

Giltig från och med: 2025-06-25

Dokumentägare: Cajsa Lindström

Västra Götalandsregionen

Fastighet, stöd och service

00858 v.4.0

energi, huvuddokument

– Tekniska krav

Gäller för bussdepå, folkhögskola, kontor, naturbruksskola, resecentrum, sjukhus, spårvagnsdepå, tågdepå

Innehållsförteckning

Versionshistorik	4
Inledning och syfte	5
Avsteg	5
Övergripande mål.....	6
Övriga kravställande dokument.....	6
Tillämpning av tekniska krav	6
Tillämpning av reviderade krav i pågående projekt	7
Projektspecifikt energimål.....	7
Särskilda målsättningar kollektivtrafikfastigheter	7
Energifinansiering	8
Utförandekrav och tekniska krav.....	9
Byggnadsutformning	9
Byggnadstekniska krav	11
Installationstekniska krav - VVS	12
Installationstekniska krav – El.....	17
System för energiförsörjning och energiproduktion	19
Energimätning.....	19
Huvudmätning.....	19
Delmätning elenergi	19
Delmätning energiproduktion och lagring.....	20
Eventuell objektanpassad delmätning	20
Energikrav provisoriska byggnader	21
Klassificering	21
Byggnadsutformning, klimatskal	21
Inomhusmiljö	22

Energi- och mediaförsörjning	23
Energi- och mediamätning	24
Installationssystem – VVS.....	24
Installationssystem – El, tele	25

Versionshistorik

	Publicerad	Ändringsbeskrivning	Arkiverat
4	2025-06-25	Årlig uppdatering	
3	2021-01-12	Uppdatering och sammanslagning av: TEKN-00858-v.2.0 Energi - Riktlinje avseende energikrav för nybyggnad TEKN-00860-v.2.0 Energi - Riktlinje avseende energikrav för ombyggnad TEKN-01073-v.1.0 Energi - Termisk komfort TEKN-01099-v.2.0 Energitkrav för provisoriska byggnader	2025-06-25
2	2017-03-26	Inga ändringar, endast årlig uppdatering	2021-01-12

Inledning och syfte

Tekniska krav är Fastighet, stöd och service specifika komplement till lagar, förordningar och normal projekteringspraxis.

Anvisningarna ger uttryck för beställarens och verksamhetens krav och önskemål på utförande och utformningar och ska vara ett hjälpmedel vid projektering vid ny- och ombyggnader. I dessa anvisningar anges Västfastigheter Bygg och Förvaltning särskilda krav och önskemål, i övrigt gäller AMA.

Dokumentet ska läsas som ett stöd under projektering och användas som underlag vid framtagande av teknisk beskrivning (Utförandeentreprenad enl AB 04) och rambeskrivning (Totalentreprenad enl ABT 06).

Anvisningarna ansluter till senaste utgåva av AMA, Boverkets Byggregler (BBR), Plan- och Bygglagen (PBL) samt Anvisningar för fastighetsförvaltning (Aff).

Syftet med dessa kravställningar är att säkerhetsställa att om-, till- och nybyggnadsprojekt inom Västfastigheter Bygg och Förvaltning utformas med förutsättningar för uppfyllnad av det regionala energimålet. Detta innebär att krav och rekommenderade värden som anges i detta dokument ska ses som en "lågstanivå". Även krav och mål för provisoriska byggnader redovisas i detta dokument.

Avsteg

För texter som innehåller SKA och MÅSTE ska avsteg sökas enligt förvaltningens avstegsprocess (Ärendeflöde i CANEA VF) om det inte är uppenbart att kravet ej är relevant för det aktuella projektet.

En rekommendation är att projektledaren, eller av denne utsedd person, går igenom TK med konsult och berörd teknisk förvaltare/strateg, inför uppstart av projektet, och stryker eller kommenterar eventuella krav som uppenbart inte gäller aktuellt projekt.

Utöver ovanstående kravtexter innehåller dokumenten texter som ska ses som rådgivning för att få en väl fungerande fastighet. Dessa texter är utformade med

lydelser som BÖR, KAN, REKOMMENDERAS och kräver ej att avsteg söks enligt förvaltningens avstegsprocess.

