

Projekteringsanvisningar

07 Energi

Version: 2.0

Datum: 2023-09-04

Rev. Datum: 2024-04-29

Dokumentägare: Energicontroller, Malin Holmén

Energi

Innehållsförteckning

1. INLEDNING	2
2. SYFTE	2
3. OMFATTNING	2
3.1. Övergripande krav vid nyproduktion och tillbyggnad	3
3.2. Övergripande krav vid ombyggnation	3
4. ENERGIPROCESSEN I FASTIGHETSPROJEKT	4
5. ENERGIBERÄKNING	5
6. ENERGIEFFEKTIV PROJEKTERING	5
6.1. Byggnadsutformning	5
6.2. Värme, ventilation och kyla	8
6.3. Elinstallationer	9
6.4. Styrutrustning	9
6.5. Verifiering av energikrav	9
7. MÄTNING OCH UPPFÖLJNING	9
8. BBR-KRAV OCH UPPFYLLANDE	10
Bilaga 1 - Krav på Energiberäkning	1

1. INLEDNING

Projekteringsanvisningarna är framtagna i linje med Rikshems Hållbarhetspolicy och klimatfärdplan. I hållbarhetspolicyn framgår att Rikshem ska vara ett föredöme gällande hållbarhet och aktivt bidra till en hållbar utveckling; miljömässigt, socialt och ekonomiskt.

Anvisningar för nybyggnation och ROT av Rikshems fastigheter är styrande dokument för att kartlägga de tekniska krav och den kvalitetsnivå som ställs på arbeten i Rikshems fastigheter utöver myndighetskrav och branschregler i PBL, BBR, SIS och AMA med RA. Projekteringsanvisningarna ska följas vid upprättande av handlingar & tekniska beskrivningar. Till projekteringsanvisningar tillhör även mallar som ska användas i projekten. Anvisningarna bygger på svenska lagar, föreskrifter och standarder och gäller därför som krav endast i Sverige. Projekteringsanvisningarna ska användas för de delar som berör det aktuella projektet. Vilka dessa delar är beror på den aktuella fastighetens status, användning, kulturhistoriska värden och projektets omfattning. Det bestäms i varje projekt av Rikshems projektansvarige. Projektören ska arbeta in anvisningarnas innehåll i sina handlingar. Projektören har fullt ansvar för tillämpningen av anvisningarna och för innehållet i sina handlingar.

Dessa projekteringsanvisningar anger Rikshems specifika krav på material och utförande vid nyproduktion och ROT av bostadshus. I de fall dessa projekteringsanvisningar skärper bestämmelserna i BBR ska projekteringsanvisningarna gälla före vad som sägs i BBR.

Eventuella avsteg från dessa projekteringsanvisningar beslutas av Rikshems projektansvarige i samråd med dokumentansvarig.

2. SYFTE

Anvisningens syfte är att tydliggöra de krav och rekommendationer som är viktiga vid utformning av Rikshems fastigheter. Anvisningen ska kunna nyttjas både vid nyetablering och ROT av Rikshems fastigheter.

3. OMFATTNING

Vilka berörda delar av anvisningarna som ska ingå beror av projektets anläggningsdelar och omfattning samt specifika krav. Detta klargörs i tillämpliga delar i varje projekt av Rikshems projektansvarige. Den som har projektansvar för projektet är också ansvarig för att projekteringsanvisningarna följs.

För ett metodiskt arbetssätt vid nyproduktion så används gällande manual för Miljöbyggnad.

Vid ROT används relevanta krav ur Miljöbyggnads gällande manual alternativt Miljöbyggnad iDrift.

I detta dokument så redovisas hur energiarbetet ska bedrivas vid nyproduktion och ROT. Vid ROT ska relevanta delar ur denna projekteringsanvisning användas.

Övergripande mål

Rikshem har som mål att halvera klimatutsläppen till 2030 i hela värdekedjan och ha nettonollutsläpp år 2045. Energi är en viktig del för att uppnå detta. Projekt ska därför följa en strategi enligt Kyoto-pyramidens prioriteringar, se figur nedan.

Som en del i hållbarhetsarbetet har Rikshem sedan 2021 beslutat att endast köpa förnybar el till Rikshems fastigheter.



Figur 1. Kyotopyramidens prioritering rörande energibehov och tillförsel

3.1. Övergripande krav vid nyproduktion och tillbyggnad

Vid nybyggnation ska byggnaden certifieras enligt Miljöbyggnad gällande version lägst nivå Silver på byggnadsnivå, se vidare i [Rikshem Projekteringsanvisningar 09 Hållbarhet](#) och [Checklista taxonomi i NYP och ROT](#).

