes eller kjøles unødige.

I brukstiden skal sonereguleringer kunne tilpasse luftmengder i henhold til følgende:

Veiledning

For å oppnå et lavt reelt energiforbruk er det vesentlig at ytelsen for alle tekniske installasjoner løpende tilpasses det aktuelle behovet. Det er også viktig at alle anlegg designes så de også har en god virkningsgrad ved dellast.

Møterom står ofte tomme i perioder. Kjøle- og ventilasjonsanlegg kan redusere ytelsen vesentlig i disse periodene, så rommene ikke nedkjøles under komforttemperatur, med dårlig inneklima og økt energibruk som konsekvens.

I rom som står tomme, bør man vurdere å stenge ventilasjonen, eller å legge inn en "pulsventilasjon" som skifter luften eksempelvis hver halve time.

Cellekontorer 25 – 100 % av dimensjonerende luftmengde

Landskap 25 – 100 % av dimensjonerende luftmengde

Møterom 10 – 100 % av dimensjonerende luftmengde

Bevegelsesdetektoren som styrer lyset skal også styre pådrag for varme og kjøling når rommet ikke er i bruk. Da skal varme og kjøling gå i "nullstilling".

I brukstiden skal sentrale anlegg, kjøling, ventilasjon og varmeanlegg kunne justere ytelsen uten vesentlige reduksjoner i virkningsgrad på pumper og ventilatorer osv.

Se følgende avsnitt:

Reservekapasitet

Behovet for etablering av reservekapasitet skal vurderes i hvert enkelt prosjekt. Vurdering skal baseres på en kost-nytte-vurdering, der man tar med energi- og økonomiske konsekvenser i beregningen.

Følgende forhold skal ligge til grunn for vurderingen:

- Reservekapasitet må ikke forringe regulerbarheten av anlegget.
- Reservekapasitets konsekvenser for reelt energibruk.
- Reservekapasitets konsekvenser for anleggsøkonomi.
- Reservekapasitets reelle konsekvens for fremtidig fleksibilitet i forhold til annen bruk av bygningen
- Muligheten for innbygging av reservekapasitet på et senere tidspunkt.

Dokumentasjon av termisk inneklime

Generelt om dokumentasjon

Inneklimedokumentasjonen kan baseres på dynamiske beregninger med programvare som beregner timeverdier for romtemperaturer, belastninger mm.

Det skal foretas et det antall representative beregninger som dekker 95 prosent av oppholdssoner, kontorer, møterom, kantiner med mer.

Forutsetninger for interne belastninger fremgår av avsnitt 303.

Beregning skal dokumentere at inneklimakrav overholdes i den fastlagte brukstid. Som brukstid forutsettes som standard alle årets virkedager fra kl. 8.00 – 17.00

Dimensjonerende uteforhold for energi og inneklimeberegninger er standard norsk klima år for Oslo, NS 3031 klimadata. For andre lokaliteter skal lokale klimadata anvendes.

Det kan anvendes to alternative dokumentasjonsberegninger.

Dynamisk årsberegning av antall timer over grenseverdier

Beregninger skal dokumentere at inneklimakrav i henhold til avsnitt 3020 oppnås, med krav til maksimalt antall timer over 26 °C og 27 °C.

Dynamisk 3-døgnsberegning med timeverdier

Beregninger skal dokumentere at inneklimakrav i henhold til avsnitt 3020 oppnås, med krav om at maksimalt antall timer operativ romtemperatur < maksimal utetemperatur i drifttiden, for perioder med utetemperaturer over 26 °C.

Som dimensjonerende utetilstand om sommeren skal det regnes 3 påfølgende døgn med skyfri himmel og klimadata svarende til n50 for den lokaliteten.

Som eksempel for Oslo

Maksimumstemperatur: 26.7 °C

Minimumstemperatur: 16.3 °C

Våtkuletemperatur: 19.0 °C.

Merking

Samtlige rørledninger og kanaler, komponenter, ventiler og utstyr skal merkes med rør- og kanalmerkingssystem med fargekode basert på norsk standard.