Övergripande mål

Västra Götalandsregionen ska halvera sin energianvändning i egna lokaler till 2030 jämfört med 1995. En mycket viktig förutsättning för att nå målet är att man i samtliga byggprojekt utnyttjar alla rimliga möjligheter till energieffektivisering. Ett genomsnittligt energimål är ansatt för all nyproduktion på 60 kWh/m² och år, inklusive verksamhetsenergi för uppfyllnad av regionens målsättning.

Övriga kravställande dokument

Dokumentet läses tillsammans med gällande projekteringsdokument från Västfastigheter bygg och förvaltning, Fastighet, stöd och service och regionala styrande dokument.

Tillämpning av tekniska krav

Detta dokument anger vilka krav och målsättningar avseende energi som ska uppfyllas i nybyggnadsprojekt och större ombyggnadsprojekt. Dokumentet gäller samtliga egenägda byggnadstyper i Västra Götalandsregionen.

Då ombyggnadsprojekt varierar stort avseende exempelvis komplexitet, installationstäthet, teknisk försörjning och grad av ombyggnad går det ej att entydigt definiera begreppet större ombyggnadsprojekt. Därför ska Fastighet, stöd och services energistrateger avgöra för respektive projekt om detta är att betrakta som ett ”större ombyggnadsprojekt” och i vilken omfattning krav enligt detta dokument ska tillämpas. För ombyggnadsprojekt gäller de utförandekrav och tekniska krav som anges i tillämplig omfattning. Om exempelvis fönster ska bytas så gäller U-värdeskrav för dessa såsom för nybyggnad. Vilka delar som är tillämpbara bestäms utifrån de

projektspecifika förutsättningarna i samråd med energistrateger. Observera dock att alla ombyggnadsprojekt ska bidra till halveringsmålet.

Tillämpning av reviderade krav i pågående projekt

Generellt gäller att reviderade (skärpta) krav ska implementeras i pågående projekt i så hög grad som är möjligt med hänsyn till av revideringen uppkomna konsekvenser. I vilken grad kravskärpningar ska implementeras beror på i vilket skede aktuellt projekt befinner sig och måste analyseras och beslutas för respektive projekt. Skärpta krav ska inte belasta projektets budget. Vid revideringar som påverkar projektets investeringskostnad kan särskild merfinansiering äskas. Det åligger projektledare att ta fram underlag för beslut av ansvarig energistrateg.

Projektspecifikt energimål

Västfastigheter Bygg och Förvaltnings energimål på 60 kWh/m² och år, inklusive verksamhetsenergi avser all nyproduktion inklusive särskilda riktade energiprojekt men är inte alltid fullt ut applicerbart på enskilda projekt. Ett projektspecifikt energimåltal kan därför fastställas, tillsammans med ansvarig energistrateg, tidigast efter avslutad systemhandling. Detta under förutsättning att nyproduktionsmålet inte anses lämpligt för projektet. Fram till systemhandling ska 60 kWh/m² och år, inklusive verksamhetsenergi tillämpas. Avsteg krävs för att frångå Västfastigheter Bygg och Förvaltnings energimåltal för nyproduktion.

Särskilda målsättningar kollektivtrafikfastigheter

Västfastigheter Bygg och Förvaltnings fastighetsbestånd utökades 2019 med kollektivtrafiklokaler från Västtrafik. Stor andel av fastigheternas energianvändning är inte bygnadsrelaterad utan knuten till transportspecifik verksamhet. Utöver detta finns en skillnad från Västfastigheter Bygg och Förvaltnings övriga förvaltningsbestånd

där kollektivtrafiklokaler ofta har extern drift på entreprenadavtal och hyresgäster äger sina egna elabonnemang. Detta försvårar arbete med energieffektivisering liksom övrigt fastighetsbestånd inom Västra Götalandsregionen. Av dessa anledningar har kollektivtrafiklokaler särskilt riktade energimålsättningar:

- Energianvändning i befintliga lokaler ska minska med 20% köpt fastighetsenergi till 2030 jämfört med 2019.
- All nyproduktion ska projekteras för att uppnå nivå Silver på Indikator Energi enligt gällande version Miljöbyggnad oavsett certifiering. Transportspecifik energi ska exkluderas, exempelvis bussladdning och bussuppvärmning.
- Mätning ska ske på sådant sätt att energi kan verifieras, det vara möjligt att separat mäta byggnadens energianvändning enligt följande: rumsuppvärmning, tappvarmvatten, komfortkyla och fastighetsel.

Förutom ovanstående hanteras kravställningar i dokument som en vägledning vid ny- och ombyggnad av kollektivtrafiklokaler.