3.2. Övergripande krav vid ombyggnation

Energibesparande åtgärder ska baseras på energiplanen för byggnaden.

Om energiplan saknas ska en sådan arbetas fram i samråd med Projektansvarig och Rikshems Energi och Teknikansvarig kopplat mot fastighetens energimål.

Energikartläggningen ska gå igenom klimatskal, tekniska system (VVS, el, styrsystem mm.) och åtgärder för verksamhetsenergin. I energikartläggningen tas även ekonomisk hänsyn till åtgärdernas direktavkastning. En energibesparing om minst 30 % ska uppnås vid större ombyggnationer, alternativt en energiprestanda motsvarande topp 15% bästa byggnaderna inom relevant byggnadskategori.

ROT- projekt som innebär större förändringar på klimatskal, installationer och lokalernas användning kan vara föremål för samma krav som vid nybyggnation.

Projekt ska stämmas av mot Checklista taxonomi i NYP och ROT.

Vid mindre ombyggnationer, energiprojekt och liknande så gäller specifika krav och innehållet i denna projekteringsanvisning kan användas i omfattning beslutad av Rikshems projektansvarige.

4. ENERGIPROCESSEN I FASTIGHETSPROJEKT

I samtliga projekt, såväl nybyggnad som ROT, ska projektansvarige kontakta Energiavdelningen inom Rikshem för att förankra energimål och energieffektiva lösningar.

Implementerade energilösningar ska bidra till att uppfylla Rikshems hållbarhetsmål samt vara ekonomiskt lönsamma enligt Rikshems lönsamhetskrav.

Energiavdelningen följer projektet och granskar handlingarna utifrån energimålen.

Finns installationssamordnare i projektet ska denna funktion säkerställa att Rikshems krav gällande styr och mätplaner följs.

Förfrågningsunderlag

Energimål för projektet fastställs.

Energibalansberäkning utförs vid behov med relevant energiberäkningsverktyg där en säkerhetsmarginal om 10% ska användas. Vid nybyggnad/tillbyggnad ska en energibalansberäkning alltid utföras i tidigt skede. Vid mindre ombyggnader kan utgångspunkten vara befintlig energianvändning minus beräknad energieffektivisering.

Vid ombyggnation studeras fastighetens energiplan och föreslagna energieffektiviseringsåtgärder beräknas energimässigt och analyseras utifrån direktavkastning.

Utred om byggnaden ska ha egenproducerad energi.

Krav på byggnad och komponenter ska inarbetas i projekteringshandlingarna.

Hur energikraven ska kontrolleras vid produktionsskede och slutbesiktning samt överlämnande till förvaltning ska framgå i handlingarna. Metoder och ansvariga ska beskrivas.

Entreprenadskede

Energibalansberäkning upprättas av entreprenör.

En mätarstruktur för energiuppföljning ska tas fram och projektansvarige ska stämma av med Rikshems förvaltning. Den objektspecifika planen ska följa Rikshems Mätplan.

Energikraven ska framgå av aktuellt projekts förfrågningsunderlag och inarbetas i entreprenörernas bygghandlingar.

Produktionsskede

Om indata ändras som påverkar energianvändningen (t.ex. för material, komponenter, system, täthet etc.) ska energibalansberäkningen uppdateras med aktuella värden. Vid större förändringar krävs ett godkännande av *Rikshems projektansvarige och Rikshems Energi och Teknikansvarig*

Efter utförd entreprenad genomförs en energiberäkning med indata enligt relationshandling. Denna energiberäkning används som målvärde för energiuppföljning i driftskedet.

Uppföljning av energimål i förvaltningen

Uppföljning av energiprestanda från energimätare och eventuella övriga mätningar följs upp för att konstatera status för byggnaden. Uppföljning sker genom Rikshems energiuppföljningssystem, minst en gång inom garantitid och innan 2-årsbesiktningen.

Satta energikrav och energimål jämförs med uppmätta värden och eventuella avvikelser utreds och följs upp. Energiuppföljning sker löpande av Rikshems Förvaltning. Vid avvikelser meddelas E enligt rutin för garantiärenden.

5. ENERGIBERÄKNING

Energiberäkning ska göras i ett dynamiskt energiberäkningsprogram såsom IDA ICE, VIP Energy eller likvärdigt.

Innehåll som bör återfinnas i energiberäkningsrapporten framgår av *Bilaga 1 - Krav på Energiberäkning*.

