

OBS! Nersparad/Utskriven version kan vara ogiltig. Verifiera innehållet.

## Riktlinje verkställighet

Gäller för: Västfastigheter bygg och förvaltning, Fastighet stöd och service

Giltig från: 2026-06-12

Innehållsansvar: Cajsa Lindström, (cajli1), Teknisk förvaltare

Giltig till: 2028-08-31

Granskad av: Flera granskare finns - se eftersättsblad

Godkänd av: Gabriella Köhler Graf, (gabgr3), Regionområdeschef

# Riktlinje för energi i projekt

## Innehållsförteckning

|  |    |
|--|----|
| Sammanfattning .....   | 3  |
| 1. Förändringar sedan föregående version .....                       | 3  |
| 2. Bakgrund, syfte och mål .....                                     | 3  |
| 3. Avgränsning .....   | 4  |
| 4. Dokumentation .....   | 4  |
| 5. Riktlinje Energiarbete i projekt .....                            | 4  |
| 5.1. Energisamordning.....   | 6  |
| 5.1.1. Energisamordnarens kompetens och egenskaper.....              | 6  |
| 5.1.2. Energisamordnarens uppdrag .....                              | 6  |
| 5.2. Förstudieskedet .....   | 8  |
| 5.2.1. Fokus i förstudier .....                                      | 8  |
| 5.2.2. Förväntade leveranser vid förstudier .....                    | 9  |
| 5.3. Program- och systemhandlingsskedet.....                         | 11 |
| 5.3.1. Aktiviteter under program- och systemhandling .....           | 11 |
| 5.3.2. Förväntade leveranser vid program- och systemhandlingar ..... | 13 |
| 5.4. Projekteringsskedet.....  | 15 |
| 5.4.1. Aktiviteter under projekteringsskedet.....                    | 15 |
| 5.4.2. Förväntade leveranser vid bygghandling/FFU .....              | 15 |
| 5.5. Produktionsskedet .....   | 16 |
| 5.5.1. Aktiviteter under produktionsskedet .....                     | 16 |
| 5.5.2. Förväntade leveranser relationshandling.....                  | 17 |
| 5.6. Förvaltningsskede – Driftoptimerat överlämnande.....            | 18 |
| 5.6.2. Genomförande .....  | 19 |
| 5.6.3. Ansvar och roller .....                                       | 23 |
| 5.6.4. Avrapportering och dokumentation .....                        | 24 |
| 6. Bilaga 1 Anvisningar LCC-beräkningar .....                        | 24 |

# Sammanfattning

Västra Götalandsregionen ska halvera sin energianvändning i egna lokaler till 2030 jämfört med 1995. En förutsättning för att Regionen ska nå denna målsättning är att i samtliga ny- och ombyggnadsprojekt utnyttja alla möjligheter för att nå en energieffektiv byggnad. Detta uppnås dels genom tekniska krav, dels arbetsprocesser samt med verifiering genom hela byggprocessen till och med inflyttad verksamhet, så kallat driftoptimerat överlämnande. Denna riktlinje syftar till att definiera och vägleda energiarbetet i projekt inom Fastighet, stöd och service, dess viktiga delmoment och de förväntningar som finns på energiarbetet. Riktlinjen riktar sig till hela projektorganisationen, där projektledaren bär huvudansvaret.

## 1. Förändringar sedan föregående version

Riktlinjen har fått en delvis förändrad struktur samt förtydliganden av de förväntade leveranserna i respektive byggskede. De största förändringarna avser tydligare beskrivningar av arbetsinsatser i förstudieskedet, nya arbetsmoment kopplade till energianvändning under produktionsskedet och uppdaterade beräkningsförutsättningar för Livscykelkostnader (LCC).

## 2. Bakgrund, syfte och 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. Vid nybyggnadsprojekt och större ombyggnadsprojekt ställs höga krav för att säkerhetsställa låg energianvändning, dessa krav återfinns i *00858 Tekniska krav för energi, huvuddokument*.

Denna riktlinje syftar till att definiera och vägleda energiarbetet i projekt genom att tydliggöra viktiga delmoment, roller och förväntningar. Riktlinjen omfattar hela projektorganisationen, där projektledaren har huvudansvaret och energisamordnaren utgör en nyckelfunktion. Målet är att säkerställa att

energimål och tekniska krav upprätthålls genom hela byggprocessen vid ny- och ombyggnationer inom Fastighet, stöd och service, samt att den färdigställda byggnaden kan driftas på ett energieffektivt sätt.

### 3. Avgränsning

Denna riktlinje riktar sig i sin helhet till nybyggnads- och större ombyggnadsprojekt. Tillämpbara delar av riktlinjen kan och bör användas även vid delmoment såsom vid energi- eller LCC-beräkningar. Omfattning kan i tillämpliga fall fastställas i dialog med ansvarig energistrateg.

### 4. Dokumentation

Tekniska krav för ny- och ombyggnadskrav ställs i *00858 Tekniska krav för energi, huvuddokument*. Redovisning av nyckeltal i enlighet med denna riktlinje görs via *Redovisning energiprestanda - Mall*.

