


6. ENERGIBERÄKNING



Sverige har ett mål om att bli klimatneutrala till 2045 och även ett mål om 50 procent effektivare energianvändning till 2030. För att bidra till att uppfylla målen har regeringsinitiativet *Fossilfritt Sverige* påverkat branschen att ta fram en färdplan för en klimatneutral, hållbar och konkurrenskraftig bygg- och anläggningssektor till 2045. Även Energimyndigheten har arbetat fram en sektorsstrategi, *Resurseffektiv bebyggelse*.

För att Sverige ska lyckas med omställningen till klimatneutralitet kommer det att krävas en ökad elanvändning inom vissa sektorer, exempelvis transportsektorn och stålindustrin. Detta innebär att det är väldigt viktigt att minska elenergianvändningen inom de områden där så är möjligt. Belysning är definitivt ett sådant område.

Att minska elenergianvändningen återspeglar sig också i vårt arbete med att planera belysning. I byggnader är nämligen belysningen ett av de områden där det går åt mest energi. Belysningen är också ett område där det går att göra störst besparingar genom moderna och energieffektiva anläggningar. Man räknar med att det med dagens belysningsystem går att spara upp till 80 procent i energianvändningen jämfört med system som bara har 10–15 år på nacken.

Den nya LED-tekniken ger idag revolutionerande förutsättningar för att utveckla energieffektiva belysningslösningar med ökad belysningskvalitet. LED-ljuskällan skapar förutsättningar för effektivare belysningslösningar tillsammans med armaturer som kan skapa en förbättrad och effektivare optisk ljusfördelning. Dessutom ger den nya LED-tekniken förutsättningar för smartare styrsystem som bidrar till en effektivare energianvändning samtidigt som belysningen kan anpassas i nivå och färgtemperatur till människans behov.

STANDARDS FÖR ATT REDOVISA ENERGIANVÄNDNING

I Sverige står belysning för omkring en fjärdedel av den totala elanvändningen i företag och offentlig verksamhet. Enligt en studie från Energimyndigheten är ungefär hälften av all belysning inom kontor, skolor och sjukhus föråldrad. Alltså finns det stora besparingar att göra. Men för att möta politikernas ambitioner likväl som företags och organisationers önskan att vara ekonomiska i sin energianvändning, krävs att man har verktyg för att beräkna och mäta den.

Svenska Institutet för Standarder (SIS) tillhandahåller idag två standarder för att räkna ut hur mycket energi som går åt till belysningen i en byggnad. Dels SS-EN 15193-1, Byggnaders energiprestanda – Energikrav för belysning, som beskriver den harmoniserade beräkningsmetoden för energianvändning, dels CEN TR 15193-2 som ger vägledning och tillämpning av SS-EN 15193-1.

Dessa standarder tillämpas i Sverige och Europa för att indikera och verifiera den årliga energianvändningen vid tillämpning av olika typer av belysningsstyrning inom en byggnad. Vi ska således även sätta fokus på den faktiska energianvändningen över tid mätt i kilowattimmar per kvadratmeter och år. Det är i sammanhanget viktigt att påpeka att beräkningsmetoden för energianvändning förutsätter att man samtidigt måste uppfylla de minimikrav för god belysning som finns angivna i applikationsstandarden SS-EN 12464-1, Belysning av arbetsplatser inomhus. Det är alltså viktigt att inte bara planera för bra belysning utan även för effektiv energianvändning över tid med utnyttjande av styrning av belysningsanläggningen.

SÅ FUNGERAR STANDARDEN

De nya standarderna som tillämpas i Sverige och Europa för att beräkna energianvändningen för belysning ligger i linje med EU-direktivets krav. Belysningens installerade effekt inom ett rum multipliceras med den årliga tid som byggnaden används och divideras med rummets yta. Du får då ett LENI-tal (Lighting Energy Numeric Indicator) i kilowattimmar per kvadratmeter och år specifikt för detta rum.

Nyckeln till effektivare belysning är ett väl funktionsanpassat belysningsystem som bygger på energieffektiva armaturer och ett styrsystem som reducerar den totala utnyttningstiden. Genom att använda intelligenta styrsystem kan vi minska energianvändningen om vi reglerar ned belysningsstyrkan vid infallande dagsljus samt om belysningen släcks när vi lämnar rummet. Vi kan också reducera energianvändningen genom konstantljus, vilket innebär att en ljussensor anpassar belysningen till önskat driftvärde där hänsyn tas till bibehållningsfaktorn.

SS-EN 15193-1 ger oss en gemensam harmoniserad standard för att jämföra olika belysningslösningars energieffektivitet. Genom att tillämpa standarden kan vi jämföra och redovisa energieffektiviteten från olika belysningslösningar med olika tillämpningar av belysningsstyrning med LENI-tal, som indikerar den årliga energianvändningen för belysningsanläggningen uttryckt i kWh/m², år.

ATT BERÄKNA LENI-TAL

LENI-talet är ett mått på belysningslösningens energieffektivitet och på detta sätt kan skillnaden mellan olika belysningslösningar jämföras på ett likvärdigt sätt. Värdet varierar beroende på bland annat lokals utnyttningstid, krav på belysningsstyrkor, typ av armatur/ljuskälla, typ av belysningsstyrning, dagsljustillgång, typ av lokal och dess nedsmutsning samt hur man sköter underhållet av armatur och lokal.