Hvert merke skal gi opplysninger om komponentens/kanalens/rørets/utstyrets innhold/funksjon, systemnummer, betjeningsområde eller annen tilleggsinformasjon.

Merker anbringes også ved ventiler, forgreninger, gjennomføringer i tak og vegg, ved teknisk utstyr, og ellers hvor det er nødvendig for å oppnå god oversikt over anlegget.

I tillegg skal det plasseres synlige merkeskilt, der hvor ventiler/utstyr/spjeldmotorer etc er skjult over himlinger, bak sjaktvegg mv.

VARME

Det skal installeres et varmeanlegg, basert på vannbåren varme. Anlegget skal være energifleksibelt med muligheter til å fremtidig kunne utnytte flere energikilder til romoppvarming, ventilasjon og vannvarming.

Det skal installeres snøsmelteanlegg i nedkjøring til garasje, samt på alle fortau, ramper og innganger rundt bygget.

Overskuddsvarme fra kjølemaskineri og avtrekksluft skal gjenvinnes.
Primært skal overskuddsvarme benyttes til forvarming av varmt tappevann og til snøsmelleanlegget.

Det skal benyttes radiatorer/konvektorer slik at det oppnås rasjonelle og visuelt gode løsninger og radiatorutforming med design tilpasset arkitektonisk løsning.
Sekvensregulering forutsettes mellom kjøle- og varmeenheter.

Rørledninger skal være utført i metall (gjelder ikke evt.gulvvarmeanlegg).

Rørledninger skal ikke innstøpes, eller skjules i yttervegger.

Anlegget skal utstyres med stengeventiler slik at anlegget kan oppdeles og avstenges hensiktsmessig med hensyn til drift og vedlikehold.

Anlegget skal utstyres med nødvendig antall reguleringsventiler slik at enkel og riktig innregulering av anlegget kan foretas.

Anlegget skal utstyres med energieffektive pumper:

Spesifikk pumpeeffekt ved full last må maksimalt være X,X kW/ l/s, og ved 50% belastning X,X kW/ l/s

Veiledning

Det anbefales at det som minimum stilles krav til virkningsgrad ved full last, og gjerne også ved delast da anlegget i stor deler av driftsperioden kjører på delast.

Følgende veiledende verdier foreslås:

<i>Komponent/ system</i>	<i>Virkningsgrad 50% Last</i>	<i>Virkningsgrad 100 % last</i>
<i>Pumper TEK-nivå</i>	<i>0,6 kW / (l/s)</i>	<i>0,6 kW / (l/s)</i>
<i>Pumper middel ambisjonsnivå</i>	<i>0,5 kW / (l/s)</i>	<i>0,4 kW / (l/s)</i>
<i>Pumper høyt ambisjonsnivå</i>	<i>0,4 kW / (l/s)</i>	<i>0,3 kW / (l/s)</i>

PROSESSKJØLING

Det skal monteres komplette anlegg for kjøle- og frys, kjøledisker og avfallsrom.

Utstyr og rør skal ha nødvendig støy- og vibrasjonsisolasjon, slik at støy/vibrasjoner ikke forplantes gjennom rør, kanaler og bygningskonstruksjoner.

Kjølemaskineri skal leveres med nødvendig antall kapasitetstrinn og automatikk for kapasitetsregulering for å oppnå en hensiktsmessig effektregulering og stabil drift ved ulike driftsforhold. Automatisk avriming skal være inkludert.

Kjøleanlegget skal være energieffektivt, og samlet kjøleanlegg skal ha en effektfaktor, COP, bedre end **XX.X** ved full last og bedre ens **XX.X** ved 50% belastning. Videre skal det anvendes frikjøling i så stor grad som mulig, og den samlede effektfaktor for hele systemet skal være større end 25 kW/ l/s.