### 5. Riktlinje Energiarbete i projekt

Energisamordningsprocessen sträcker sig genom hela byggprocessen, från första idé till och med förvaltningskedet. Energiarbetet startar därmed redan i förstudieskedet där energistrategen, eller utsedd energikonstult/energiamordnare deltar med kompetens och strategisk syn avseende aktuellt projekt och förvaltningsobjekt.

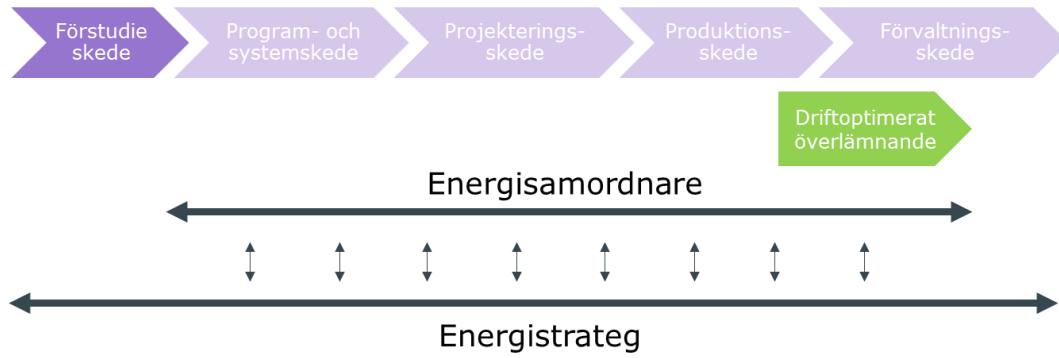
Projektledaren utser en energisamordnare, gärna i samråd med energistrateg, så tidigt som möjligt förslagsvis i program- eller systemskede.

Energisamordnarens uppgift är att vara den som hjälper projektledaren att jobba mot de måltal inom energi som man har att förhålla sig till.

Energistrategen kan stötta projektledaren i dialogen med energisamordnaren.

Beslutsrätten och ansvaret i projektet åligger projektledaren.

Energisamordnaren rapporterar till ansvarig projektledare, som har det ekonomiska ansvaret för projektet. Avstämningar och rapportering ska även ske mellan energisamordnare och energistrateg vid behov under förutsättning att projektet befinner sig i ett aktivt skede. Projektledare ansvarar för att denna riktlinje efterföljs i projektet. Det åligger Energisamordnaren att leda arbetet med verifiering av funktionskrav samt implementering av driftoptimerat överlämnande.



*Figur 1. Exempel på Energiarbete i projekt för en fastighetsinvestering. Energistrateg involveras i förstudieskedet och kompletteras med energisamordnare från och med programhandling.*

## 5.1. Energisamordning

### 5.1.1. Energisamordnarens kompetens och egenskaper

Energisamordnaren ska ha gedigen kunskap om byggnaders energianvändning, hur energifördelningen ser ut inom en byggnad och vilka faktorer som påverkar energianvändningen. Energisamordnaren ska besitta en energisystemkunskap som följer Energistrategernas plan för fastighetsobjektet i tillämpliga delar. Då Fastighet, stöd och service energimål även inkluderar verksamhetsenergi ska energisamordnaren ha kunskap om verksamhetsenergi, då i första hand vårdverksamhet.

Energisamordnaren behöver inte vara beräkningsspecialist, men ska kunna förstå, granska och ifrågasätta de beräkningar som utförs. Energisamordnaren bör också ha gedigen erfarenhet från byggprocessen och vara väl insatt i både ett byggprojekts olika roller och dess skeden. Energisamordnaren bör också ha ekonomisk kunskap nog för att bedöma lönsamhet av olika alternativ, rimliga investeringskostnader med mera. Rollen handlar inte om att tala om vilka lösningar som ska utföras utan att stimulera projektgruppen till val av bästa energilösningar. Energisamordnaren måste också i sin roll ha förståelse för förekomsten av motstridiga kravställningar och riktlinjer. Projektet måste säkerställa en helhetslösning som tar många intressen i beaktning.

### 5.1.2. Energisamordnarens uppdrag

Energisamordnarens uppgift är i huvudsak att koordinera, leda och samordna energiarbetet i projektgruppen samt tillse att arbete inom projektet bedrivs i enlighet med Fastighet, stöd och service tekniska krav och riktlinjer för energiarbete. Energisamordnaren ska vara informativ och drivande i energieffektiviserande åtgärder samt se möjligheter till att skapa en så energieffektiv byggnad som möjligt med hänsyn till ekonomi och andra aspekter som är lika viktiga för Västra Götalandsregionen.

Energisamordnaren bevakar att uppställda krav verifieras genom hela byggnadsprocessen. I dialog med projektledare sammankallar energisamordnaren behövliga möten, beställer nödvändiga utredningar/

beräkningar som beslutsunderlag, granskar nödvändiga handlingar samt initierar viktiga mätningar.

Energisamordnaren ska:

- skapa förståelse om hur olika fack- och teknikområden påverkar varandra,
- stimulera en utökad samverkan mellan fack- och teknikområden,
- säkerställa att tänkbara alternativ alltid värderas,
- säkerställa att energipåverkande frågor beaktas.

