



Tekniska krav och anvisningar

Energi

Ändrings-PM



Revideringshistoriken avser och täcker in samtliga dokument inom teknikområdet Energi. Förändringar i respektive dokument markeras inte.

Revideringar till 2023 års anvisningar

RA-1840-v.16.2 Principer för energi- och volymmätning

- **3.2 Elmätare**

- **Mätinstrument för solcellssystem**

- Borttagen text: "~~Elmätare monteras i kapsling på vägg vid växelriktare.~~"

- Tillagd text: "Elmätare monteras i solcellsanläggningens AC-skåp."

- **6 Mätarkommunikation för solcellsmätare**

- Borttagen text: "~~Energimätare för solcellsanläggning ansluts till M-bussplitter i apparatlåda för solcellskommunikation. Elmätaren ska ha primäradress 10, vid flera mätare fortsätter löpserien.~~"

Figur 7: Ny flödesbild som återspeglar ovanstående förändring.

RA-1841-v.16.2 Mall för energianalys energiberäkning

- Ändrat dokumentnamn.
- Nytt fält som visar total solelproduktion per byggnadsarea har tillkommit för att underlätta vid inmatning av effekter i Projektstyr.

RA-1842-v.13.2 Indata till energianalys energiberäkning

- Ändrat dokumentnamn.

RA-1843-v.13.2 Anvisning för energianalys energiberäkning

- Ändrat dokumentnamn.

RA-1844-v.13.2 Riktlinjer och energikrav vid ny- och ombyggnad

- **6.1 Termisk komfort, sommar**
Ändrad text: "PPD ≤ 10 % ska uppnås utan vädring"

Revideringar till 2022 års anvisningar

RA-1840-v.13.1 Principer för energi- och volymmätning

- **3.3 Värmemängdsmätare**

- Ändrad text: "Värmemängdsmätare ska lokalt visa och kunna leverera följande till Överordnat styrsystem:"

- **4 Presentation av mätvärden i "Överordnat styrsystem"**



Ändrad text: "På flödesbild för VP/VS skall värmemängdsmätare redovisa tillopstemp, returtemp, ~~delta-T~~ och momentan effekt."

Tabell 1 Presentation av mätdata har ändrats för att stämma med ny mätplan. Huvudmätare el visas nu som två mätare (köpt resp. såld el) och undermätare för solcellsproduktion ligger nu på en egen gren istället för under verksamhetsel som var fallet tidigare.

Ändrad text: "Värmemängdsmätare ska visa mätarställning i MWh (med tre decimaler), momentanvärde i kW (två decimaler) och förbrukning senaste timmen i kWh (en decimal). Elmätare ska visa mätarställning i kWh (en decimal), momentanvärde i kW (en decimal) och förbrukning senaste timmen i kWh (en decimal)."

RA-1841-v.14.2 Mall för energianalys

- **Hela dokumentet:**
Energianalysmallen har genomgått omfattande förändringar både i funktion och innehåll och är att betrakta som en ny mall.

RA-1842-v.11.2 Indata till energianalys

- **Generellt:**
Ändrat värde för belysningsdensitet till 6 (tidigare 8) W/m² på förekommande platser i avsnitten "Indata för förskola", "Indata för grundskola", "Indata för BmSS" och "Indata för vård- och omsorgsboende för äldre".

Tabeller innehållande inomhustemperatur för samtliga rumstyper inom respektive verksamhet har lagts till. Tidigare fanns bara övergripande temperaturschabloner som antydde att samma inomhustemperatur skulle användas i hela byggnaden vid beräkning.