Beräkning ska genomföras med indata som motsvarar verklig drift och byggnadens avsedda användning. För parametrar med stor osäkerhet rekommenderas att känslighetsanalyser genomföras, alternativt att indata med säkerhetsmarginal används. Känslighetsanalyser samt eventuellt pålagda säkerhetsmarginaler ska redovisas. Om uppgifter om avsedd användning saknas ska brukarindata följa riktlinjer enligt BEN.

Resultatet ska redovisas i tabell enligt *Bilaga 1 - Krav på Energiberäkning* med resultat för hela byggnaden. Resulterande energianvändning ska redogöras för samtliga energianvändare, även verksamhetens eller hushållens förväntade energianvändning. Även U-medelvärde för byggnaden ska redovisas liksom månadsvärden för total värme, kyla och fastighetsel.

I rapporten ska framgå vad som krävs av mätsystemet i byggnaden för att möjliggöra uppföljning av redovisade energiprestanda samt för att möjliggöra uppföljning enligt lagen om energideklaration av byggnader och eventuellt certifieringssystem.

Levererad årsenergi/Energianvändning

Beställarens energisamordnare/Rikshems energiavdelning ansvarar för uppföljning av byggnadens energiprestanda.

Energianvändningen mäts i färdig byggnad för att följa upp och verifiera byggnadens energianvändning mot energiprestandakrav. Mätningarna ska påbörjas när de tekniska systemen som påverkar energianvändningen tas i drift och byggnaden tas i fullt bruk, dock senast vid slutbesiktning. Mätningar jämförs mot beräknade värden på månadsbasis. Byggnadens uppmätta energianvändning normalårskorrigeras.

6. ENERGIEFFEKTIV PROJEKTERING

6.1. Byggnadsutformning

I ett första skede ska byggnadens utformning och layout optimeras ur ett energiperspektiv.

Byggnaden ska optimeras så långt som möjligt med hänsyn till krav och övriga förutsättningar såsom funktion, verksamhet, logistik, byggnadshöjd, tomtplacering etc.

Vid optimering av energiprestandan för projektet ska följande faktorer beaktas:

- Formfaktor
- Relativ fönsterarea (fönsterarea inklusive karm / total fasadarea)
- Fasadutformning och fönstersättning
- Prestanda klimatskal och lufttäthet
- Solinstrålning, dagsljusinsläpp och vindspåverkan
- Placering och storlek på teknikutrymmen och schakt
- Möjligheten för elproduktion med solceller
- Lokal energiproduktion och lagring av energi
- Val av primärenergi

Formfaktor

Byggnadens formfaktor beräknas som byggnadens omslutande area dividerad med byggnadens Atemp:

$$\text{Formfaktor} = \frac{A_{\text{om}}}{A_{\text{temp}}}$$

En formfaktor under 1,5 eftersträvas. En högre formfaktor måste kompenseras med lägre U-medelvärde enligt nedan.

Relativ fönsterarea

- Fönsterarea inklusive karm / total fasadarea < 25 %

Fönsterarea ska även inkludera dörrar, portar och glasade fasaddelar. Fasadarea motsvarar fasad ovan mark.

Större glaspartier ska alltid analyseras i detalj med avseende på påverkan på inneklimat och energianvändning för både varma och kalla perioden.

Fasadororientering och fönstersättning

Orientering av byggnaden och utformningen av fönstersättning ska i tidigt skede ta hänsyn till möjligheten till dagsljus samtidigt som solinstrålningen begränsas för att minska risken för övertemperaturer. En Vertical Sky Component (VSC)-analys bör genomföras för att vid volymstudien optimera utformningen av byggnaden och området.

U-värden

Um-värden, övergripande krav:

- Um-värde för hela byggnadskroppen ovan mark, inklusive köldbryggor: < 0,3 W/(m²·°C)

U-värden, byggnadsdelar (riktvärden):

- Fönster, glaspartier och curtain walls (inkl. karm): < 0,9 W/(m²·°C)
- Fasta partier i curtain walls: < 0,8 W/(m²·°C)
- Yttervägg ovan mark, inklusive köldbryggor: < 0,15 W/(m²·°C)

- Yttertak, inklusive köldbryggor: $< 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$
- Bottenbjälklag, effektivt U-värde (inkl. mark) $< 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$
- Källarväggar, effektivt U-värde (inkl. mark) $< 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$
- Dörrar: $< 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$
- Säkerhetsdörrar: $< 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

Beräkning av köldbryggor ska ske för att påvisa ovanstående kravställning. I tidiga skeden accepteras beräkning med 30 % påslag på UA-värdet exklusive köldbryggor.

Om Um-värde med ovan ej uppnås måste prestanda för enskilda delar skärpas.