Rummets årliga energianvändning är värderat

efter ett LENI-tal som ska beräknas enligt principer som redovisas i standarden SS-EN 15193-1. I olika beräkningsprogram kan LENI-talet beräknas på ett relativt enkelt sätt. Hänsyn ska också tas till att ljusplaneringen ska vara utförd enligt gällande standarder.

UPPHANDLINGSUNDERLAG

Som beställare bör man i första hand tänka på att uppfylla en god belysningskvalitet med bra belysning, som är anpassad efter de uppgifter som ska utföras i byggnaden, se kapitel 7. *Planeringsguiden* samt kapitel 8. *Rummet och arbetsplatsen*. Anvisningarna i dessa kapitel är baserade på gällande krav i den svenska och europeiska standarden SS-EN 12464-1, Belysning av arbetsplatser inomhus.

En byggnads eller ett specifikt utrymme energianvändning för belysning ska enligt svensk gällande standard anges som ett LENI-tal och normalt uttryckas i kWh/m², år. LENI-talet indikerar samtidigt en byggnads eller lokals energieffektivitet och ska definieras som ett gränsvärde av beställaren vid en upphandling eller projektering av en belysningsanläggning.

Rekommenderade gränsvärden för lokaler och byggnader finns redovisade i Ljus & Rum samt i Upphandlingsmyndighetens angivna kriterier för belysning. Kraven på gränsvärden för LENI-talet varierar beroende på verksamheten som förekommer i lokalen eller byggnaden. Exempel på gränsvärden för LENI-tal som inte får överskridas under normala förutsättningar inom byggnader och lokaler finns redovisade i tabellverket på sidan 70. Tabellverket ger även exempel på reduktionsfaktorer för utnyttningstiden vid olika typer av belysningsstyrning i lokaler i olika byggnader med normala förutsättningar när det gäller användning, utförande och vid tillskott av dagsljus.

BERÄKNINGSMETOD FÖR ENERGIUPPSKATTNING AV BELYSNING

Beräkningsalternativ

SS-EN 15193-1 och CEN TR 15193-2 beskriver en gemensam metod för att kunna beräkna och jämföra olika belysningslösningars energieffektivitet med en omfattande metod. Det är ett medel för att visa vilken reduktion av energianvändningen vi kan göra genom att använda olika styrsystem och vilken besparing detta ger. Genom att redovisa en låg energi-användning och ett lågt LENI-tal kan man påvisa att man arbetar aktivt med energieffektivisering. I Ljus & Rum beskrivs en förenklad metod som bygger på värden från EN 15193 för att på ett förenklat och snabbare sätt kunna beräkna och få en uppskattning av energianvändningen, ett LENI-tal för ett specifikt utrymme eller för en hel byggnad.

Förutsättningar

Beräkningar ska betraktas som överslagsberäkningar, baserade på standardvärden, för att få ett uppskattat LENI-tal och kunna jämföra olika belysningslösningar baserat på samma förutsättningar. Exakt beräkning kan redovisas separat, men kräver mer exakta indata.

Samtliga värden som anges i dokumentet gällande exempelvis energiberäkningar och reflektanser avser standardvärden som ska användas för överslagsberäkningar. Vill du göra en mer exakt bedömning måste specifika indata matas in för anläggningen. Dagsljusstillgången beror på rummets fönsteryta och fönsterplaceringen samt på vilken breddgrad projektet är beläget. Vill du göra en mer exakt bedömning av dagsljuspåverkan för ett specifikt utrymme, som nämnts ovan, kan du i beräkningarna även ta hänsyn till exakt väderstreck samt eventuella dagsljushinder. Du kan då även ta med eventuell parasitisk effekt för driftdon i standby-läge och för laddning av nödljusarmaturer.

Beräkningen av LENI-talet för byggnaden sker med formeln:

LENI beräknat =
 $W_{\text{light,t}} + W_{\text{parasitic,t}} / A$ (kWh/m², år)

LENI är den totala årliga energianvändningen för belysning.

$W_{\text{light,t}}$ är den uppskattade energiåtgången för att driva belysningen i byggnaden eller ett specifikt utrymme under en given period. Alla ljuskällor och driftdon räknas in.