Energisamordnaren ska tillse att eventuella avsteg för *00858 Tekniska krav för energi, huvuddokument* dokumenteras och hanteras enligt gällande avstegsrutiner. Merinvestering kan ske för energibesparande åtgärder utöver de i gällande tekniska riktlinjer, efter dialog med projektledare och energistrateg.

## 5.2. Förstudieskedet



### 5.2.1. Fokus i förstudier

I förstudieskedet fastställs en byggnads grundläggande utformning vilket ger förutsättningar för byggnadens framtida energianvändning. Genom tidiga dialoger redan i förstudieskedet kan extraordinära åtgärder i senare skeden undvikas för att uppfylla kravställningar avseende energi och inneklimat. Av denna anledning ska viktiga parametrar och förutsättningar studeras, optimeras och inarbetas i föreslagen utformning tillsammans med arkitekt och övriga projektörer. Det förväntas att energisamordnaren alternativt energistrateg deltar aktivt i dessa dialoger. Följande ska diskuteras när rådighet finns:

- Placering av byggnad och verksamheter inom byggnaden.
- Platsens förutsättningar avseende solvärmelast och dagsljus.
- Möjligheter till energiåtervinning med hänsyn till förvaltningsobjektets energisystemlösning.
- Möjligheter till installation av solceller.
- Faktorerna *Byggnadseffektivitet* och *klimateffektivitet*.
- Fönsterandel och solavskärmning.
- Effektbehov och energiförsörjning.

I *00858 Tekniska krav för energi, huvuddokument* anges krav och målsättningar för projektet. Dessa ska ligga till grund i ovanstående.

#### 5.2.1.1. Första energiprognos

En första energiprognos ska upprättas senast under förstudieskedet och behöver inte vara detaljerad eller baserad på faktiska indata. Som underlag och indata för prognosen kan värden enligt *00858 Tekniska krav för energi, huvuddokument* nyttjas i de fall projektspecifika värden ännu inte hunnit beräknats eller fastställts.

Beträffande verksamhetsenergi kan följande riktvärden initialt nyttjas intill dess att en projektspecifik bedömning kan göras:

- Vårdavdelning komplett: 30 kWh/m<sup>2</sup> (BRA) och år varav 80 % tillförs lokalerna som värme.
- Dagmottagning komplett: 20 kWh/m<sup>2</sup> (BRA) och år varav 75% tillförs lokalerna som värme.
- Administrativa lokaler: 25 kWh/m<sup>2</sup> (BRA) och år varav 95 % tillförs lokalerna som värme.

Ovanstående värden är beräknade för den effektiva bruksarean per verksamhet, det vill säga utan hänsyn till eventuella kulvertplan, trapphus och så vidare.

Utslaget på en hel byggnad blir således värdena lägre.

Projektspecifik identifiering av internlaster ska göras i lämplig omfattning om möjligt för att erhålla en trolig energiprognos för målsättning och verifiering.

Inverkan av alternativa, ännu ej beslutade lösningar och förslag bör framgå av prognosen och särredovisas.

Sammanfattad energiprognos ska normalt vara nedbruten i följande delmängder:

- Värme.
- Värme för tappvarmvatten.
- Kyla (el).
- Fastighetsel.
- Verksamhetsel.

Utöver ovanstående ska även eventuell i projektet ingående lokal energiproduktion redovisas. I dessa fall ska prognos redovisas både inklusive och exklusive energiproduktion (köpt energi respektive använd energi).

### 5.2.2. Förväntade leveranser vid förstudier

Efter avslutad förstudie ska en projektspecifik energirapport levereras, som minst ska omfatta följande:

- Energiprognos i enligt med 5.2.1.1.

- Identifierade risker och möjligheter kopplade till byggnadens energiprestanda.
- Grov effektberäkning per energislag och tänkt energiförsörjning.

Energirapporten kan, om lämpligt, integreras i projektets hållbarhetsrapport för förstudier. En sammanfattning av energirapporten kan med fördel ingå i projektets förstudierapport.

Viktiga tekniska data och nyckeltal ska redovisas i formulär enligt *Redovisning energiprestanda - Mall*.

## CHECKLISTA

- Energirapport/Hållbarhetsrapport
- Redovisning energiprestanda
- Eventuella avsteg

## 5.3. Program- och systemhandlingskedet



### 5.3.1. Aktiviteter under program- och systemhandling

#### 5.3.1.1. Energimodell och beräkningar

Tidigare energiprognos från förstudie kan nyttjas för analyser under programhandling.

En dynamisk energimodell, IDA-modell eller likvärdig, ska upprättas senast i samband med uppstart av systemhandling. Fastighet, stöd och service har i arkiv befintliga simuleringsmodeller (IDA) för ett flertal byggnader. I första hand ska möjlighet att utnyttja eventuella befintliga simuleringsmodeller undersökas. Dessa erhålls av förvaltningsobjektets energistrateg.

Modellen ska hållas aktuell under hela projektet och kan i förekommande fall nyttjas för:

- Inneklimatanalyser.
- Optimering av klimatskal, fönstersättning, solavskärmning med mera.
- Beräkning av solvärmelast.
- Systemval och systemoptimering.
- Energianalys och energiprognoser.
- Effektberäkningar för värme, kyla och el.