Täthet, Infiltration

Luftläckage av klimatskal vid 50Pa differenstryck $< 0,3 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$

Innan projekteringen startar ska projektör med samordningsansvar för lufttäthetsfrågor utses

Minimering av köldbryggor

Vid nybyggnad ska köldbryggor identifieras, simuleras, analyseras och minimeras med hjälp av beräkning. Värden samt beräkningsmetod för köldbryggor redovisas i entreprenaden. Analyserade köldbryggor ska även redovisas på K-ritning.

Installationsschakt, placering av installationer i byggnaden

Installationsschakt och tekniska driftutrymmen i byggnaden är placerade för att möjliggöra anpassade planlösningar. Takgenomföringar ska placeras på den norra sidan av taket, eller så att de inte skuggar eventuella solcellsinstallationer. Installationer skall vara åtkomliga för reparationer och underhåll.

Egenproducerad förnyelsebar energi

Möjligheten till egenproducerad energi ska utredas och monteras där det visar sig lönsamt, se Ramhandling för solceller och Koncept för solceller. Möjligheten till solceller samt takutformning, placering av takgenomföringar som kan skugga solceller etc., ska alltid genomföras. Andra möjligheter till egenproduktion som kan vara föremål för utredning är solvärmepaneler och småskalig vindkraft.

Om solceller inte placeras på byggnaden, men där projektet ser en möjlighet att installera solceller längre fram ska tak förberedas för solceller, takgenomföringar ska placeras så de inte skuggar framtida solceller och kanalisation för elanslutning samt plats i teknikutrymmen ska förberedas.

I områden med flera byggnadskroppar så ska mikronät utredas för att optimera solelnytta. Exempelvis kan flera solelssystem, batterier och laddstationer för fordon sammankopplas med styrning och övervakning som möjliggör momentan optimering av flöden.

Lagringsmöjlighet av el ska utredas. Hänsyn avseende säkerhetsaspekter i form av brandskydd etc. ska tas vid val av placering och konstruktion. Räddningstjänsten måste konsulteras i samband med planering av byggnaden och dess omkringliggande område avseende energilagring i batterier.

Val av energikälla

Fjärrvärme ska beaktas och jämföras mot minst en annan teknisk lösning gällande påverkan på energianvändning, klimatpåverkan, ekonomisk påverkan och förvaltningsskedet.

Projektet ska ha en dialog med fjärrvärmeleverantören och begära in beräknad anslutningsavgift så tidigt som möjligt i projekteringsfasen.

Alternativa energikällor, så som spillvärme eller gemensamhetsanläggningar, inom eller från närliggande fastigheter ska beaktas.

Fossila bränslen, elpannor eller direktverkande el ska inte användas.

6.2. Värme, ventilation och kyla

Termiskt inneklimat

Det termiska inneklimatet för vinter och sommar ska beräknas enligt Miljöbyggnad gällande manual.

Se vidare i riktlinjer i Rikshems [Projekteringsanvisning VVS-system](#) och [Bilaga Miljöbyggnad](#).

Värmeeffekt och styrning

System för laststyrning av värmeeffektuttag ska utredas för att minimera värmeeffektuttaget över tid.

Kyla (eventuellt inte aktuellt)

Komfortkylsystemet ska kunna stängas av vintertid utan att processkylabehovet påverkas.

Processkyla ska normalt ej tillgodoses via ventilation. Om så sker ska luftbehandlingssystemet i första hand utformas som cirkulationssystem eller med återluft.

Möjlighet till frikyla ska alltid utredas vid bergvärmeanläggningar.

Vätskekylaggregat, kylmaskiner

- COPkyla vid dimensionerande data (7/35): >4,5

Ventilation

Dynamisk styrning av ventilationssystem för styrning av elenergiuttag och värmeeffekt ska utredas.

För SFPv-värden se Rikshems [Projekteringsanvisning 05 VVS-system](#).

Värmeåtervinning

- För anvisningar gällande värmeåtervinning, se Rikshems [Projekteringsanvisning 05 VVS-system](#).

Termisk isolering av installationer

För anvisningar av termisk isolering av installationer se [Projekteringsanvisning 05 VVS-system](#).

Tappvarmvatten och varmvattencirkulation

VVC-förluster ska beräknas och minimeras, schablonvärde accepteras inte.

För att minimera förluster från varmvattenscirkulation så ska alternativa metoder studeras.

Se Rikshems *Projekteringsanvisning 05 VVS-system*.

Motordrifter, pumpar

Se Rikshem *Projekteringsanvisning 05 VVS-system*.