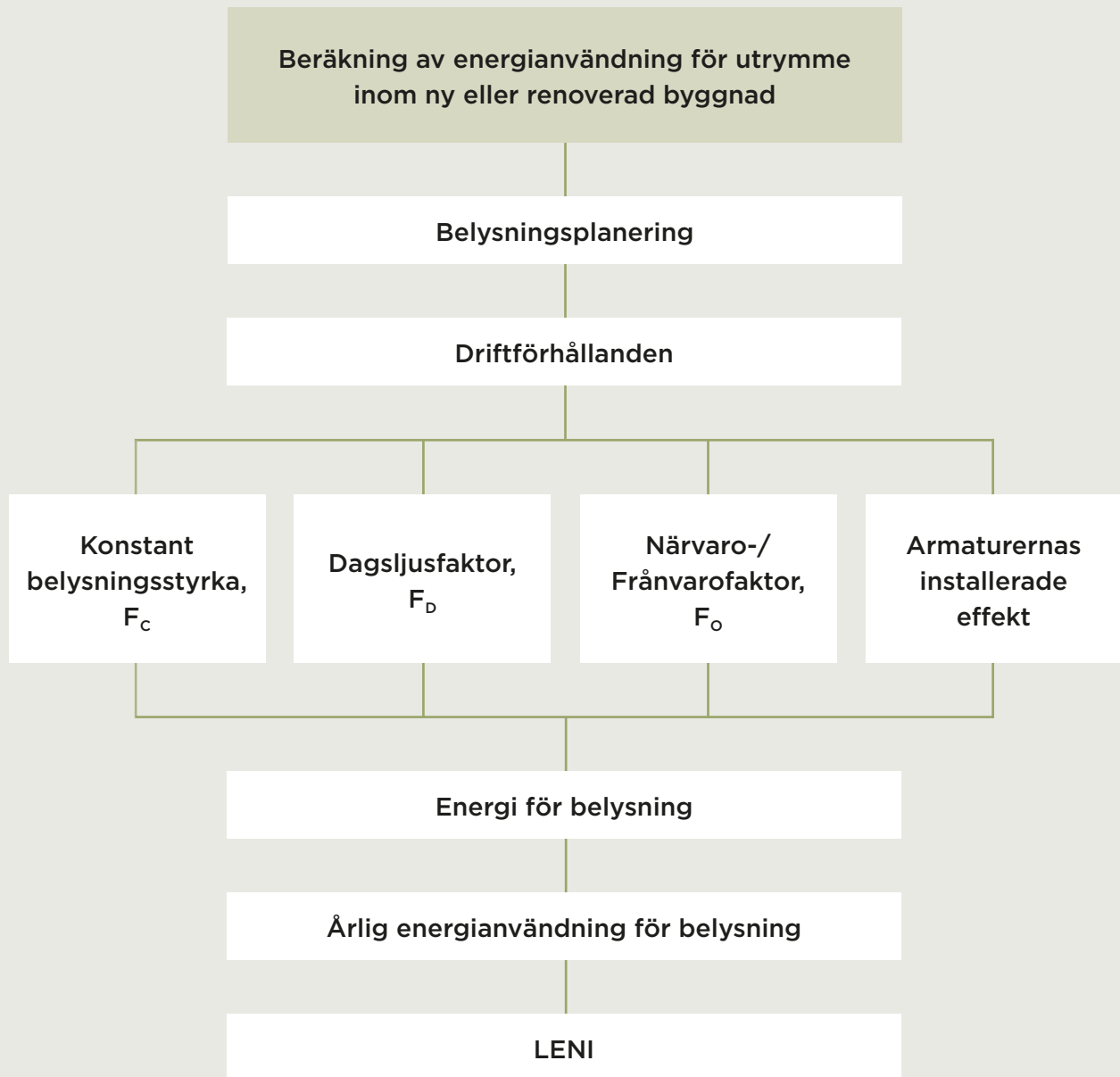
$W_{\text{parasitic,t}}$ är den uppskattade energiåtgången då belysningen är släckt, det vill säga energin som går åt till driftdon i standby-läge eller för laddning av nödljusarmaturer.

A är byggnadens totala invändiga yta (m²). Ytan räknas innanför ytterväggarna exklusive icke använda källarutrymmen och obelysta rum.

Beräkning av LENI-tal för ett specifikt utrymme

Flödesschemat till höger bygger på arbetsgången för en förenklad energiberäkning av ett specifikt utrymme baserat på SS-EN 15193-1 och CEN TR 15193-2.

FLÖDESSCHEMA FÖR ENERGIBERÄKNING



FÖRKLARING TILL FLÖDESSCHEMA, BEGREPP SAMT STANDARDVÄRDEN FÖR BERÄKNING AV LENI-TAL (SVERIGE)

1. Skapa rum och utför normal belysningsplanering som minst uppfyller kraven enligt SS EN 12464-1 och Ljus & Rum.
2. Fastställ driftförhållandena, som exempelvis läge, drifttider och vilken typ av kontrollsystem som används.
3. Beräkna LENI-tal för det specifika utrymmet genom att multiplicera den beräknade installerade effekten/m² med utnyttjningstid och eventuella reduktionsfaktorer.

Nedan ges generell information, hänvisningar, riktlinjer och förklaringar till olika ingående begrepp och parametrar. För mer detaljerad information, se SS-EN 15193-1 och CEN TR 15193-2. Följande beskrivningar ger en bild av vad som behöver definieras vid en beräkning enligt den omfattande metoden, men ger även en bakgrund till de delar som ingår i den förenklade metoden i Ljus & Rum.