Anlegget skal utstyres med energieffektive pumper:

Spesifikk pumpe effekt ved full last må maksimalt være **XX,X** kW/ l/s, og ved 50% belastning **XX,X** kW/ l/s

Veiledning

Det anbefales at det som et minimum stilles krav til virkningsgrad ved full last, og gjerne også ved dellast da anlegg i stor deler av driftsperioden kjører på dellast.

Følgende veiledende verdier foreslås for frikøling. Effektfaktor for samlet system angitt i parentes:

Komponent/ system	Virkningsgrad 50% Last	Virkningsgrad 100 % last
<i>Kjøleanlegg COP(samlet med frikøling i parentes)</i>		
<i>TEK-nivå</i>	3 (> 25)	4 (> 25)
<i>Middels ambisjonsnivå</i>	3,5 (> 25)	4 (> 25)
<i>Høyt ambisjonsnivå</i>	4 (> 25)	5 (> 25)
<i>Pumper</i>		
<i>TEK-nivå</i>	0,6 kW / (l/s)	0,6 kW / (l/s)
<i>Middels ambisjonsnivå</i>	0,5 kW / (l/s)	0,4 kW / (l/s)
<i>Høyt ambisjonsnivå</i>	0,4 kW / (l/s)	0,3 kW / (l/s)

LUFTBEHANDLING

Luftbehandlingsanleggene skal deles opp i hensiktsmessige hovedsystemer, etter belastning, brukstid, virksomhet, klimasoner, betjeningsområder etc. Det skal minimum være separate anlegg for:

- kontorer
- møteromsavdeling/auditorium
- trimrom
- heis
- WC (avtrekk)
- søppel/avfalls/fettutskillerrom (avtrekk).

Alle soner skal være utstyrt med både tilluft og avtrekk, unntagen toalettavlukker, renholdsrom og rom for kopi / printer / fax, som skal ha avtrekk med overstrømning fra tilstøtende arealer.

Forurensninger må forhindres fra å spre seg, og punktavsug, avtrekksskap og -hetter skal benyttes hvor slik spredning kan oppstå, f eks i kjøkken.

Luftbehandlingsanleggene skal ikke brukes til oppvarming av bygget, og de skal utformes for maksimal utnyttelse av uteluftens kjøleeffekt.

Ventilplassering og type må sikre en høy ventilasjonseffektivitet uten å forårsake trekk eller støy. Samtlige tillufts- og avtrekksventiler skal plasseres synlig, dvs ikke over eventuelle himlinger. Luften i kontorer, møterom og fellesarealer tilføres ved hjelp av ventiler, kjøletak innblåsningslofter eller tilsvarende. Systemer skal godkjennes av Leietaker før montasje.

Utstyr og løsninger som medfører tilbakeføring av avkastluft skal ikke benyttes. Omluft skal ikke benyttes. Det skal ikke benyttes utstyr som kan medføre risiko for forurensning av tilluften.

Luftinntaket skal sikres best mulig luftkvalitet som er tilgjengelig i området. Friskluftinntak må utformes og plasseres slik at det ikke er fare for at avtrekksluft, eksos/matos, snø el. lign. trenger inn gjennom inntaket, eller at tilluften blir forurenset. Luftinntak skal sikres mot fuktinntrenging.

Det skal være tilstrekkelig avstand mellom luftinntak og avkast slik at kortslutning/omluft unngås.

Ventilasjonsaggregat skal være oppbygget med filter EU7/F7, varmegjenvinner, varmebatteri, kjølebatterier, spjeld og vifter.

Ventilasjonsaggregat med vifter, batterier mv skal dimensjoneres med en reservekapasitet på 10 %. Motorer til vifter, pumper mv skal belastes med maksimalt 80 %, men dimensjoneres for maksimal virkningsgrad ved normalt driftspunkt

Samtlige aggregat skal generelt utstyres med trinnløs VAV-regulering.

Luftmengden skal være variabel i det enkelte møterom/forsamlingsrom. Styring/regulering ved hjelp av temperaturfølere, CO₂-følere, bevegelsesdetektorer etc. etter nærmere avtale med Leietaker.