Energifinansiering

Särskild energifinansiering kan erhållas för energieffektiviserande åtgärder i samband med ny- och större ombyggnadsprojekt. Finansiering i samband med nybyggnadsprojekt avser extraordinära val/åtgärder som bidrar till minskad energianvändning och som bidrar till bättre prestanda utöver kravställningar i detta dokument.

Utförandekrav och tekniska krav

Nedan redovisas utförandekrav och tekniska krav som ska implementeras i nybyggnadsprojekt och större ombyggnadsprojekt.

Byggnadsutformning

Nyckeltal enligt nedan avser nybyggnadsprojekt och ska beräknas och redovisas i ett så tidigt skede att byggnadens form fortfarande är påverkbar.

Byggnadseffektivitet

Byggnadseffektivitet avser byggnadens formfaktor och ska beräknas enligt nedan samt redovisas senast under programskede varefter den löpande skall uppdateras.

Byggnadseffektiviteten beräknas enligt nedan.

$$\text{Byggnadseffektivitet} = \frac{\text{Total bruksarea ovan mark}}{\text{Total omslutningsarea ovan mark}} > 120\%$$

Värdet på byggnadseffektivitet bör vara så högt som möjligt. Ett högt värde indikerar liten andel klimatskal i förhållande till invändig yta samt att byggnaden därmed har potential att bli både energi- och kostnadseffektiv. För byggnadseffektiviteten rekommenderas en lägsta nivå på 120%. Observera dock att en sämre byggnadseffektivitet kommer att kräva ett bättre klimatskal för att klara krav på klimatskalseffektivitet enligt nedan. Vid beräkning av byggnadseffektivitet ska nedan angivna principer tillämpas.

I omslutande klimatskalsarea ska inräknas:

- Total fasadarea (verklig, ej projicerad) ovan mark, inklusive fönster med mera
- Total takarea, exklusive takutsprång (projicerad horisontell yta)
- Fasader, golv och tak på eventuella förbindelsegångar

I omslutande area inräknas inte fasad på eventuella fläktrum på tak.

Vid beräkning av bruksarea specifikt för byggnadseffektivitet inräknas inte:

- Ytor i källar- eller kulvertplan
- Fläktrumstyror oavsett var dessa är belägna

För suterrängvåningar gäller följande förtydligande:

- Utrymmen som har tillräcklig fasadhöjd ovan marknivå för att inrymma "normal" fönsterbröstning betraktas som fasadrum och medräknas både vid beräkning av bruksarea och fasadarea.
- Utrymmen som har så "låg" fasadhöjd ovan mark att fönster med normal bröstningshöjd ej kan installeras betraktas som källare och utelämnas helt.
- I de fall man har en mellanliggande korridor där man på ena sidan har rum som betraktas som fasadrum enligt ovan och på andra sidan korridoren rum som är att betrakta som källarutrymme så medräknas halva korridorytan.

Klimatskalseffektivitet

Klimatskalseffektiviteten syftar till att kompensera en ogynnsam byggnadsutformning (låg byggnadseffektivitet) med bättre prestanda på klimatskal.

Klimatskalseffektiviteten beräknas enligt nedan.

$$\text{Klimatskalseffektivitet} = \frac{\text{Byggnadseffektivitet}}{U_m - \text{värde ovan mark}} \geq 4,0 \text{ (m}^2 \times \text{°C)/W}$$

Klimatskalseffektiviteten ska uppgå till minst 4,0 (m² x °C)/W. Angivet värde på klimatskalseffektivitet är ett överordnat krav.

Fönsterandel

Fönsterandel syftar till att begränsa värmeförluster genom fasaden samt att begränsa solvärmelasten i byggnaden.

$$\text{Fönsterandel} = \frac{A_{\text{fönster inkl. karm}}}{A_{\text{fasad total exkl. fasadyta för fläktrum}}} < 30\%$$

Fönsterandelen ska understiga 30%. Fönsterandel ska optimeras så att dagsljus och utblick tillgodoses med minsta möjliga fönsterandel.

I vistelselokaler ska en symmetrisk fönstersättning eftersträvas, större och avvikande glaskoncentrationer i vistelserum ska undvikas för att bland annat kunna tillgodose en god inomhusmiljö.