Energisamordnaren ska tillse att erforderliga energi- och inomhusklimatberäkningar samt analyser utförs för att verifiera att kravställningar angivna i *00858 Tekniska krav för energi, huvuddokument* uppfylls. Utöver ovanstående förväntas köldbryggor bedömas i lämplig omfattning. Senast i bygghandlingskedet ska väsentliga köldbryggor beräknas. Förändringar och resultat delges berörd energistrateg och projektledare.

### **5.3.1.2. Verifiering av krav**

Energisamordnaren ska verifiera kravställningar angiva i *00858 Tekniska krav för energi, huvuddokument* tillsammans med samtliga projektörer och ta fram ett projektspecifikt verifieringsprogram. Programmet ska tydligt ange vilka beräkningar, mätningar och kontroller som ska utföras i varje projektskede för att säkerställa att alla mål och krav uppfylls. Det ska beskriva vilka moment som ingår, hur de ska genomföras och dokumenteras, när de ska utföras samt vem som ansvarar för planering och genomförande. I systemhandlingsskedet behöver verifieringen för produktionsskedet endast redovisas på en övergripande nivå, en mer detaljerad beskrivning ska tas fram senast till förfrågningsunderlaget.

### **5.3.1.3. Mätplan**

En mätplan för energimätning ska tas fram och samordnas med samtliga projektörer. Mätplanen ska säkerhetsställa energimätning enligt *00858 Tekniska krav för energi, huvuddokument*. Mätplanens syfte är att möjliggöra uppföljning av energianvändningen och utgöra ett stöd för framtida driftoptimering.

Samtliga mätpunkter bör beskrivas i ett hierarkiskt schema, ett per mediaslag. Mätplanen ska klart ange var varje mätvärde ska visualiseras: i energiuppföljningssystemet, i styr- och övervakningssystemet eller i båda. Vid kändedom kring ekvationer ska dessa redovisas.

### **5.3.1.4. Övrigt**

Energisamordnaren ska delta i dialog inför val av tekniklösningar för klimatskal, installationer och energiproduktion samt samverka mellan teknikdiscipliner. Energisamordnaren ska tillse att nödvändiga utredningar och beräkningar genomförs för att säkerställa låg energiprestanda, god termisk komfort och minskade effektbehov. Om LCC-beräkningar utförs, ska de genomföras enligt *Bilaga 1 Anvisningar LCC-beräkningar*.

Energisamordnaren granskar relevanta handlingar under granskningsperioden.

## 5.3.2. Förväntade leveranser vid program- och systemhandlingar

### 5.3.2.1. Energiprognos

Ett projektspecifikt energimåltal kan fastställas efter avslutad systemhandling, i samråd med energistrateg och projektledare, om nyproduktionsmålet inte bedöms tillämpligt. Måltalet ska redovisas i energiprognosen.

Efter avslutad systemhandling ska en projektspecifik energiprognos levereras, som minst ska omfatta följande:

- Genomförda förändringar sedan föregående prognos.
- Kommentarer till aktuell prognos och möjlighet till måluppfyllelse.
- Motiv och kommentarer till eventuella avvikelser från energimål.
- Möjliga ytterligare åtgärder att studera.
- Aktuella beräkningsförutsättningar, exempelvis Um-beräkning inklusive köldbryggor.

Prognoserna ska uppdateras under projektets samtliga skeden och/ eller vid stora förändringar som kan påverka byggnadens energiprestanda, tills dess att byggnadens verkliga energianvändning är verifierad. Ej budgeterade uppdateringar ska genomföras efter dialog med projektledare.

Prognoser ska redovisa specifik årlig energianvändning fördelat på bruksarea (BRA) fördelat på följande delmängder:

- Verksamhetsel, belysning.
- Verksamhetsel, övrig.
- Fastighetsel, belysning.
- Fastighetsel, fläkt- och pumpdrift.
- Fastighetsel, övrig.
- Värme för uppvärmning.
- Värme för ventilation.
- Värme för tappvarmvattenberedning.
- Kyla(el) för komfort (rumsenheter).
- Kyla(el) för ventilation.
- Kyla(el) för apparat- och processkyla.

Observera att i alla redovisningar och jämförelsetal ska kylenergi omräknas till fiktiv elenergianvändning med köldfaktor 3.

Energiprognosen ska även inkludera uppdaterade effektberäkningar för samtliga energislag samt redovisa en effekt-signatur i relation till utomhustemperaturen.

Efter avslutat skede ska uppdaterad simuleringsmodell levereras.

### **5.3.2.2. Övriga leveranser**

Projektspecifika verifieringsprogram och mätplan ska vara framtagna och redovisas i slutet av systemhandlingskedet.

Viktiga tekniska data och nyckeltal ska redovisas i formulär enligt *Redovisning energiprestanda - Mall*.

Om särskilda utredningar har genomförts, exempelvis kring olika tekniklösningar, LCC-analyser, miljöbyggnadsindikatorer eller termisk komfort, ska dessa levereras som PM.