RA-1843-v11.1 Anvisning för energianalys

- **1 Energianalys, allmänt**
Borttagen text: "Energianalysen ska utföras med ett energiberäkningsprogram som hanterar variabla luftflöden". (Borttaget då motsvarande krav finns på annan plats).
- **1.3 In- och utdata från energiberäkningsprogram (ny rubrik)**
Ny text: "Följande rapporter genererade av energiberäkningsprogrammet ska bifogas ifylld energianalysmall:
 - Indatarapport
 - Köpt energi-rapport
 - SystemenergirapportRapporter ska ges filnamn som innehåller typ av rapport samt projektnamnet."
- **2 Anvisning för ifyllnad av energiberäkningsmall uppdelat per rubrik**
Hela stycket har skrivits om för att motsvara de omfattande förändringarna i redovisningsmall RA-1841.

RA-1844-v.11.1 Riktlinjer och energikrav vid ny- och ombyggnad

- **2 Val av primärenergi**
Ändrad text: "Om anslutningsavgiften för fjärrvärme överstiger (~~15 000~~) 20 000 kr/kW i VS-effekt kan alternativ primärenergi användas."
- **5.2 Klimatskal och stomme**
Tabell 3: Nytt U-värdeskrav har tillagts (metallpartier). Kravnivån är ≤ 1.10 W/m², K och avser helkonstruktion. Tidigare hamnade alla fasadpartier under U-värdeskravet för fönster (0,9) vilket i nuläget inte kan uppnås utan att bryta mot andra TKA-krav.
- **5.4.1 Vitvaror**
Tabell 5: Ändrad text till: "Vitvaror ska väljas med hänsyn till så låg energianvändning som möjligt och minst uppfylla:
 - Kyl- och frysskåp: energiklass B
 - Övriga vitvaror: energiklass C"
- **6 Inneklimat**
Nytt stycke/avsnitt för Inneklimat har införlivats i dokumentet.



- **6.1 Termisk komfort, sommar**

Nytt stycke överflyttat från Miljöplan: ”Myndighetskrav samt LF:s tekniska anvisningar gäller.

- PPD ≤ 10 % ska uppnås utan vädring
- Komfortkyla ska ej förekomma
- Minst ett öppningsbart fönster ska finnas i rum där personer vistas mer än tillfälligt
- Inneklimatanalys/simulering ska utföras under projektering”

- **6.2 Dimensionerande inneklimat, vinter**

Ny tabell: *Tabell 12 Dimensionerande rumstemperaturer (vinter).*

- **6.3 Dagsljus**

Nytt stycke överflyttat från Miljöplan: ”Dagsljusfaktor ska vara $\geq 1,0$ % i rum där personer vistas mer än tillfälligt.”

Revideringar till 2021 års anvisningar

RA-1841-v.13.4 Mall för energianalys

- **1.2 Justerings- och viktningsfaktorer vid beräkning av primärenergital:** Värderna för beräkning av primärenergital har uppdaterats enligt gällande BBR-version.

RA-1842-v.10.2 Indata till energianalys

- Generell förändring i dokument: ”~~el till belysning~~” har ersatts med ”belysningsdensitet”.
- Generell förändring i dokument: Tabelldata: Drifttid för värme enligt energiberäkningsprogram har tagits bort.
- **1 Allmänt om indata:** Hela stycket har skrivits om. Inaktuell information om övergångsperiod 2018–2019 har tagits bort. Prioriteringsordning vid val av indata för respektive fall har justerats och förtydligats.
- **2.3 och 2.4 med flera:** Ny tabell har tillkommit för att tydligare separera effekt från energi och förbrukning. Detta gäller även för tabeller under 3.3-3.4, 4.3-4.4, 5.3-5.4 och 6.3-6.4.
- **3.3 Installerad effekt (belysning i Grundskola):** 10 W/m^2 ändrat till 8 W/m^2 .
- **5 Indata för äldreboende:** ”~~äldreboende~~” har ersatts med ”Vård- och omsorgsboende för äldre”.