STANDARDVÄRDEN FÖR LJUSBERÄKNING (SVERIGE)

Reflektans tak/vägg/golv

(avser specifika rum inom byggnader)

Om du inte känner till de exakta värdena, bör följande standardvärden användas för ljusberäkningar (Sverige):

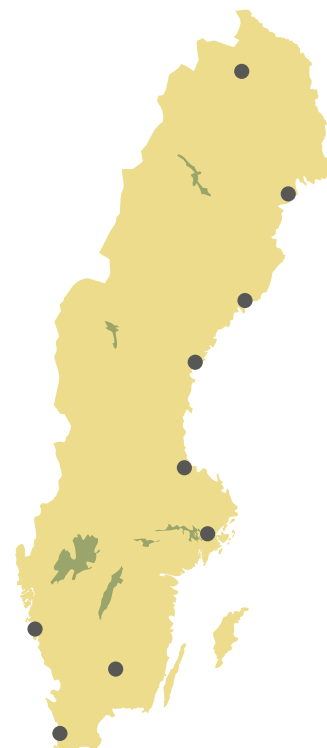
Kontor	80/60/30
Skolor	80/60/30
Industri	50/30/20
Hotell	80/60/30
Restaurang	80/60/30
Sporthallar	50/30/20
Sjukhus	80/60/30
Modebutiker/fashion	80/30/30
Varuhus	50/30/20
Teknikutrymmen	50/30/20
Kommunikationsytor	80/60/30
Allmänna utrymmen	80/60/30

Ljusmallen, som finns att hämta på Ljuskulturs hemsida, innehåller rekommendationer för en enhetlig redovisning av armaturdata och belysningsberäkningar. Där redovisas bland annat ovan angivna standardvärden för reflektanser, men även information som gäller fastställande av bibehållningsfaktorer, livslängdsangivelser med mera.





Dagsljusfaktorer som påverkar reduktion av utnyttningstiden beroende på breddgrader ska baseras på standardvärden för de svenska orterna Malmö, Växjö, Göteborg, Stockholm, Gävle, Sundsvall, Umeå, Luleå och Kiruna.



DRIFTFÖRHÅLLANDEN/ REDUKTIONSFAKTORER/ STYRSYSTEM

Dagsljusfaktorer

Med dagsljusfaktorer menas den reduktion av energianvändningen som skapas tack vare dagsljusstyrning och då med hänsyn till infallande dagsljus i rummet samt typ av styrning. Dagsljusfaktorer som påverkar reduktion av utnyttningstiden beroende på breddgrader ska baseras på standardvärden för följande orter inom Sverige.

Läge	Latitud	Longitud
Malmö	55,4	13,0
Växjö	56,5	14,5
Göteborg	57,7	11,6
Stockholm	59,2	18,0
Gävle	60,4	17,1
Sundsvall	62,2	17,2
Umeå	63,5	20,2
Luleå	65,4	22,1
Kiruna	67,5	20,1

Transmission fönstertytor

Standardvärde 0,59 (ej hänsyn till dagsljushinder). Fönsterbredden och höjden kan oftast utläsas från ritningsunderlag. Anges ingen information om värden för fönsterhöjd ska höjden 1,3 meter användas med överkant fönster 2,1 meter över golv. Fönsterhöjden påverkar vilken dagsljuspåverkan man får och hur långt in i rummet dagsljuset når och kan ge en besparing.

Utnyttningstider (timmar)

Byggnad*	Dagtid, t_D	Natttid, t_N	Tot utnyttningstid, t_U
Kontor	2 250	250	2 500
Skolor	1 800	200	2 000
Industri	2 500	1 500	4 000
Hotell	3 000	2 000	5 000
Restaurang	1 250	1 250	2 500
Sporthallar	2 000	2 000	4 000
Sjukhus	3 000	2 000	5 000
Varuhus	3 000	2 000	5 000

* Vid beräkning av specifika kontorsutrymmen inom annan byggnadstyp ska angivna utnyttningstider för kontorsbyggnad användas. För till exempel administrativa kontorsdelar inom sjukhus används utnyttningstiden 2 500 timmar för dessa kontorsutrymmen med ingående korridorer och övriga allmänna ytor inom administrativ del. Vid beräkning av exempelvis gymnastiksal inom skola bör utnyttningstid för sporthallar användas.

Vid en jämförelse mellan två olika byggnader med samma funktion måste drifttiderna anges lika för att vi ska kunna göra en utvärdering av energianvändningen mellan byggnaderna på lika villkor. Om vi i ett senare skede utför en detaljerad energiberäkning kan i stället exakta tider för det specifika projektet användas, om de avviker från utnyttningstiderna i SS-EN 15193.

Belysningseffekter

Den totala installerade systemeffekten för belysningen inom ett rum eller en zon, mätt i watt vid maximal drift. Denna tas med vid den förenklade beräkningsmetoden.

Vid en mer omfattande beräkning tas även eventuella parasitiska effekter med i beräkningen av den totala energianvändningen. Detta avser "standby"-effekt för driftdon/styrustrustning när belysningen är i "från-läge" samt för laddning av nödbelysning. Kontrollera värden från respektive leverantör.

En belysningslösning med effektiva armaturer och driftdon är ett första steg och sedan kan ytterligare reduktion av LENI-tal och energianvändning göras genom att använda bra och funktionsanpassade styrsystem.





Reduktionsfaktorer

Belysningens installerade effekt inom ett rum multipliceras med den årliga utnyttjningstid som byggnaden används och divideras med rummets yta. Då får du ett LENI-tal i kWh/m², år specifikt för detta rum. Vad det handlar om är att minska den totala utnyttjningstiden genom olika reduktionsfaktorer för dagsljus-, närvaro/frånvaro- och konstantljusstyrning. Genom att använda sensorer och effektiva styrsystem kan vi minska energianvändningen genom att reglera ned belysningsstyrkan vid infallande dagsljus samt att belysningen släcks när vi lämnar rummet.