## CHECKLISTA

- Energiprognos
- Energimodell
- Redovisning energiprestanda
- PM för utredningar
- Verifieringsprogram
- Mätstrategi
- Eventuella avsteg

## 5.4. Projekteringskedet



### 5.4.1. Aktiviteter under projekteringskedet

Mycket av arbetet under projekteringskedet motsvarar det som görs i systemhandlingsskedet, men kompletteras till en mer detaljerad nivå eller vid förändringar under projekteringsgången, se kapitel 5.3.1.

Under projektering förväntas energimodell från program/systemhandling användas för utredningar och energiprognos. Denna ska uppdateras vid stora förändringar. Energiprognos ska utföras på färdiga bygghandlingar utifrån upprättad dynamisk energimodell.

Verifieringsprogrammet ska följas upp under projekteringen.

Verifieringsprogrammet ska kompletteras med uppföljningsaktiviteter inför produktionen. Dessa ska vara definierade avseende omfattning, metod och genomförande, till exempel med produktdatablad, mätningar och kontroller. Kravställningar från *00858 Tekniska krav för energi, huvuddokument* och mätplan ska inarbetas i handlingar.

Säkerställ att krav på energimätning under produktionsskedet tydligt framgår i projektets administrativa föreskrifter.

### 5.4.2. Förväntade leveranser vid bygghandling/FFU

Förväntade leveranser i samband med bygghandling är likvärdigt med leveranser i systemhandlingsskedet, se kapitel 5.3.2.

#### CHECKLISTA

- Energiprognos
- Energimodell
- Redovisning energiprestanda
- PM för utredningar
- Verifieringsprogram
- Mätstrategi
- Eventuella avsteg

## 5.5. Produktionskedet



### 5.5.1. Aktiviteter under produktionskedet

Under produktionskedet förväntas ställda krav verifieras i enlighet med framtaget verifieringsprogram, se 5.3.1.2. Vid stora förändring som kan påverka energiprognoos uppdateras energiprognoosen för projektet och delges berörd energistrateg.

Mätare enligt mätplan, se 5.3.1.3, ska i samband med slutbesiktning verifieras med avseende på mätvärde och betjäningsområde. Detta är en förutsättning för genomförande av driftoptimerat överlämnande.

#### 5.5.1.1. **Energianvändning på byggarbetsplats och bodetableringar**

En tidig planering av inomhusklimathållning och uttorkning av byggnationen ska ske mellan projektet och entreprenören för att minimera energianvändningen under produktion, dock får aldrig energianvändning och besparing av detsamma äventyra uttorkning. Dialogen ska omfatta minst:

- Förutsättningar och risker för uttorkning och klimathållning, exempelvis tidplan och metod för tätt hus i relation till uttorkning,
- krav på inomhusklimat och fukthalt för uttorkning,
- metoder för uttorkning och inomhusklimathållning,
- typ av energikälla,
- energiuppföljning och mätning,
- förbättringsförslag,
- ansvar för att minimera energianvändningen och effektbehovet.

Uttorkning och inomhusklimathållning av byggnationen och bodetableringar ska i första hand ske med fjärrvärme som energikälla. Alternativa uppvärmningslösningar kan användas exempelvis när fjärrvärmeanslutning saknas eller medför oproportionerliga kostnader. Val av energilösning ska göras

med hänsyn till energieffektivitet, hållbarhet samt med *kostnadsanalys under nyttjandetiden*.

Lämpligen deltar beställarens energisamordnare vid passande antal miljöronder för att bistå med kunskap kring energianvändning på byggarbetsplatsen men också för att verifiera energikravställningar i enlighet med *00858 Tekniska krav för energi, huvuddokument*.

Varje projekt ansvarar för sina egna energikostnader. Energimätning ska ske så att förbrukningen för byggarbetsplats och byggbodar kan särredovisas.

Avläsningar av energianvändning för byggnation och byggbodar sker månadsvis. Dessa redovisas till berörd driftoptimerare eller driftpersonal med budgetansvar för media.

### 5.5.2. Förväntade leveranser relationshandling

Uppföljning och dokumentation enligt verifieringsprogram ska erhållas löpande under produktionskedet. Exempelvis täthetsprovningar eller termograferingar.

Slutrapport för energianvändning under produktion redovisas i samband med slutbesiktning. Slutgiltig energianvändning för produktionskedet ska inkluderas i projektets beräkning av klimatpåverkan, se *00814 Tekniska krav för miljö, huvuddokument*.

Efter genomfört projekt ska uppdaterad simuleringsmodell överlämnas som relationshandling.

#### CHECKLISTA

- Energiprognos (vid stora förändringar)
- Energimodell (relationshandling)
- Redovisning energiprestanda (vid stora förändringar)
- Verifieringsprogram inkl dokumentation
- Slutrapport energianvändning under produktion

## 5.6. Förvaltningskede – Driftoptimerat överlämnande



Syftet med processen driftoptimerat överlämnande är att säkerställa att en byggnad efter uppförande eller genomgripande ombyggnad så långt möjligt uppfyller ställda krav och mål utifrån verkliga förhållanden och till lägsta energianvändning.