RA-1843-v10.8 Anvisning för energianalys

- Generellt för dokumentet: ” A_{temp} -yta” har ersatts med ” A_{temp} ” vid varje förekomst.
- **1 Energianalys, allmänt - Fall 1 och fall 2.** Ny text: ”Verkliga fallet” (fall 2) ska så nära som möjligt avspegla det verkliga utfallet uttryckt som specifik energianvändning (kWh/m^2 år). Beräkningen ska baseras på framräknade projektspecifika indata eller, i avsaknad av sådana, Lokalförvaltningens anpassade schablonvärden som återfinns i RA-1842 ”Indata till energianalys”.



- **1.3 Effektsignatur:** Text som förklarar själva begreppet Effektsignatur har borttagits.

RA-1844-v.10.5 Riktlinjer och energikrav vid ny- och ombyggnad samt inhyrning

- ”inhyrning” borttagit från dokumentnamn.
- **2 Val av primärenergi.** Tillagd text: ”Projektet ska ha en dialog med Göteborg Energi och begära in beräknad anslutningsavgift så tidigt som möjligt i projekteringsfasen.”
- **5.2, Tabell 3:** Kravnivå för linjära köldbryggor ändrad till 0,1 W/m, K. Tidigare kravnivå 0,01 saknar rimlighet.
- **5.4.1, Tabell 5:** Text anpassad till ny energimärkningsstandard för hushållsvitvaror som införs gradvis under 2021. ”Vitvaror ska väljas med hänsyn till så låg energianvändning som möjligt och minst uppfylla energiklass C (produktgrupper som omfattas av ny energimärkning 2021) eller energiklass A++ (produktgrupper som omfattas av tidigare energimärkning)”.
- **5.7 Spillvattensystem.** Text ändrad från ”(energiåtervinning) ska utredas” till ”bör utredas”.
- **8 Energianalys.** Ny text 1: ”Beräkningsprogram som medger dynamisk helårsberäkning/simulering av energianvändning och inneklimat i samma modell ska användas.” Ny text 2: ”Energi- och inneklimat-beräkning ska utföras i samma modell.”

RA-1840-v.11.4 Principer för energi- och volymmätning

- **4 Presentation av mätvärden i Överordnat styrsystem,** Tabell 1: Bild har uppdaterats med rätt antal decimaler för att överensstämma med vad som föreskrivs i text.

Revideringar till 2020 års anvisningar

ANV-1601-v.5.4 Energi

- Sid 1 LF Energianalys – Förstudie/Produktion: Lagt till ”samt för LF:s interna uppföljning” och ”i varje nytt skede.
- Sid 1 Val av energislag – lagt till ” om anslutningsavgiften ej överstiger fastställt värde enligt TKA Energi.

RA-1841-v.9.0 Energi - Mall för energianalys

- Dokumentet är omgjort till Excelformat.
- Framsida – lagt till fält för godkännandesignatur av sakkunnig energi.

RA-1843-v8.1 Anvisning för energianalys

- Korrigerat rubriknumrering.
- Energianalysen ska godkännas och signeras av LF:s sakkunnige.
- Sidan 3, Fall 1 och Fall 2 – ”men med anpassade indata där nödvändigt” är tillagt för fall 2.