Solavskärmning

Vid fönsterbyte bör solavskärmningslösning utvärderas. Ett solvärmelasttal ≤ 32 W/m² golvarea under sommarhalvåret bör eftersträvas vid installation av solavskärmning. Med solvärmelast menas den solvärme som passerar fönster och bidrar till att värma rummet. Solvärmelasttalet definieras som den solvärme som tillförs rummet per kvadratmeter golvarea.

Utvändiga motoriserade solavskärmningslösningar ska undvikas av hänsyn till investeringskostnad men framförallt med anledning av drift- och underhållskostnader. Teknisk lösning ska inte vara permanent mellan sommar- och vintersäsong. Solenergi är värdefull vintertid men innebär ökad belastning sommartid och kräver kylning. Exempelvis ska solfilm inte användas, då den blockerar nyttig vintervärme.

Byggnadstekniska krav

U-värdeskrav

Nedan redovisas lägsta kravnivå för U-värden som ska uppnås. U_{medel} -kravet hel byggnad är överordnat, om detta ej uppnås måste prestanda för enskilda delar skärpas. Observera dock att kravet på klimatskalseffektivitet kan medföra högre krav på U-värden beroende av byggnadens byggnadseffektivitet.

U-värde W/(m², °C):

- U_{medel} -värde hel byggnad ovan mark inkl. köldbryggor och fönster (samma yta som ingår i beräkningen av byggnadseffektivitet) <0,30
- Källarplan (inkl. värmemotstånd mot mark) <0,15
- Fasta fönster och glaspartier (inkl. karm) <0,8
- Öppningsbara fönster och glaspartier (inkl. karm) <0,9
- Yttervägg ovan mark (inkl. köldbryggor) <0,15

- Yttertak (inkl. köldbryggor) <0,12
- Bottenbjälklag (effektivt U-värde inklusive mark) <0,12
- Källarväggar (effektivt U-värde inklusive mark) <0,15

Täthet, infiltration

Fasader och invändiga byggdelar ska uppfylla följande krav på maximalt läckflöde vid ett differenstryck på 50 Pa även kallat q^{50} , specificerat enligt SS-EN ISO 9972:2015.

Omslutningsarea som avses är A_{om} enligt Boverkets definition.

$$q^{50} < 0,25 \frac{l}{s, m^2}$$

Entréer

Entréer ska utformas på ett sådant sätt att energiförluster minimeras och krav på termiskt klimat för intilliggande vistelseyta tillgodoses. Publika entréer med stor persongenomströmning bör utföras med karuselldörr, utvändigt vindfång och skjutparti. Intilliggande tillgänglighetsdörr ska placeras på ett sådant sätt att karuselldörr används i första hand. Tillgänglighetsdörr utformas med fördel i vinkel förhållande till personflödet. Detta reducerar energiförlust och medför bättre termisk komfort för intilliggande lokaler.

Installationstekniska krav - VVS

Generellt gäller att:

- Värme, kyla och ventilation ska behovsstyras så långt som möjligt
- Verksamhetslokaler ska normalt ej ventileras utanför verksamhetstid
- Tekniska system ska konstrueras och styras för att motverka samtidig värmning och kylning

Ventilation – specifikt uteluftflöde

För samtliga projekt ska specifikt uteluftflöde beräknas. Med specifikt uteluftflöde avses medel uteluftflöde under vardagar 07:00-17:00 (oavsett verklig drifttid) dividerat med betjänad yta. Om exempelvis luftbehandlingssystemet är i drift dagtid med konstant luftflöde och nattetid med reducerat luftflöde är medelluftflödet lika

med dagflödet. Är dagluftflödet säsons- eller årstidsvarierande ska medelvärdet för dagluftflöde över året beräknas.

Vid variabla och behovsstyrda luftflöden, VAV (variable air volume) ska på motsvarande vis förväntat medelflöde för samtliga vardagar över hela året beräknas. I det fall att förväntad sammanlagring är svår att beräkna kan en sammanlagringsfaktor på 0,7 tillämpas på den andel av flödet som är variabelt.

Nedanstående krav för uteluftsflöde gäller för samtliga projekt. För sjukhusrelaterade byggnader avses kraven gälla för byggnader med normal vårdverksamhet såsom dagmottagningar, vårdavdelningar och administrativa lokaler med härtill hörande normala biytor och verksamheter såsom personalutrymmen, desinfektionsrum etcetera.

Specifikt uteluftsflöde - komplett byggnad

Specifikt uteluftsflöde ska vara $< 1,2 \text{ l}/(\text{s}, \text{m}^2)$

Med total yta avses här byggnadens totala bruksarea (BRA) exklusive fläktrummysyta och exklusive källarplan.