Detta innebär att processen i sin helhet ska genomföras efter slutbesiktning och ibruktagande.

### 5.6.1.1. Bakgrund

Våra byggprojekt bedrivs alltid mot uppställda krav och mål avseende exempelvis inneklimate och energianvändning. Samtidigt blir våra byggnader alltmer välisolerade, tätare och mer installationstäta.

Svårigheten är att nya byggnader idag kännetecknas av en komplex, dynamisk inbördes påverkan mellan byggnaden, dess installationssystem och den aktuella verksamheten med människor och utrustning samt årstidsväxlingar.

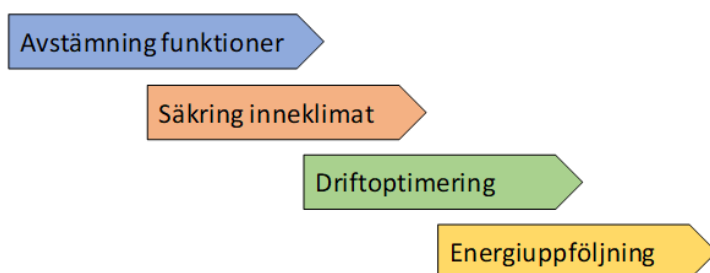
Samtidigt baseras alla de tekniska lösningar vi utför i byggnaden på i tidiga skeden antagna förutsättningar avseende verksamheten med dess personbelastningar och utnyttjandetider för utrustning med mera - förutsättningar som i sin tur legat till grund för dimensionering, simulering och bestämning av tekniska prestanda och driftstrategier mm, antagna förutsättningar som vi också vet förändras under projektets gång.

Sammantaget gör detta att våra byggprojekt aldrig kan betraktas som helt färdigställa förrän vi haft möjlighet att trimma in byggnaden och dess tekniska system med den ”verkliga” verksamheten på plats och också göra detta under varierande årstidsförhållanden. I och med detta kan vi heller inte bekräfta att vi verkligen uppfyllt våra mål innan denna process är genomförd.

För att anpassa oss till ovanstående problematik och säkerställa en måluppfyllelse för den färdiga produkten ska våra projekt implementera driftoptimerat överlämnande.

## 5.6.2. Genomförande

Arbetet bedrivs i följande steg och skeden och leds med fördel av energisamordnaren i nära samarbete med energistrateg samt energioptimerare (där sådan finns):



### 1. Avstämning funktioner

I ett första skede gäller att säkerställa att rätt luftflöden, rätt inomhusklimat och rätt inomhusmiljö erhålles och att dessa faktorer i erforderlig omfattning är anpassade till den faktiska verksamheten och verkliga förutsättningar.

Vidare gäller att säkerställa att aggregat och system är i drift med korrekta förutsättningar och drifttillstånd samt att system för övervakning och mätning är driftsatta med erforderliga funktioner för historik och loggning. Särskilt viktigt är att säkerställa att system för energimätning och uppföljning är i funktion med korrekta mätvärden.

I det fall att egenprovning, samordnad kontroll och besiktning är utförda på fullgott sätt och att uppdagade brister är åtgärdade samt att inflyttad verksamhet stämmer överens med förutsättningarna så innebär detta moment egentligen enbart att förvissa sig om att allt fungerar som tänkt och som det ska.

Det är av stor vikt att betona att driftoptimerat överlämnande inte är ett felsökningsskede. Om det föreligger kvarvarande fel eller uppdagas fel som rätteligen borde ha observerats vid provning och besiktning så bör processen avbrytas och därefter återupptas när alla fel är avhjälpna. En fullgod systemfunktion är en nödvändig förutsättning för det fortsatta arbetet. Det är

därav lämpligt att personer som ska leda arbetet till del även medverkar i provnings- och besiktningsskeden för att orientera sig om status.

## **2. Säkring av inneklimat**

I detta skede säkras att inneklimat med inflyttad verksamhet i drift håller sig inom angivna toleranser och gränser samt att personal och brukare så långt möjligt är nöjda. För att åstadkomma detta kan vissa justeringar behöva göras såsom reglerparametrar för rumstemperaturreglering, justering av tilluftstemperaturer och framledningstemperaturer i värme- och kylsystem och så vidare.

Riktade personalinformationer och frekventa ”rundvandringar” i verksamhetslokaler ska genomföras för att skapa en god dialog med verksamhetens personal, men också för att ge en bra förståelse för gällande komfortgränser samt möjligheter och begränsningar hos de tekniska systemen

En bra idé kan vara att tillsammans med verksamheten utse särskilda kontaktpersoner för respektive verksamhet/avdelning (”klimatpiloter”), personer som är lämpliga att ge en objektiv sammanfattning av upplevt inomhusklimat och kollegors åsikter.

För att fullt ut säkra ett bra inneklimat och en god funktion måste detta arbete följas upp både under vinter- och sommarförhållanden.

## **3. Driftoptimering**

Driftoptimering innebär att få byggnaden och dess system att samverka på bästa sätt, under verkliga förhållanden, för att uppnå uppställda funktionsmål med ett minimum av resursbehov. Oftast kan detta arbete starta först ett halvår till ett år efter slutbesiktning.