Samtlige system skal utformes for å oppnå lavt energiforbruk.

Anlegget skal utstyres med energieffektive pumper og ventilasjonsanlegg skal ha lavt elforbruk:

Spesifikk pumpe effekt ved full last må maksimalt være XX,X kW/ l/s, og ved 50% belastning XX,X kW/ l/s

Spesifikt elbruk til ventilasjon SFP ved full last må maksimalt være XX.X kW/ m³/s, og ved delast 50% XX.X kW/ m³/s

Varmegjenvinnerens temperaturvirkningsgrad må minimalt være XX.X %.

Veiledning

Den spesifikke effekten (SFP, Specific Fan Power) skal ikke overstige en øvre grenseverdi.

Det er ikke gitt at en overdimensjonering alltid gir laveste energiforbruk, og ovenstående krav bør derfor holdes opp mot en vurdering av den samlede virkningsgradskurve for det samlede system. Det anbefales at det som minimum stilles krav til virkningsgrad ved full last, og gjerne også ved delast da anlegget i store deler av driftsperioden kjører på delast.

Følgende veiledende verdier foreslås, for frikjøling effektfaktor for samlet system angitt i parentes.:

Komponent/ system	Virkningsgrad 50% Last	Virkningsgrad 100 % last
<i>SFP Samlet ventilasjonssystem)</i>		
<i>TEK-nivå</i>	<i>1,5 kW/ m³/s</i>	<i>2,0 kW/ m³/s</i>
<i>Middels ambitionsnivå</i>	<i>1,3 kW/ m³/s</i>	<i>1,8 kW/ m³/s</i>
<i>Høyt ambisjonsnivå</i>	<i>1,0 kW/ m³/s</i>	<i>1,5 kW/ m³/s</i>
<i>Pumper</i>		
<i>TEK-nivå</i>	<i>0,6 kW / (l/s)</i>	<i>0,6 kW / (l/s)</i>
<i>Middels ambisjonsnivå</i>	<i>0,5 kW / (l/s)</i>	<i>0,4 kW / (l/s)</i>
<i>Høyt ambisjonsnivå</i>	<i>0,4 kW / (l/s)</i>	<i>0,3 kW / (l/s)</i>
<i>Varmegjenvinner temp. virkningsgrad</i>		
<i>TEK-nivå</i>		<i>75 %</i>
<i>Middels ambisjonsnivå</i>		<i>80 %</i>
<i>Høyt ambisjonsnivå</i>		<i>85 %</i>

KOMFORTKJØLING

Komfortkjøleanlegg leveres i konvensjonell vannbåren utførelse.

Det totale kjølebehov for bygningen og det enkelte rom/forbrukssted, skal generelt dekkes ved hjelp av ventilasjonsluft og lokal vannbåren kjøling (kjølebafler, fan-coils etc).

Kjøleanlegg skal generelt utstyres med frikjøling. Kurser for lokal vannbåren kjøling skal dimensjoneres med en samtidighetsfaktor på 100 % per etasje, og opp til 80 % for total kapasitet. Intern laster i laster beskrevet i avsnitt 3031 legges til grunn.

I datarom og andre IT-tekniske rom må det tas spesielle hensyn til kjøling basert på varmeavgivelse fra maskinene. Det skal leveres separat kjølesystem for datarom, med et reserve-/nødkjøleanlegg med 100 % reservekapasitet. Begge kjølesystemene skal være helt uavhengige av hverandre. Reservekjøleanlegget skal automatisk starte når hovedkjøleanlegget svikter, og/eller romtemperaturen blir for høy. Krav avklares nærmere med Leietaker.

Valg av kjøleenheter, prinsipper for kjøling, luftstrømretninger med mer må nøye koordineres med Leietakers datatekniske anlegg (rack, dataskap, servere etc), slik at en hensiktsmessig utluftning og kjøling oppnås, og at stillestående luft og varmgang unngås.

Overskuddsvarme fra kjølemaskineriet skal gjenvinnes.

Rørledninger skal være utført i metall.