Specifikt uteluftsflöde - enskild avdelning

För enskilda avdelningar (vårdavdelningar, dagmottagningar, administrativa lokaler mm) gäller följande:

Specifikt uteluftsflöde ska vara $< 1,4 \text{ l}/(\text{s}, \text{m}^2)$

I det fall att kravnivåer enligt ovan överskrids ska ventilation utföras med behovsstyrd VAV i den omfattning som erfordras för att medelvärdet ska underskrida ovanstående krav. För särskilt vårdintensiva verksamheter och lokaler med krav på processventilation får värdena överskridas, till exempel:

- Operationslokaler
- Sterilcentraler
- Vårdrum med särskilda krav på tryckförhållanden och avslussning
- Särskilt illaluktande verksamhet
- Verksamhet med särskild risk för smittspridning

I dessa fall får värdena överskridas specifikt för utrymmen med förhöjda krav. Specifikt luftflöde ska då beräknas för byggnaden både exklusive och inklusive dessa ytor.

Ventilation – SFP

Nedan angivna SFP_v-värden ska inklusive eventuella frekvensomformare eller dylikt uppfyllas.

- SFP_v vid sammanlagrat medelluftflöde, hel byggnad: < 1,3 kW/(m³, s)
- SFP_v vid maxflöde, enskilt aggregat: < 1,6 kW/(m³, s)

Sammanlagrat medelluftflöde för hel byggnad avser, i det här fallet, beräknat årsmedelvärde av luftflöde under verksamhetstid för samtliga aggregat i byggnaden. Om flödet vid behovstyrd VAV inte är känt kan en faktor på 0,5 av det dimensionerande flödet antas.

Med maxflöde för enskilt aggregat avses inte dimensionerande flöde utan aggregatets maximala normalflöde. I system med stort inslag av VAV ska dimensionerande flöde analyseras och hänsyn tas till sammanlagring. Det är det bedömda sammanlagrade maxflödet som ska vara dimensionerande flöde vid bestämning av SFP. Vidare ska aggregatets minflöde analyseras för att säkerhetsställa aggregatets reglerbarhet vid låg belastning.

Ventilation – värmeåtervinning

Nedan angivna temperaturverkningsgrader ska uppfyllas.

- Enskilt aggregat normal vårdverksamhet eller administration $\eta \geq 85\%$
- Verksamhet med särskilt krav på avskiljning mellan till- och frånluft $\eta \geq 75\%$ (enskilt aggregat)

I de fall utrymmen med särskilda krav på avskiljning förekommer bör särskilt aggregat dedikeras för dessa utrymmen. Centrala aggregat ska inte utformas med sämre återvinning för att vissa betjänade utrymmen kräver detta.

Motordrift – pumpar

Samtliga motorer skall vara av energiklass IE3 eller bättre enligt IEC 60034-2.

Cirkulationspumpar (våta) utan axeltätning ska ha energieffektivitetsindex $EEI < 0,20$.

Pumpar (torra) ska ha lägsta effektivitetsindex $MEI = 0,40$.

Termisk isolering

Termisk isolering ska utformas för optimalt energieffektiv anläggning varvid temperaturdifferens, drifttider med mera ska beaktas. Följande gäller dock som specifika krav:

- Tilluftskanaler isoleras med minst 50 mm mineralull eller motsvarande
- Samtliga tappvarmvatten och VVC-ledningar isoleras så att medelvärmeavgivning maximeras till 5 W/m rörledning
- VV- och VVC-ledningar ska i möjligaste mån samisoleras i huvudstråk.

Behov av isolering vid eventuellt invändigt förlagda takavvattningsledningar bör beaktas, både med avseende på rumstemperatur, kondens och energibehov.

Kyla

Lösningar med kylaggregat och värmepumpar ska genomföras i samråd med berörd energistrateg och teknisk förvaltare VVS. Bästa möjliga COP (coefficient of performance) ska eftersträvas för avsedda driftfall.

Termisk komfort

Då rumstemperaturen har en stor påverkan både på energianvändningen och arbetsmiljön är det viktigt att fastställda komfortgränser följs. Redovisade komfortgränser nedan ska ligga till grund för injustering av komfortsystem men även verifieras efter färdigställande. Observera att nedanstående temperaturer således inte är dimensionerande förutsättningar.