Vi kan också reducera energianvändningen genom konstantljus, vilket innebär att en ljussensor eller ett styrsystem anpassar belysningen till önskat driftvärde där hänsyn tas till bibehållningsfaktorn. Ta även med i beräkningen om du belysningsplanerat för en högre belysningsstyrka än vad som krävs under normala förutsättningar, exempelvis för dynamisk/algorithmisk ljussättning. En belysningslösning med effektiva armaturer och driftdon är ett första steg och sedan kan ytterligare reduktion av LENI-tal och energianvändning göras genom att använda bra och funktionsanpassade styrsystem.

Reglering/styrning F_c: reduktion av utnyttjningstid på grund av konstant belysningsstyrka/driftvärde i ett rum. Ange i förekommande fall om konstantljusstyrning förekommer via sensor och reglerbara don. Baseras på angiven bibehållningsfaktor och underhållsplan för rummet. Som schablonvärde används 0,9, annars beräknas F_c enligt formeln $F_c = (1 + \text{Bibehållningsfaktor}/2)$.

En anläggning beräknas med en viss bibehållningsfaktor, som tar hänsyn till ljusnedgång i drift när det gäller minskat ljusflöde från ljuskällor samt nedsmutsning av armatur och lokal och ändå behålla belysningsstyrkan över tid. Detta innebär att när en anläggning är ny och tas i bruk har den ett högre "nyvärde". Med 500 lux som önskat driftvärde och med en beräknad bibehållningsfaktor på 0,8 har vi således $500/0,8 = 625$ lux i nyvärde, vilket kan reduceras genom konstantljusstyrning då anläggningen är ny.

Bibehållningsfaktorer

Värden för bibehållningsfaktorer finns i Ljusmallen, som kan hämtas från www.ljuskultur.se. Normalt används de värden som bygger på tre års rengöringsintervall, men mer detaljerad information ges också för annat tidsintervall mellan rengöringar. I Ljusmallen anges främst gemensamma faktorer för armatur och rumsnedsmutsning. Värden för nedgång i ljusflöde över tid hämtas från respektive leverantör för vald armaturtyp.

F_{cod} – Reduktion för eventuell överdimensionering av belysningsstyrka mot vad som krävs under normala förutsättningar.

6. Energifberäkning

Närvaro/Frånvaro – F_A och F_{OC} : reduktion av utnyttningstid på grund av frånvaro och typ av styrning.

Värden för frånvarofaktorer på rumsnivå finns angivna i SS-EN 15193-1 och dessa värden har använts i den förenklade metoden i Ljus & Rum.

F_A – värdet är en frånvarofaktor och återspeglar reduktion av total utnyttningstid beroende på frånvaro där faktor 0 innebär att det inte förekommer någon frånvaro som kan reducera utnyttningstiden medan faktor 1 innebär total frånvaro.

F_{OC} – reduktion beroende på typ av kontrollsystem som påverkar närvaro-/frånvarostyrningen. Information om typ av valt styrsystem behövs som indata för att ta hänsyn till detta vid energiberäkningen.

Kontrollsystem utan automatisk närvaro-/frånvarodetektering F_{OC}

Manuellt till/från	1,00
Manuellt till/från → tillägg med släckning via central tidstyrning	0,95

Kontrollsystem med automatisk närvaro-/frånvarodetektering F_{OC}

Automatiskt till/reglering till lågnivå	0,95
Automatiskt till/automatiskt från	0,90
Manuellt till/reglering till lågnivå	0,90
Manuellt till/automatiskt från	0,80

I följande fall ska F_O vara = 1

- Om belysningen närvarostyrs via central styrning eller timer.
- Om belysningen gemensamt styrs, manuellt eller automatiskt, för en yta större än 30 m².

Undantag

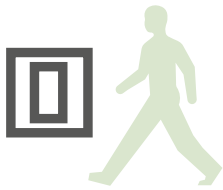
- I mötesrum (oavsett area som styrs med en brytare/sensor), så länge belysningen inte tänds centralt eller tillsammans med belysning i andra lokaler. Inkluderar mötes- och konferensrum i kontors- och hotellbyggnader, klassrum, biografteater och publika samlingsutrymmen (där folk frekvent vistas).
- Om belysningen gemensamt styrs, manuellt eller automatiskt, för en yta mindre än 30 m².



Närvaro-/Frånvarostyrning



Dagsljusinfall



Manuell ljusreglering



Tändning/släckning via närvaro- eller rörelsedetektor



Dagsljusstyrd ljusreglering och släckning



Ljusreglering med närvaro- eller rörelsedetektor, dagsljusstyrning

Dagsljus - F_D - reduktion av utnyttningstid på grund av dagsljusinfall

F_D påverkas av dagsljusfaktorn (mängden dagsljus och läge), belysningsstyrkan och typ av styrning. Ange typ av styrning och om det sker manuellt eller automatiskt med hjälp av sensor. Information om typ av valt styrsystem behövs som indata för att ta hänsyn till vid energiberäkningen.

Det behöver inte vara reglerbara don för att få tillgodoräkna sig reduktion för dagsljusinfall. Det finns möjlighet att individuellt släcka belysningen lokalt i rummet om du anser att det är tillräckligt med infallande dagsljus, då reduceras utnyttningstiden. Du får naturligtvis tillgodoräkna en större reduktion av utnyttningstiden om det sköts automatiskt via en dagsljussensor och det är reglerbara driftdon i armaturerna.