Kjølemaskineri skal leveres med nødvendig antall kapasitetstrinn og automatikk for kapasitetsregulering for å oppnå en hensiktsmessig effektregulering og stabil drift ved ulike driftsforhold. Tilsvarende gjelder for tørrkjølere, kjøletårn etc.

Kjøleanlegget skal være energieffektivt, og samlet skal kjøleanlegget ha en effektfaktor, COP bedre enn XX.X ved full last og bedre enn XX.X ved 50% belastning. Videre skal det i så stor utstrekning som mulig brukes frikjøling, og samlet effektfaktor for hele systemet skal være større enn 25.

Hver kjøleenhet i de enkelte rom/arbeidslokaler skal utstyres med en føler/ventil for individuell regulering, ihht klima- og fleksibilitetskravet. Det skal tas utgangspunkt i den beskrevne rommodulen for regulering av romtemperatur. Sekvensregulering forutsettes mellom kjøle- og varmeenheter.

Alle hovedkurser/opplegg og hvert utstyr forsynes med stengeventiler, nødvendige innreguleringsventiler og lufteventiler.

Anlegget må utstyres med stengeventiler slik at anlegget kan oppdeles og avstenges hensiktsmessig med hensyn til drift og vedlikehold.

Veiledning

Overdimensjonering er tidligere diskutert, og konklusjonen er at der alltid bør foretas en vurdering av hensiktsmessigheten utfra de angitte kriterier.

Det anbefales at det som minimum stilles krav til virkningsgrad ved full last, og gjerne også ved dellast da anlegget i stor dele av driftsperioden kjører på dellast.

Følgende veiledende verdier foreslås for frikjøling effektfaktor for samlet system angitt i parentes.:

<i>Komponent/ system</i>	<i>Virkningsgrad 50% Last</i>	<i>Virkningsgrad 100 % last</i>
<i>Kjøleanlæg COP(samlet med frikjøling i parentes)</i>		
<i>TEK-nivå</i>	<i>3 (> 25)</i>	<i>4 (> 25)</i>
<i>Middels ambisjonsnivå</i>	<i>3,5 (> 25)</i>	<i>4 (> 25)</i>
<i>Høyt ambisjonsnivå</i>	<i>4 (> 25)</i>	<i>5 (> 25)</i>
<i>Pumper</i>		
<i>TEK-nivå</i>	<i>0,6 kW / (l/s)</i>	<i>0,6 kW / (l/s)</i>
<i>Middels ambisjonsnivå</i>	<i>0,5 kW / (l/s)</i>	<i>0,4 kW / (l/s)</i>
<i>Høyt ambisjonsnivå</i>	<i>0,4 kW / (l/s)</i>	<i>0,3 kW / (l/s)</i>

4 ELKRAFT

ELKRAFT, GENERELT

Angitte generelle krav i dette kapitel gjelder også for kapitlene 5 og 6.

ORIENTERING

Utleier skal sørge for at det etableres eget abonnement med egne kWh-målere for Leietakers areal.

De elektriske installasjoner skal planlegges og bygges slik at de tilfredsstillende den funksjon og virksomhet som Leietakers byggeprogram generelt fastlegger. Det skal velges gunstige og sikre systemløsninger for energi-, miljø-, drift og vedlikehold. Ut fra dette velges materiell, utstyr, komponenter og utførelse.

Opplæring og instruksjon

Driftspersonale skal opplæres i bruk og vedlikehold av samtlige elkrafttekniske /byggautomasjonsanlegg. Opplæringen skal fordeles med 1. gangs opplæring i tilknytning til ferdigstilling. 2. gangs opplæring skal skje etter overlevering og bruker er blitt kjent med anleggene

Prøving og idriftsetting

Elektroentreprenøren skal utføre komplett prøving og idriftsettelse av alle delsystemer.

Elektroentreprenøren skal som en del av eget kvalitetssikringsopplegg, framlegge underlag til prøvekontroll av alle delsystemene for godkjenning, senest 3 uker før arbeidene starter. Elektroentreprenøren skal sammen med VVS-entreprenørene delta ved igangkjøring.