Efter genomförd driftoptimering ska:

- En tydlig driftstrategi finnas.
- Ökad kompetens och kunskap hos driftpersonal för den aktuella byggnaden.
- Byggnaden och dess system vara anpassade efter verksamhetens och byggnadens verkliga förhållanden och samverka så effektivt som möjligt.

- Fastighetens och verksamhetens system vara integrerade i den omfattning som krävs.
- Uppkomna brister vara avhjälpta och erforderliga förbättrande åtgärder genomförda.
- Tillförsel av värme, kyla och el vara så behovsanpassat som möjligt.
- Energibehov för drift och resursbehov för personal vara optimerat.
- Driftpersonalen ska ha en god kunskap om systemstrukturer, funktion och byggnadens dynamiska egenskaper.

Syftet med arbetet är att säkerställa att inneklimat samt övriga funktioner upprätthålls till lägsta energianvändning. Detta innebär justering och anpassning av bland annat:

- Drifftider.
- Årstids- och uteklimatberoende styrningar.
- Tryckbörvärden.
- Finjustering av framlednings- och tillufttemperaturer.

Underlag för arbetet med driftoptimering utgörs bland annat av löpande avläsning av historik, trender och energi- och effektvärden.

#### **4. Energiuppföljning**

Avslutningsvis ska byggnadens energianvändning följas upp under minst ett år. Denna uppföljning ska efter graddagskorrigerering eller motsvarande stämmas av mot både fastställt energimål och mot senaste prognos. Avvikelser mot mål och prognos ska identifieras och motiveras. Detta kan med fördel göras tillsammans med uppföljning enligt Miljöbyggnad.

##### **5.6.2.1. Felavhjälpning och särskilda provningar**

Under arbetets gång kan det uppstå behov av avhjälpande entreprenadarbeten i de fall eventuella brister uppdagas.

Även förbättrande entreprenadarbeten kan komma i fråga i det fall att man under driftoptimeringsarbetet identifierar avvikelser som ej är att betrakta som fel. Detta kan exempelvis vara fråga om att åtgärda övertemperatur i ett rum där rumsanvändningen har förändrats från projektering vilket kan kräva kompletterande kylinstallationer.

Vidare kan behovet av särskilda provningar såsom termografering och SFP-mätning uppstå under processens gång exempelvis om man misstänker prestandabristar.

Samtliga ovanstående företeelser och behov ska rapporteras till projektledare för beslut.

#### **5.6.2.2. Exempel på genomförande**

Steg 1–3 ovan genomförs lämpligen som koncentrerade arbetspass på 1–3 dagar åt gången. Dessa arbetspass genomförs under olika årstider med varierande utomhusklimat för att ge en god uppfattning om systemfunktion vid olika belastning, även inkluderande renodlade vinter- och sommar driftfall (så nära dimensionerande driftfall som möjligt).

Varje arbetspass bör då inkludera:

- Lägesavstämning (funktion vid aktuella förhållanden).
- Uppföljning av tidigare genomförda åtgärder/justeringar.
- Nya justeringar/åtgärder. Observera att justeringar ska göras i samråd med drift.

Rent praktiskt kan då ett ”arbetspass” se ut enligt följande:

- Avstämning med driftorganisation. Har det inkommit några synpunkter från verksamheten sedan sist? Några driftproblem?
- Genomgång av flödesbilder i DHC med kontroll av funktioner, temperaturer, tryck med mera. Ser allt bra ut? Har eventuella tidigare genomförda justeringar gett förväntat resultat?
- Genomgång av trender/loggar för vitala systemtemperaturer och – tryck. Ser allt bra ut? Har eventuella tidigare genomförda justeringar gett förväntat resultat?
- Genomgång av rumstemperaturer/avstämning av inomhusklimat i förekommande fall genom DHC, LindInspect eller motsvarande. Ser allt bra ut? Har eventuella tidigare genomförda justeringar gett förväntat resultat?
- Rundvandring i verksamhetslokaler för egen upplevelse (och eventuell kontrollmätning) av inomhusklimat.

- Avstämning med verksamhetsföreträdare ("klimatpiloter"), uppföljning av tidigare synpunkter.
- Rundvandring i teknikrum i den mån detta erfordras.
- Genomförande av de justeringar och förändrade inställningar som föranleds av iakttagelser och eventuella problem som framkommit enligt ovan.
- Kort avrapportering till projektledning (epost). Här bör särskilt påtalas eventuella behov av entreprenörsarbeten exempelvis för att avhjälpa uppdagade fel.

### 5.6.3. Ansvar och roller

Driftoptimeringen ska genomföras av projekt- och driftorganisationerna i samverkan med följande förtydligande:

- Driftorganisationen har driftansvaret.
- Projektorganisationen har optimerings- och verifieringsansvaret.
- Projektorganisationen ansvarar för att leda och samordna arbetet.

Optimerings- och verifieringsinsatserna utföres av en liten utsedd grupp med engagerade och kompetenta representanter från projekt- och driftorganisation som bör utses i tidigt skede (senast innan samordnad provning påbörjas).