Faktor för infallande dagsljus tillskott samt typ av kontrollsystem

Kan med den omfattande metoden enligt EN-15193 beräknas med hänsyn till projektets läge samt rummets fönsteryta och placering. Dagsljuspåverkan i rummet anges som stark, medel eller svag. Även den planerade belysningsstyrkan i rummet som dagsljuset ska uppfylla, vilken typ av kontrollsystem som används och med vilken grad av automatik det anpassar nivåerna vägs in. Varierande faktorer för utnyttningstider, med eller utan solavskärmning, kan också tas fram.

Definition av olika ljusstyrningsmetoder

MANUELL LJUSREGLERING

Manuell ljusreglering kan vara att steglöst ljusreglera arbetsplatsens eller rummets armaturer, eller bara att kunna tända eller släcka armaturerna manuellt.

NÄRVAROSTYRNING

Närvarostyrning både tänds och släcker belysningen automatiskt. Efter den senaste närvarodetekteringen med en användarspecifierad fördröjning släcks ljuset automatiskt.

FRÅNVAROSTYRNING

Frånvarostyrning blockerar att ljuset tänds automatiskt vid detektering. Manuellt tillslag av belysningen krävs. Efter den senaste närvarodetekteringen med användarspecifierad fördröjning släcks ljuset automatiskt.

DAGSLJUSSTYRNING/KONSTANTLJUSSTYRNING

Dagsljussensor: En ljussensor som anpassar belysningseffekten till mängden infallande dagsljus (naturligt ljus).

Konstantljussensor: En ljussensor som anpassar/korrigerar belysningseffekten till driftvärdet efter bibehållningsfaktorn.

RIKTLINJER UTARBETADE I SAMRÅD MED ENERGIMYNDIGHETEN

Förenklad beräkningsmetod

Riktlinjer för installerad effekt under normala förutsättningar anges i tabellerna på nästkommande sidor. Installerad effekt får normalt inte överstiga värden enligt tabellen. Energianvändningen för belysning ska begränsas genom användning av ett effektivt belysningssystem som ger en låg installerad effekt samt installation av styr- och reglerutrustning. Schablonvärden för reduktionsfaktorer för olika styrsystem finns i tabellen i detta kapitel.

För lokaler där reduceringen av energianvändningen är begränsad, ska en beräkning göras för att visa att närvaro- och dagsljusstyrning inte är långsiktigt lönsam (till exempel genom LCC-beräkning). Utöver riktlinjer i följande tabeller anges även jämförelsetal för belysningens energianvändning enligt standarden SS-EN 15193. Det är exempel för ett representativt urval av vanligt förekommande lokaler inom följande byggnader: Kontor, skolor, sporthallar, hotell, restaurang, industri, butik och sjukhus. Det är de byggnadstyper som finns angivna i SS-EN 15193.

Förklaring till tabell installerad effekt

Värdena anger de installerade effekter som kan uppnås utan att ge avkall på synkvaliteten. Bas-nivå ska kunna nås i alla projekt medan avancerade-nivån avser en väl planerad anläggning. Vid högre krav på belysningsstyrka, exempelvis Modifierade krav enligt SS-EN 12464-1, som anpassats till rådande förhållanden för arbetsplatsen eller ett ökat omfältsljus E_{amb} , kan dessa värden behöva ökas. Detsamma gäller om det finns andra speciella förutsättningar eller önskemål från beställare.

Reduktionsfaktorer

Reduktionsfaktorer är ett mått på hur mycket energianvändningen kan reduceras med manuell styrning, frånvaro-/närvarostyrning respektive dagsljusstyrning. Angivna värden är schablonvärden för lokaler i Sverige baserade på SS-EN 15193.

Reduktionsfaktor för dagsljusstyrning avser automatisk styrning via sensor och inkluderar även konstantljusstyrning. Reduktionsfaktorer för manuell styrning avser manuellt till- och frånslag via strömbrytare. Denna är inte inräknad i angivna totala utnyttjningstider, vilka avser central styrning, så för vissa lokaler får man även tillgodoräkna sig en viss reduktion för manuell styrning jämfört med central styrning.

Reduktionsfaktorer för närvarostyrning bygger i huvudsak på närvarostyrning, det vill säga att belysningen både tänder och släcker automatiskt. I lokaler där det anses lämpligt används i stället faktorer för frånvarostyrning, det vill säga att manuellt tillslag av belysningen krävs men den släcker automatiskt. Detta gäller exempelvis i cellkontor, konferensrum, klassrum, aula, sporthall och hotellrum. För korridorer, kommunikationsytor, kulvertar och lagerlokaler används faktorer för närvarostyrd dämpning, det vill säga att belysningen tänder automatiskt vid detektering och sedan reglerar ned till en låg nivå. För vård/patientrum med multifunktion krävs normalt att belysningen programmeras i förinställda ljusscener efter olika funktioner.

Beräkning av energianvändning

Aktuell energianvändning får du genom följande formel:

Installerad effekt × drifttid per år
(för schablonvärden se tabell)
× vald reduktionsfaktor / 1 000 (kWh/m², år)

För total reduktion multipliceras värdena för styrning med varandra. Drifttiderna avser utnyttningstider enligt SS-EN 15193. För svenska schablonvärden, se www.ljuskultur.se.