RA-1833-v.8.1 Riktlinjer och energikrav vid ny- och ombyggnad samt inhyrning

- Dokumentnamn ändrat, ”krav” är ändrat till ”energi- och energikrav”.
- 1. Mål och strategi - Energieffektiviseringsplan 2014-2020 ändras till Energieffektiviseringsplan 2020-2030 och 11% ändras till värme 35% och el 25%.
- 2. Val av primärenergi – lagt till hänvisningar till TKA för Fjärrvärmesystem, Biobränslesystem samt Värmepumpsystem.
- 3. Solceller – lagt till hänvisning till TKA Miljöplaner för ny-, till- och ombyggnation samt Totalentreprenader.
- 5.2 Klimatskal och stomme – lagt till krav på Lufttäthet, samma som står i Miljöplanerna - Klimatskärmens luftläckage får inte vara större än 0,20 l/s/m² vid 50 Pa. Risker för luftläckage ska minimeras både i projekteringskedet och byggskedet enligt ByggaL.
- 5.4.2 Belysning – tagit bort ”Vid ny- och tillbyggnad ska tas hänsyn till bästa möjliga utnyttjande av dagsljus”.
- 5.5 Värmesystem – lagt till hänvisning till TKA Rör avseende krav på pumpar, rörisolering och dimensionerande tryckfall och temperaturer.
- 5.6 Luftbehandlingssystem – lagt till hänvisning till TKA Luft avseende krav på SFP, fläktar och värmeisolering av kanaler.
- 6. Tillfälliga lokaler – lagt till hänvisning till TKA Rör avseende fjärrvärme.
- 7. Förhyrda lokaler – tagit bort gammal text och ersatt med ” Energi- och energikrav för inhyrda lokaler finns i TKA Inhyrning”.
- 8. Energianalys – förtydligande när och hur ofta Energianalys ska genomföras.

RA-1840-v.8.5 Principer för energi- och volymmätning

- Figur 2-5 har kompletterats med VM-mätare för TVV och VVC Storkök.
- Sid 11, ”5. Mätarkommunikation utom solcellsmätare” har kompletterats med text angående inloggning till Elvaco.
- 4. Presentation av mätvärden i Överordnat styrsystem - samma tabell som visas i Citect och Web port samt lagt till några KV-mätare och solcellsmätare för att synka ihop med driftkortet och texten samt bytt beteckning på några mätare.

Revideringar till 2019 års anvisningar

RA-1840 Principer för energi- och volymmätning

Här pågår förändring hos SRÖ och solceller. Christian har dokumentet.

RA-1841 Mall för energianalys

- Sid 2. Byggnadens Primärenergifaktor EP pet. Andra rutan gråmarkerad samt inskrivet ”Inget” för att förtydliga att LF kravställning avser fall 1.
- Sid 2. Punkt 1.2 Rutan Primärenergital enligt Lokalförvaltningen har förtydligats med ”verklig användning”
- Sid 2. Punkt 1.2 Rutan för Resultat Fall 1 har kompletterats med anvisning för vilka rutor som ska summeras.



- Sid 2. Punkt 1.2 Rutan för Resultat Fall 1 och Fall 2 har kompletterats med fotnot som förtydligar att vissa fält är negativa och ska dras ifrån i summeringen.
- Sid. 2 Punkt 1.3 Utökad tabellen så att det finns två kolumner för två scenarier, en för Dygnet-runt drift av ventilation (första året) och en för Normaldrift enligt verksamhetstiderna.

RA-1842 Indata till energianalys

- Sid 2. Punkt 1 Här anges att 2018 och 2019 är övergångsår.
- Sid 2. Punkt 1. Ändrad formulering angående turordning.
- Sid 2. Punkt 1. Förtydligande av undantag vid beräkning av fall 2 skall LF indata RA-1842 användas för grundskolor, gymnasium och förskolor avseende inomhustemperatur och varmvattenanvändning.
- Sid 2. Punkt 1.1 Årsenergiverkningsgrad ändras till temperaturverkningsgrad 80%.

RA-1843 Anvisning för energianalys

- Sid 2. Punkt 1. Projekteringsskede, Bygghandlingsskede; Förtydligande angående om energianalysen behöver uppdateras.
- Sid 3. Punkt 1. Energianalys skall utföras och vara framme senast till slutbesiktningen oavsett entreprenadform.
- Sid 3. Punkt 1. Energianalysen skall alltid utföras med program som hanterar variabla luftflöden.
- Sid 3 Punkt 1. Förtydliganden avseende energianalys vid förenklade förstudier.
- Sid 3. Punkt 1.3. Komplettering att även indata förutom utdata från beräkningsprogrammet ska bifogas energianalysen.
- Sid 4. Punkt 1.3. Komplettering med ett driftfall med dygnet-runt drift av ventilation

RA-1844 Riktlinjer och krav vid ny- och ombyggnad samt uthyrning

- Sid 2. Tabell 3. Förtydligande att U-värde fönster avser karm, båge och glas
- Sid 3. Punkt 3. Förtydligande om när solceller skall monteras.