Projektorganisationen bör representeras av såväl konsult- som entreprenörsledet (både den som "tänkt ut funktionen" och "den som byggt den"). I samråd med energistrateg utser projektledaren lämplig organisation för driftoptimerat överlämnande.

En vanligt förekommande grupp sammansättning är:

- Energisamordnare.
- Energistrateg (vid uppstart, därefter vid behov).
- Energioptimizerare.
- Representant från styrentreprenören.

Energisamordnaren tar erforderliga kontakter med projektorganisationen.

#### **5.6.3.1. Samverkan drift-/projektorganisation, utbildning**

Genom aktiv medverkan vid driftoptimerat överlämnande erhåller byggnadens energioptimizerare en ökad kompetens och kunskap om den aktuella byggnaden

och dess driftförutsättningar. Det åligger sedan energioptimeraren att fortlöpande utbilda övrig driftorganisation avseende funktioner och driftstrategier.

#### 5.6.4. Avrapportering och dokumentation

Arbetet ska löpande avrapporteras till projektledning i mötesform och/eller via rapporter. Av rapportering ska framgå:

- Hur arbetet fortskrider.
- Identifierade brister och avvikelser.
- Behov av eventuella avhjälpande eller förbättrande entreprenadarbeten.

Projektledningen fattar beslut om utförande av avhjälpande eller förbättrande entreprenadarbeten, särskilda provningar med mera.

Efter genomförd driftoptimering och verifiering ska driftinstruktioner i erforderlig omfattning kompletteras med exempelvis de börvärden, värmekurvor med mera som driftoptimeringen lett fram till.

När byggnaden och dess system kan anses vara "färdigtrimmade" och energiuppföljningen är avslutad ska slutrapport upprättas. Denna ska beskriva:

- Byggnadens energianvändning (energiprestanda) relaterat till energimål och senaste prognos.
- Eventuella avvikelser ska beskrivas och motiveras så långt möjligt.
- Kortfattad beskrivning av genomförda åtgärder.
- Eventuella kvarvarande brister och behov av åtgärder.
- Bevakningspunkter.

Eventuella uppdateringar av energimodell levereras till Energistrateg.

## 6. Bilaga 1 Anvisningar LCC-beräkningar

LCC-beräkningar ska utföras på minst följande:

- Avsteg från kravställningar i *00858 Tekniska krav för energi, huvuddokument*.
- Energikrävande teknisk utrustning, exempelvis ventilationsaggregat, krafttransformatorer och kyl- och värmepumpar.

För att erhålla enhetliga beräkningar vid LCC-kalkyler ska beräkningar utföras i enlighet med angivna förutsättningar nedan. Avsteg från denna riktlinje ska förankras med berörd energistrateg.

Kraven kan användas för flera ändamål. Exempel är nybyggnadsprojekt och energiprojekt.

Vid LCC-kalkyler kan exempelvis Beloks LCC-kalkyl användas. Se [www.belok.se](http://www.belok.se). Parametrarna i föreliggande dokument används som indata i LCC-beräkningen.

|                                    |                               |
|------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Räntor och energiprisökning</b> |                               |
| Kalkylränta (realt)                | 1,5 % <sup>1</sup>            |
| Elprisökning (realt)               | I samråd med energistrateg    |
| Fjärrvärmeprisökning (realt)       | I samråd med energistrateg    |
| Fjärrkylprisökning (realt)         | I samråd med energistrateg    |
| <b>Energipriser</b>                |                               |
| Elpris                             | I samråd med energistrateg    |
| Fjärrvärmepris                     | Kontakta lokal fjv-leverantör |
| Fjärrkylepris                      | Kontakta lokal fjk-leverantör |
| <b>Kalkylperioder<sup>2</sup></b>  |                               |
| Klimatskal                         | 40 år                         |
| Värmesystem                        | 30 år                         |
| Ventilationssystem                 | 30 år                         |
| Fönster                            | 40 år                         |
| Belysning                          | 20 år                         |
| Värmepump- och kylsystem           | 20 år                         |
| Solceller                          | 30 år                         |

<sup>1</sup> Fastighet, stöd och service kalkylränta daterad 2024-03-08

<sup>2</sup> Kalkylperioderna harmonierar med Fastighet, stöd och service avskrivningstider för komponentavskrivning, men avsteg har gjorts för värme- och ventilationssystem där kalkylperioderna har satts till 30 år i stället för 20 år. Godkänt av Fastighet, stöd och service ekonomiavdelning.

# Information om handlingen

**Handlingstyp:** Riktlinje verkställighet

**Gäller för:** Västfastigheter bygg och förvaltning, Fastighet stöd och service

**Innehållsansvar:** Cajsa Lindström, (cajli1), Teknisk förvaltare

**Granskad av:** Peter Gustafsson, (petgu12), Områdeschef, Emil Åsedahl, (emias3), Enhetschef, Sandra Nurmi Torvfelt, (santo), Projektledare

**Godkänd av:** Gabriella Köhler Graf, (gabgr3), Regionområdeschef

**Dokument-ID:** SFSS11824-89723525-24

**Version:** 4.0

**Giltig från:** 2026-06-12

**Giltig till:** 2028-08-31