Reduktion för ett specifikt utrymme när det gäller typ av styrsystem och dagsljuspåverkan med mera, bör kontrolleras och beräknas enligt den mer omfattande metoden enligt SS-EN 15193 med hänsyn till specifika förutsättningar i det aktuella projektet. Dessa värden gäller före schablonvärden i tabell som används som en förenklad beräkningsmetod för att få ett överslag och jämförelsetal av energianvändningen.

Jämförelsetal energianvändning

Värdena är jämförelsetal för energianvändning baserade på SS-EN 15193, beräknade med standardiserade värden för utnyttningstider med mera, så kallat LENI-tal (LENI står för Lighting Energy Numeric Indicator). Enheten är kWh/m², år, och jämförelsetalen används för att visa skillnaden i energianvändning med olika typer av styrsystem. Dessa värden ska inte förväxlas med den verkliga energianvändningen för det aktuella projektet.



Reduktionsfaktorer är ett mått på hur mycket energianvändningen kan reduceras med manuell styrning, frånvaro-/närvarostyrning respektive dagsljusstyrning. Angivna värden är schablonvärden för lokaler i Sverige baserade på SS-EN 15193.

KONTOR

Typ av rum/ verksamhet		Riktlinjer för installerad effekt (W/m ²)		Drifttid SS-EN 15193 (h/år)		Reduktionsfaktorer			Jämförelsetal energianvändning - LENI-tal (kWh/m ² ,år)		
						Manuell styrning	Närvaro- styrning	Dagsljus- styrning	Manuell styrning 1	Närvaro- styrning 2	Närvaro- och dagsljus- styrning 3
Cellkontor 1p < 8m ²	Ska	9	2 500	0,8	0,75	0,56	18	14	8		
	Bör	6	2 500	0,8	0,75	0,56	12	9	5		
Cellkontor 1p 8-12m ²	Ska	8	2 500	0,8	0,75	0,56	16	12	7		
	Bör	5	2 500	0,8	0,75	0,56	10	8	4		
Storkontor - cellkontor > 12m ²	Ska	10	2 500	1,0	0,90	0,77	25	23	17		
	Bör	8	2 500	1,0	0,90	0,77	20	18	14		
Korridor	Ska	5	2 500	1,0	0,75	0,57	13	9	5		
	Bör	4	2 500	1,0	0,75	0,57	10	8	4		
Pausrum större	Ska	7	2 500	0,7	0,86	0,82	12	11	9		
	Bör	5	2 500	0,7	0,86	0,82	9	8	6		
Pausrum mindre	Ska	7	2 500	0,7	0,86	0,74	12	11	8		
	Bör	5	2 500	0,7	0,86	0,74	9	8	6		
Konferensrum	Ska	10	2 500	0,7	0,71	0,77	18	13	10		
	Bör	8	2 500	0,7	0,71	0,77	14	10	8		
Förråd	Ska	6	2 500	0,3	0,33	1,00	5	2	2		
	Bör	5	2 500	0,3	0,33	1,00	4	1	1		
WC	Ska	11	2 500	0,3	0,33	1,00	8	3	3		
	Bör	9	2 500	0,3	0,33	1,00	7	2	2		

SKOLOR

Typ av rum/ verksamhet		Riktlinjer för installerad effekt (W/m ²)		Drifttid SS-EN 15193 (h/år)		Reduktionsfaktorer			Jämförelsetal energianvändning - LENI-tal (kWh/m ² ,år)		
						Manuell styrning	Närvaro- styrning	Dagsljus- styrning	Manuell styrning 1	Närvaro- styrning 2	Närvaro- och dagsljus- styrning 3
Klassrum	Ska	10	2 000	0,95	0,79	0,82	19	15	12		
	Bör	8	2 000	0,95	0,79	0,82	15	12	10		
Grupprum	Ska	10	2 000	0,9	0,89	0,82	18	16	13		
	Bör	8	2 000	0,9	0,89	0,82	14	13	10		
Korridor	Ska	5	2 000	1	0,55	0,57	10	6	3		
	Bör	4	2 000	1	0,55	0,57	8	4	2		
Aula	Ska	12	2 000	0,8	0,75	0,64	19	14	9		
	Bör	9	2 000	0,8	0,75	0,64	14	11	7		
Uppehållsrum	Ska	7	2 000	1	0,60	0,82	14	8	7		
	Bör	5	2 000	1	0,60	0,82	10	6	5		

SPORTHALLAR

Typ av rum/ verksamhet		Riktlinjer för installerad effekt (W/m ²)	Drifttid SS-EN 15193 (h/år)	Reduktionsfaktorer			Jämförelsetal energianvändning - LENI-tal (kWh/m ² , år)		
				Manuell styrning	Närvaro- styrning	Dagsljus- styrning	Manuell styrning 1	Närvaro- styrning 2	Närvaro- och dagsljus- styrning 3
Sporthall	Ska	11	4 000	1	0,70	0,84	44	31	26
	Bör	9	4 000	1	0,70	0,84	36	25	21
Omläddning	Ska	6	4 000	0,7	0,86	1,00	17	14	14
	Bör	5	4 000	0,7	0,86	1,00	14	12	12
Förråd	Ska	6	4 000	0,3	0,33	1,00	7	2	2
	Bör	5	4 000	0,3	0,33	1,00	6	2	2
Kommunikations- ytor < 3 m höjd	Ska	8	4 000	1	0,75	0,71	32	24	17
	Bör	5	4 000	1	0,75	0,71	20	15	11
Kommunikations- ytor < 6 m höjd	Ska	10	4 000	1	0,75	0,71	40	30	21
	Bör	7	4 000	1	0,75	0,71	28	21	15