Revideringar till 2018 års anvisningar

RA-2128 Anvisning för LCC-kalkyl



- Hela dokumentet utgår

RA-1846 LCC-mall för energitåtgärder

- Hela dokumentet utgår

RA-1842 Indata till energianalys

- Sid 2. Punkt 1 Här anges att BFS 2017:6 BEN 2 skall användas.
- Sid 2. Punkt 1. LF indata skall användas för fall 2 för skolor och förskolor.

RA-1843 Anvisning för energianalys

- Sid 2. Punkt 1. Förtydligande om att ett energistrategiskt möte skall hållas tidigt i projektet där nivån på Bygga E skall beslutas.
- Sid 3. Punkt 1. Energianalys skall utföras innan slutbesiktningen.
- Sid 3. Punkt 1. Fall1 jämförelsefallet ersätts av fall1 BBR-fallet.
- Sid 4. Punkt 1.2. Primärenergifaktor, primärenergital och geografisk justeringsfaktor skall anges.
- Sid 4. Punkt 1.3. Effektsignatur skall redovisas
- Sid 6. Punkter 3.1 till 3.3. Nya uppdelningar enligt BBR

RA-1841 Mall för energianalys

- Sid 2. Punkt 1.2 Geografisk justeringsfaktor, Primärenergifaktor samt BBR krav på Primärenergital skall anges.
- Sid 2. Punkt 1.2 Beräkningsmodellen anpassad till BBR och BEN 2
- Sid 2. Punkt 1.3 Effektsignatur skall anges
- Sid 4. Punkt 3 Energiredovisningen anpassad till BBR.
- Sid 6. Punkt 3.3 Solcellselen skall fördelas utifrån hur elen nyttjas.

RA-1844 Riktlinjer och krav vid ny- och ombyggnad samt uthyrning

- Sid 2. Information om antaget solenergiprogram
- Sid 3. Punkt 2. Förtydligande kring val av primärenergi.
- Sid 3. Punkt 3. Information om när solceller skall monteras.
- Sid 4. Punkt 2.2. < avseende u-värden ersatt av \leq
- Sid 7. Punkt 9. Information kring Lokalförvaltnings krav på LCC-beräkning
- Sid 8. Punkt 13. Information kring att Bygga E införs i samtliga projekt.

RA-1840 Principer för energi- och volymmätning

- Sid 3 och 7. Komplettering kring mätning av el från solceller
- Sid 5. Hetgasåtervinning värmepump skall förses med energimätning

Revideringar till 2017 års anvisningar

RA-1841 Mall för energianalys

- Sid 2. Punkt 1.3 Indatas härkomst skall anges här



RA-1842 Indata till energianalys

- Sid 2. Punkt 1 Här anges att annan indata än RA-1842 kan användas efter beslut av Lokalförvaltningens energisakkunnige.

RA-1843 Anvisning för energianalys

- Sid 3. Punkt 1.1 Här anges att vissa projekt skall använda andra indata än RA-1842
- Sid 5. Punkt 1.3 Här anges att indatas härkomst skall redovisas i energianalysen

RA-1844 Riktlinjer och krav vid ny- och ombyggnad samt uthyrning

- Sid 4. Punkt 5.2 Tabell 2. Samtliga U-värden är krav.
- Sid 4. Punkt 5.4.1 Anges att vitvaror skall ha lägst energiklass A++
- Sid 6. Punkt 5.7 Utvändig solavskärmning utformning hänvisas till TKA Bygg

RA-2128 Anvisning för LCC-kalkyl

- Inga ändringar

RA-1846 LCC-mall för energiåtgärder

- Nya indata avseende energipriser, prisutveckling mm.

RA-1840 Principer för energi- och volymmätning

- Se TKA Rör