6.3. Elinstallationer

Belysning

Avseende val av energieffektiva ljuskällor och behovsstyrning av belysning, se *Bilaga Teknisk beskrivning Belysning* och *Projekteringsanvisningar 08 Rikshem Styr- och övervakningssystem*.

Verksamhetsenergi

Vitvaror

I tvättstugor ska maskiner av märket Electrolux modell LE används. I boytor ska vitvaror väljas enligt *Bilaga 03A.B.1 Lägenhetsmodell*.

6.4. Styrutrustning

Styrning av installationstekniska system

Se Rikshem *Projekteringsanvisningar 08 Rikshem Styr- och övervakningssystem*.

6.5. Verifiering av energikrav

Alla krav ovan ska verifieras både funktionsmässigt och energimässigt. En provningsplan ska tas fram i projektet.

Avsteg

Avsteg från ovan ställda krav måste motiveras och om möjligaste mån kompenseras för att bibehålla energiprestandan på byggnaden.

7. MÄTNING OCH UPPFÖLJNING

Uppföljning via mätning ska ske av byggnadens primärenergital, enligt BBR:s definition, och korrigeras med avseende på normalår och byggnadens brukande.

Se *Bilaga Teknisk anvisning IMD* och *Bilaga Mätplan*

Mätning ska ske av all till byggnaden levererad energi så att byggnadens energiprestanda kan följas upp.

Mätare ska anordnas så Rikshems mätplan följs. Se vidare i *Bilaga Mätplan*.

Krav på mätare

Se Rikshems *Projekteringsanvisningar 08 Rikshem Styr- och övervakningssystem* och *Bilaga Teknisk anvisning IMD*.

Energimätplan

Se Rikshems *Bilaga mätplan*.

8. BBR-KRAV OCH UPPFYLLANDE

Energideklaration

Energideklaration ska upprättas enligt lagen (2006:985) om energideklaration för byggnader. För byggnaden ska energideklaration upprättas och levereras till byggherre senast vid slutbesiktning. Eftersom det inte kommer att finnas någon användbar uppmätt energianvändning vid slutbesiktning utgör verifiering av utförd energiberäkning relationshandling grunden till energideklarationen.

Bilaga 1 - Krav på Energiberäkning

Redovisning av resultat vid energiberäkning

Följande information ska återfinnas i energiberäkningsrapporten:

Indelning av byggnaden i beräkningszoner

Atemp (enligt definition i BBR)

Klimatdata som används

U-värden för alla klimatskalsdelar och motsvarande area

- Uppgifter om köldbryggor. Köldbryggor bör beräknas. 30% påslag accepteras.

Information om högsta och lägsta simulerade lufttemperaturen i zoner för stadigvarande vistelse.

Luftläckage vid 50 Pa i l/(s*m² Aom)

Fönsterglasareor med g-värden

Typ och tekniska egenskaper för solskydd, information om skuggning

Värmelast från människor och apparater samt verksamhetstider

Börvärden på inomhustemperatur

Användning av varmvatten samt modellering av VVC-förluster. VVC-förluster och förluster för elektriska varmvattenberedare ska beräknas, schablonvärde accepteras inte.

Ventilationsdata för respektive zoner och motsvarande drifttider

Relevanta distributionsförluster

Energibehov till följd av vädring

Information om styrsystem för ventilation, värme och komfortkyla samt hur detta har modellerats

Typ av system för ventilation och värmedistribution

- Effektivitetstal för installationsapparater som till exempel SFPv för fläktar, verkningsgrader för pumpar och värmeåtervinningssystem, COP för värmepumpar och kylmaskiner

Energibehov och styrning av eventuell elgolvvärme och värmekablar.

Indata för beräkning av övrig fastighetsel, t ex avseende hissar, fastighetsbelysning mm

Beskrivning av eventuell egen energiproduktion

Energiberäkningen ska resultera i en tabell där minst nedanstående redovisas.

Tabell 1. Resultattabell för energiberäkningar

Parameter	Årligt energibehov (kWh/m ² A _{temp})	Energiprestanda uttryckt som primärenergi (kWh/m ² , år)	Ev. kommentar
Uppvärmning radiatorer			
Uppvärmning ventilation			
Vädring			
Tappvarmvatten			
VVC			
Kyla rumsapparater (komfortkyla)			
Kyla ventilationsaggregat			
EI till ventilationsaggregat			
Fastighetsbelysning			
Övrig fastighetsel (specificera vad som ingår)			
Markvärme			
Egenproduktion (t ex solcell)			
Summa Fastighetsenergi			
Verksamhetsenergi			
-Belysning			
-Utrustning			
Processvärme			
Processkyla			
Summa verksamhetsenergi			
Summa energibehov			