Elektroentreprenøren skal ivareta egne leveranser med bl.a. utfylling av alle prøveprotokoller som skal leveres ferdig utfyllt og underskrevet før overlevering av anleggene.

YTELSER OG OMFANG

Elektrotekniske installasjoner

Trafoer, fordelinger, motorer, reserveaggregat, UPS'er, sendere, kabler med store strømmer o.l., vil kunne lage uheldige elektriske/magnetiske felter. Slike anlegg/utstyr skal enten plasseres med god avstand til mennesker eller sensitive data-/måleutstyr, eller man skal skjerme feltene der det ikke er mulig å oppnå tilfredsstillende avstander.

4022 Merking

4023 Reserveplass utvidelser og gjennomføringer

4024 Dokumentasjon

Generelt

Installatør skal utarbeide all nødvendig prosjektering og detaljplanlegging for alle elkraftanlegg som leveres. Omfang og detaljering som kreves er angitt som et minimum.

Følgende dokumenter skal utarbeides til gjennomsyn i god tid før arbeidene igangsettes:

- Selektivitetsanalyse av anlegget
- Plantegninger for elkraftanleggene med komplett kursopplegg 1:50
- Enlinje stigeledningsskjema for elkraft
- Enlinje kursskjema for fordelingene
- Arrangementstegninger av fordelingene
- Beregning av elektrisk energi og effekt forbruk og som samordnes med VVS i en total oversikt på effekt- og energibudsjett i henhold til NS 3032
- Nødløststyr fabrikater, typer og antall.

FVD – Dokumentasjon

Dokumentasjonen skal leveres i 2 eksemplarer i perm og 1 eksemplar elektronisk, til fagansvarlig hos Leietaker, senest 3 måneder før overlevering av første byggetrinn.

44 LYS

440 LYS, GENERELT

Det skal leveres et kursopplegg hvor alle installasjoner primært er utført som skjult anlegg og ved føringer i/på etablerte bæresystemer.

Alle kurser skal være rikelig dimensjonert og det skal legges separate kurser for lys og stikkontakter.

Anlegget må monteres slik at det er lett tilgjengelig for inspeksjon, drift og vedlikehold, samt for endringer og utvidelse.

I kontorer, datarom, lagerrom, toaletter, garderober og BK benyttes bevegelsesdetektor for styring av lys. I møterom styres belysning av dimmer.

Det skal være mulighet både for sentral og lokal lysstyring. Dette for å ivareta både at lys er slukket utenom arbeidstiden og med mulighet for overstyring ved overtid, kveldsmøter o.l.

Både utvendig og innvendig skal nattlys som gir ca. 100 lux etableres i soner med kameradekning.

Lyskurser i fellesarealer skal belastes maksimalt 50 %.

Det skal leveres et styringssystem for styring av lys i alle rom som både gir mulighet for sentral styring og lokal lysstyring. De lokale styringsmulighetene skal overstyre den sentrale ved "overtidsbruk" og lignende.

Det skal leveres et BUSS-styringssystem type EIB for styring av lys og klima i alle rom som

både gir mulighet for, automatisk styring via bevegelsesdetektorer, dimming, tid, og signaler fra AIA, AAK og ABA. Det skal være mulighet både for sentral styring samt lokal lysstyring. De lokale styringsmulighetene skal overstyre den sentrale.

Det skal leveres tilstrekkelig sentralt og lokalt plassert bryterpaneler med informativ og brukervennlig tekst i tilstrekkelig grad for å ivareta god funksjonalitet.

Styring av lys ved bruk av foldedører skal oppfattes styringsmessig som 1 felles eller 2 separate rom.

For mindre rom kan det benyttes lokale direktekoblede bevegelsessensorer. Alle bev.sensorer skal ha min. justerbart 0-30min forsinkelse på utkobling etter siste registrerte bevegelse.