Det finns ett stort behov av att likrikta temperaturkrav mellan förvaltningsobjekt, så att samma rumstemperaturkrav ställs på ett rum av en viss karaktär och verksamhet oavsett geografisk placering. Vidare finns ett behov av tydliga gränser för att kunna

kommunicera ut vilken termisk komfort Västfastigheter Bygg och Förvaltning ska tillhandahålla sin hyresgäst.

Temperaturkrav enligt nedan tabell gäller för samtliga byggnader inom Västfastigheter Bygg och Förvaltning för olika rumstyper som tillåtna temperaturintervall vinter respektive sommar. De angivna kraven gäller inte vid extrema väderförhållanden. Kraven gäller för de rum som används på det sätt som de är avsedda för samt i vistelsezonen.

Rumstyp	Definition	Rumstemperatur
Patientrum (hotellrum) - 1-patientrum - 2-patientrum - Dagvårdsrum (3-patientrum)	Tillfällig vistelse för personal, längre vistelse för patient	Vinter 21-23 °C, sommar 22-25 °C
Behandlingsrum - Mottagningsrum - Undersökningsrum	Tillfällig vistelse för personal och patient	Vinter 21-23 °C, sommar 22-26 °C Rum där patient förväntas vistas avklädd min 22 °C
Kontor/expedition/lokaler: - Personalrum - Administrativ arb.plats - Arbetsstation sköterskor - Kök med dagrum - Konferensrum - grupprum, teamrum	Rum där personal vistas.	Vinter 21-23 °C, sommar 22-25 °C
Hygienutrymmen - Sängdusch - RWC/dusch	Tillfällig vistelse för personal och patient	Min 21 °C
Ankomstytor - Entréhall - Lobby - Vänttrum	Tillfällig vistelse för personal och patient	Vinter 19-23 °C, sommar 21-26 °C
Kommunikationsytor inom avdelning - Avdelningskorridor	Tillfällig vistelse för personal och patient	Vinter 19-23 °C, sommar 21-26 °C
Övriga kommunikationsytor - Trapphus - Förbindelsegångar - Gångkulvertar	Tillfällig vistelse för personal och patient	Vinter och sommar min 16 °C

Beträffande maxtemperatur sommar gäller att denna får överskridas under 120 arbetstimmar per år. Maxtemperaturen är enbart tillämplig där komfortkyla finns installerad.

Exempel: Vinter 21-23°C, sommar 22-25°C innebär att:

- Temperaturen vintertid tillåts variera inom intervallet 21-23°C
- Temperaturen sommartid tillåts variera inom intervallet 22-25°C, dock får 25°C överskridas under max 120 arbetstimmar per år.

Med uttrycket tillåts variera menas att rumstemperaturen tillåts variera beroende av yttre omständigheter, termisk belastning etc. Uttrycket innebär inte att temperaturen ska vara fritt valbar och inställningsbar inom intervallet.

Med begreppen *Sommar* respektive *Vinter* avses rum med normala förhållanden. För rum med konstanta kylbehov året runt (värmeöverskott från utrustning etc) kommer inomhusklimatet kontinuerligt att hålla sig inom sommarintervallet.

Installationstekniska krav – EI

Vitvaror

Kylskåp, frysskåp och kombinerade kyl/frysskåp ska uppfylla energieffektivitetsklass D ($64 < EEI \leq 80$) eller bättre.

Diskmaskiner ska uppfylla energieffektivitetsklass C ($38 \leq EEI < 44$) eller bättre.

Energieffektiv belysning

Vid projektering ska 60% av bör-nivån enligt kap 10 i Ljus och Rum, andra utgåvan, eftersträvas i alla projekt.

Energianvändning ska begränsas genom installation av styr- och reglerutrustning exempelvis med närvaro- och/ eller dagsljusstyrning.

Elvärme

All användning av el för värme till exempel elvärmekabel för avisning ska i första hand undvikas och i andra hand minimeras.

I förekommande fall ska elvärmeanläggning övervakas och styras alternativt kunna blockeras via överordnat styrsystem.

Huvudledningar

Areor på huvudledningar ska dimensioneras för låga energiförluster.

Transformatorer

Krafttransformatorer ska väljas med så låga tomgångs- och belastningsförluster som möjligt, designade för beräknad normallast. Utvärdering ska göras med LCC.