WC'er i forbindelse med garderober kan styres over felles bevegelsessensor.

Lysstyringen skal skje ved hjelp av BUSS-teknologi. Bevegelsesdetektorer skal styre lyset i det enkelte kontor og fellesareal.

Bevegelsesdetektoren som styrer lyset skal også styre pådrag for varme og kjøling når rommet ikke er i bruk. Da skal varme og kjøling gå i "nullstilling".

Belysningsanlegget må være tilpasset/forberedt for styring via AV-anlegget i rom som skal ha AV-utstyr. Ulike scenariosammensetninger forutsettes, med tilhørende styringspanel.

I fellesarealer skal lysstyringen deles opp i fornuftige soner/områder avhengig av oppdeling og Leietakers disponering av lokalene.

Dimming av kurser skal leveres i rom/areal hvor dette er naturlig, f eks møterom, stillerom mm. Omfang avklares med Leietaker.

442 BELYSNINGSUTSTYR

Det skal leveres belysningsutstyr som gir et meget godt belysningsmessig og estetisk miljø.

En lysdesigner skal utarbeide en helhetlig og god belysningsplan for lokalene.

Belysningen skal velges i samarbeid mellom Utleier, arkitekt/lysdesigner og Leietaker.

Belysningsanlegget skal inntegnes i himlingsplanene. Belysningsanlegget må ikke avgi uønsket eller sjenerende akustisk eller elektromagnetisk støy.

Nødvendige EMC tiltak må ivaretas. Bl a må det påsees at lysarmaturer og lysstyringer er plassert i god avstand fra annet følsomt elektroteknisk utstyr.

Alle lysarmaturene skal ha elektronisk forkoblingsutstyr, hvis ikke annet er spesifisert.

Hvor andre lysarmaturer benyttes, skal det benyttes armaturer med nye energibesparende lyskilder.

Belysningsstyrker velges overensstemmende med Selskapet for Lyskulturs Lux-tabell. Lysstyrke vurderes

Belysningsanleggene skal i tillegg utformes som anbefalt i tilgjengelig litteratur fra Selskapet for Lyskultur. Det skal regnes med bruksverdier som er ca. 20 % lavere enn nyverdier.

Belysning over den enkelte arbeidsplass skal i størst mulig grad kunne reguleres individuelt av de ansatte i hht egne preferanser.

Det skal legges spesiell vekt på at refleks og blending fra dagslys og belysning unngås ved PC/skjermbruk.

Lavvoltage skal ha transformator med sikring på sekundærsiden mot kortslutning. For lavvoltage halogenbelysningsanlegg skal det benyttes redusert spenning og myk-tenning, for økt levetid for lyskildene.

I resepsjon og tilstøtende fellesarealer, inngangspartier, minikjøkkener, møterom og andre åpne spesielle arealer skal det både tas med en allmennbelysning som angitt over, plassorientert allmennbelysning, effektlys og "vaskelys". I tillegg skal det medtas oppgradert lavvoltagebelysning med spotter og dimmere. Det skal også i tillegg medtas effekt-/miljøbelysning (gjelder også utendørsbelysning).

Der skal velges energieffektivt utstyr med lavt strømforbruk. Beregnet energibruk etter NS-EN 15193 (Leni beregning) må ikke overstige **XX.X** W/ m²

Vurdering:

Det anbefales at det stilles krav til effektiv belysning, både valg av armaturer men også krav til minimum tilstedeværelsesstyring og dagslysdimming. Energiforbruket til belysning skal beregnes etter regler i NS-EN 15195, en LENI beregning.

Redusert elforbruk til belysning, gir reduserte internlaster og dermed også redusert energiforbruk til kjøling.

Følgende veiledende verdier foreslås hvor effekter til belysning::

<i>TEK-krav</i>	<i>< 8</i>	<i>W/m² K</i>
<i>Middels ambisjon</i>	<i>< 6,4</i>	<i>W/m² K</i>
<i>Høyt ambisjonsnivå</i>	<i>< 5</i>	<i>W/m² K</i>

45 ELVARME

450 ELVARME, GENERELT

Lokalene skal ha vannbåren varme, kfr. kap. 3 VVS. Imidlertid gjelder herunder oppgitte krav hvor elvarme eventuelt blir montert som supplement i noen få, spesielle rom.

Varme i gulv i alle dusjer og våtromsgarderober skal være vannbasert.

Ved elektrisk oppvarming skal det benyttes ovner for fast tilkobling. Ovnene skal styres av BUSS-basert styringssystem.

Det må sørges for funksjoner som styrer nattsinking og forrigling mot kjøling.

I utvendig rampe som ankomst for rullestolbrukere legges varmekabler for snøsmelting. Anlegget skal dimensjoneres for 300 W/m², og styres av BUSS-basert styringssystem.

Veiledning

Vannbasert snøsmeltningsanlegg bør alltid overveies, og spesielt spillvarme fra andre installasjoner bør utnyttes.

452 VARMEOVNER

Varmeovner skal være av type med lav overflatetemperatur på støveksponte flater (maks. 200° C), med bryter, elektronisk termostat og funksjon for nattsinking.

453 VARMEELEMENTER FOR INNEBYGGING

Det skal leveres selvregulerende varmekabler på varmtvannsrør hvis det ikke legges sirkulasjonsledninger, konferer krav i kap.3.

Varmekabelanleggene skal utføres på en slik måte at eventuell elektromagnetisk stråling motvirkes. Enkeltleder skal ikke benyttes.

Veiledning:

Desentrale varmvannsberedere bør overveies ved en stor utstrekning på anlegg. Da kan sirkulasjonsledning og varmvannsledning spares, og anleggsomkostninger kan reduseres

56 AUTOMATISERING

562 SENTRAL DRIFTSKONTROLL OG AUTOMATISERING

Det skal installeres et komplett bygningsautomatiseringsanlegg (BAS, toppsystem) med automatikk, utstyr og programvare for sentral styring og driftskontroll av samtlige tekniske anlegg og bygningstekniske installasjoner. Anlegget skal være av type flerbrukersystem, avansert og av moderne type.

Det skal installeres et energioppfølgingssystem (EOS), slik at Leietaker kan følge opp og registrere energi-, effekt- og vannforbruket samt driftstider i bygget.

Generelt skal det leveres energi- og forbruksmålere målere for hvert enkelt forbrukssted/anlegg.

Forbruksstatistikk skal kunne vises på skjerm med tabeller, stolper og kurver, lagres i hovedmaskin, med utskrift og rapportering til skriver/printer.

Varsling av avvik i energiforbruk skal også automatisk genereres skriftlig i energioppfølgingssystemet.

563 LOKAL AUTOMATISERING

Alt nødvendig utstyr for lokal automatisering av ulike bygningstekniske installasjoner medtas. Slik automatisering skal primært skje ved hjelp av BUSS-teknologi.

Eksempelvis skal det være individuell temperaturregulering på den enkelte arbeidsplass og rom, basert på sekvensregulering av varme-, ventilasjons- og kjøleenheter, ved hjelp av BUSS-teknologi

som f eks LON-works, EIB etc. På romregulator for temperatur skal man enkelt kunne forandre grunninnstillingen med eksempelvis +- 3 C.

Tilsvarende skal f eks lysstyring og persiennestyling skje ved hjelp av BUSS-teknologi.

Bevegelsesdetektorer skal styre lyset i det enkelte kontor og fellesareal. Bevegelsesdetektoren som styrer lyset skal også styre pådrag for varme og kjøling når rommet ikke er i bruk. Da skal varme og kjøling f eks gå i "nullstilling".

564 BUSS-SYSTEMER

Styring, regulering og overvåking skal generelt skje ved hjelp av et BUSS-system.

Samtlige tekniske anlegg og installasjoner skal generelt tilknyttes et BUSS-anlegg, og de ulike anleggene/systemene skal kunne kommunisere og utveksle signaler mot et topp-system.