UPS

UPS ska väljas med så låg energianvändning som möjligt under förutsättning att övriga elkraV uppnås. Utvärdering ska göras med LCC. Vid anläggningar där det inte förekommer krav på online-drift ska UPS i möjligaste mån vara utförd med energisparfunktion där last normalt är ansluten mot matande elnät via inbyggd statisk switch.

Transportsystem

Person- och varuhissar ska vara energieffektiva exempelvis via regenerativt drivsystem.

System för energiförsörjning och energiproduktion

Möjligheterna för olika typer av försörjande energisystem som alternativ och/eller komplement till fjärrvärme och kyla bör utredas, exempelvis geoenergi.

Förvaltningsobjektets energiförsörjning ska beaktas. Även möjligheter att lokalisera solceller för elproduktion bör kartläggas. Behov och omfattning av utredningar avgörs i samråd med ansvarig energistrateg. Underlag för beslut ska lämnas till ansvarig energistrateg.

Energimätning

Mätutrustning för energimätning ska installeras enligt följande. Dock kan projektspecifika ändringar behövas göras. Behov och omfattning av energimätning ska därför avgöras i samråd med ansvarig energistrateg.

Huvudmätning

För varje byggnad ska energislag/media mätas specifikt för byggnaden:

- El
- Värme
- Kyla (vid extern försörjning)
- Tappvatten totalt (m³)
- Varmvatten (m³ samt kWh inkl. VVC förluster)

Delmätning elenergi

Inom enskild byggnad ska följande mätas separat:

- Elmätning – total fastighetsenergi

Ovanstående mätning ska ske med så få mätare som är möjligt. Försörjningssystem ska därför så långt möjligt utformas för att minimera antal mätpunkter.

Delmätning energiproduktion och lagring

I förekommande fall ska följande mätas separat:

- Eventuellt lokalt producerad energi (sol, vind)
- Vid större lokala kylproduktionsanläggningar ska tillförd elenergi och levererad kylenergi mätas
- Vid större värmepumpapplikationer ska utöver ovanstående även levererad värmeenergi mätas
- Vid större energilager, typ borrhålslager eller dylikt ska både lagrad och uttagen energi mätas

Eventuell objektanpassad delmätning

Eventuell ytterligare delmätning får enbart projekteras och utföras under förutsättning att detta är samordnat med och godkänt av energistrateg. Exempel på delmätningar som kan vara aktuella efter godkännande av energistrateg är:

- Driftel för ventilation och VVS med mätare för respektive apparatskåp
- Mätning av verksamhetsenergi för specifik verksamhet
- Värme till uppvärmning (radiatorer eller dylikt)
- Värme till ventilation
- Kyla till lokaler (bafflar eller dylikt)
- Kyla till ventilation

Energikrav provisoriska byggnader

Dessa kravställningar gäller för provisoriska byggnader. Med provisorisk byggnad avses här alla former av byggnader exklusive byggarbetsplatsetableringar med en maximal livslängd som under inga omständigheter kan förväntas överstiga 10 år. Byggnader med längre förväntad livslängd är att betrakta som permanenta och för dessa gäller samtliga nybyggnadskrav, se ovan.

Klassificering

Provisoriska byggnader indelas i tre klasser där klasstillhörighet avgörs av yta multiplicerat med antal år byggnaden förväntas vara i bruk enligt följande:

- Yta (m² BTA) x förväntad längsta livslängd (år) \leq 1000 = klass 1
- Yta (m² BTA) x förväntad längsta livslängd (år) \leq 4000 = klass 2
- Yta (m² BTA) x förväntad längsta livslängd (år) $>$ 4000 = klass 3

För dessa klasser gäller olika kravnivåer enligt nedan.

Byggnadsutformning, klimatskal

U-värden

U-värden, byggnadsdelar, klass 1:

- Fönster och glaspardier (inkl karm): $< 1,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$
- Yttervägg ovan mark, inklusive köldbryggor: $< 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$
- Yttertak, inklusive köldbryggor: $< 0,23 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$
- Bottenbjälklag, effektivt U-värde inkl mark $< 0,23 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

U-värden, byggnadsdelar, klass 2:

- Fönster och glaspardier (inkl karm): $< 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$
- Yttervägg ovan mark, inklusive köldbryggor: $< 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$
- Yttertak, inklusive köldbryggor: $< 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$
- Bottenbjälklag, effektivt U-värde inkl mark $< 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

U-värden, byggnadsdelar, klass 3:

- Fönster och glaspartier (inkl karm): $< 0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$
- Yttervägg ovan mark, inklusive köldbryggor: $< 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$
- Yttertak, inklusive köldbryggor: $< 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$
- Bottenbjälklag, effektivt U-värde inkl mark $< 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$
- Källarväggar, effektivt U-värde inkl mark $< 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

Um-värde, komplett byggnad, klass 3:

- Um-värde komplett byggnad inklusive fönster, köldbryggor etc: $< 0,40 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

Täthet, infiltration

Klimatskal, klass 1:

- Luftläckage vid 50Pa differenstryck: $< 0,8 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$

Klimatskal, klass 2:

- Luftläckage vid 50Pa differenstryck: $< 0,6 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$

Klimatskal, klass 3:

- Luftläckage vid 50Pa differenstryck: $< 0,4 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$

Solskydd

- Solfaktor g (gäller samtliga glasytor utom med riktning norr): $< 0,3$

Krav på solfaktor enligt ovan gäller enbart för lokaler avsedda för Västra Götalandsregionens verksamheter och/eller personal och således ej för byggplatsetableringar.

Inomhusmiljö

Nedanstående krav avseende inomhusmiljö gäller enbart för lokaler avsedda för Västra Götalandsregionens verksamheter och/eller personal.

Beträffande byggproduktionsetableringar ansvarar respektive part för arbets- och inomhusmiljö.

Termisk komfort

Kravnivåer enligt Termisk komfort gäller, se kravställningar ovan.

Luftväxling

Luftväxling och uteluftflöde ska anpassas till verksamhetens art och persontäthet. I den mån luftflöde dimensioneras för att även tillgodose kylbehov ska luftflöde behövsanpassas.

Energi- och mediaförsörjning

Allt tillförsel av energi för uppvärmning, ventilation, kyla, belysning etc ska så långt möjligt anpassas till verksamhetstider och behov genom tidsstyrning, närvarostyrning, behovsstyrning etcetera.

Energiförsörjning, klass 1:

Direktel få nyttjas för uppvärmning och tappvarmvattenberedning.

Energiförsörjning, klass 2:

Uppvärmning med direktel får ej förekomma (eventuellt undantag ska godkännas av energistrateg).

Varmvattenberedning kan ske med elberedare.

Energiförsörjning, klass 3:

Uppvärmning ska ske med vattenburet system.

Byggnader ska alltid, där så är tekniskt möjligt, anslutas till förvaltningsobjektets centrala värme- respektive köldbärarsystem samt anpassas till förvaltningsobjektets systemtemperaturer. Där detta ej är praktiskt möjligt ska värmepumplösning för vattenburen värme och tappvarmvattenberedning tillämpas alternativt annan teknisk lösning med motsvarande energiprestanda.

Energi- och mediamätning

För varje byggnad ska tillförd energi och media mätas:

- El
- Fjärrvärme
- Centralkyla
- Tappvatten (m³)

För byggnader klass 2 och 3 gäller att energimätare ska kopplas upp mot Västfastigheter Bygg och Förvaltnings centrala energiuppföljningssystem, under förutsättning att byggnaden kommer att anslutas till Västfastigheter Bygg och Förvaltnings mediaabonnemang.

Installationssystem – VVS

Ventilation - systemutformning

Luftbehandlingssystem ska utgöras av FTX-system.

För byggnader klass 1 eller 2 som enbart avser byggarbetsplatsetableringar kan frånluftventilation i kombination med frånluftvärmepump accepteras.

Ventilation - SFP

Nedan angivna SFP-värden gäller inklusive eventuella frekvensomformare e dyl.

- SFP-värde vid dimensionerande maxflöde: $< 1,8 \text{ kW}/(\text{m}^3 \cdot \text{s})$

Med maxflöde för enskilt aggregat avses inte dimensionerande flöde utan aggregatets maximala normalflöde.

Ventilation - återvinning

- Temperaturverkningsgrad vid dimensionerande maxflöde: $>82\%$

Vätskekylaggregat, kylmaskiner, värmepumpar

COPkyla (EER) vid dimensionerande data: $>3,5$

Installationssystem – El, tele

Energieffektiv belysning

Vid projektering ska 60% av bör-nivån enligt kap 10 i Ljus och Rum, andra utgåvan, eftersträvas i alla projekt.

Energianvändning ska begränsas genom installation av styr- och reglerutrustning.