HOTELL

Typ av rum/ verksamhet		Riktlinjer för installerad effekt (W/m ²)	Drifttid SS-EN 15193 (h/år)	Reduktionsfaktorer			Jämförelsetal energianvändning - LENI-tal (kWh/m ² , år)		
				Manuell styrning	Närvaro- styrning	Dagsljus- styrning	Manuell styrning 1	Närvaro- styrning 2	Närvaro- och dagsljus- styrning 3
Hotellrum	Ska	10	5 000	0,6	0,67	0,71	30	20	14
	Bör	7	5 000	0,6	0,67	0,71	21	14	10
WC	Ska	10	5 000	0,3	0,33	1,00	15	5	5
	Bör	7	5 000	0,3	0,33	1,00	11	4	4
Korridor utan fönster	Ska	5	5 000	1	0,75	0,90	25	19	17
	Bör	4	5 000	1	0,75	0,90	20	15	14
Matsal	Ska	7	5 000	1	1,00	0,85	35	35	30
	Bör	5	5 000	1	1,00	0,85	25	25	21
Kök	Ska	9	5 000	1	1,00	1,00	45	45	45
	Bör	7	5 000	1	1,00	1,00	35	35	35
Lobby	Ska	7	5 000	1	1,00	1,00	35	35	35
	Bör	5	5 000	1	1,00	1,00	25	25	25

RESTAURANG

Typ av rum/ verksamhet		Riktlinjer för installerad effekt (W/m ²)	Drifttid SS-EN 15193 (h/år)	Reduktionsfaktorer			Jämförelsetal energianvändning - LENI-tal (kWh/m ² , år)		
				Manuell styrning	Närvaro- styrning	Dagsljus- styrning	Manuell styrning 1	Närvaro- styrning 2	Närvaro- och dagsljus- styrning 3
Matsal	Ska	7	2 500	1	1,00	0,86	18	18	15
	Bör	5	2 500	1	1,00	0,86	13	13	11
Kök	Ska	9	2 500	1	1,00	1,00	23	23	23
	Bör	7	2 500	1	1,00	1,00	18	18	18
Kök/förråd	Ska	6	2 500	0,7	0,86	1,00	11	9	9
	Bör	5	2 500	0,7	0,86	1,00	9	8	8
Personalrum < 30 m ²	Ska	7	2 500	0,7	0,86	0,81	12	11	9
	Bör	5	2 500	0,7	0,86	0,81	9	8	6

INDUSTRI

Typ av rum/ verksamhet		Riktlinjer för installerad effekt (W/m ²)	Drifttid SS-EN 15193 (h/år)	Reduktionsfaktorer			Jämförelsetal energianvändning - LENI-tal (kWh/m ² , år)		
				Manuell styrning	Närvaro- styrning	Dagsljus- styrning	Manuell styrning 1	Närvaro- styrning 2	Närvaro- och dagsljus- styrning 3
Grovt, 300 lux	Ska	6	4 000	1	1,00	0,85	24	24	20
	Bör	5	4 000	1	1,00	0,85	20	20	17
Medel, 500 lux	Ska	10	4 000	1	1,00	0,86	40	40	34
	Bör	8	4 000	1	1,00	0,86	32	32	27
Fin, 750 lux	Ska	15	4 000	1	1,00	0,87	60	60	52
	Bör	12	4 000	1	1,00	0,87	48	48	42
Mindre lokal, 300 lux	Ska	6	4 000	1	0,90	0,85	24	22	18
	Bör	5	4 000	1	0,90	0,85	20	18	15
Måleri	Ska	14	4 000	1	0,90	1,00	56	50	50
	Bör	12	4 000	1	0,90	1,00	48	43	43
Lager packning, 300 lux	Ska	6	4 000	1	0,95	0,90	24	23	21
	Bör	5	4 000	1	0,95	0,90	20	19	17
Lager lastning, 200 lux	Ska	4	4 000	1	0,95	0,90	16	15	14
	Bör	3	4 000	1	0,95	0,90	12	11	10
Lagergång höglager	Ska	14	4 000	1	0,75	0,90	56	42	38
	Bör	12	4 000	1	0,75	0,90	48	36	32
Lagergång låglager	Ska	7	4 000	1	0,75	0,90	28	21	19
	Bör	6	4 000	1	0,75	0,90	24	18	16

BUTIK

Typ av rum/ verksamhet	Riktlinjer för installerad effekt (W/m ²)	Drifttid SS-EN 15193 (h/år)	Reduktionsfaktorer			Jämförelsetal energianvändning - LENI-tal (kWh/m ² , år)			
			Manuell styrning	Närvaro- styrning	Dagsljus- styrning	Manuell styrning 1	Närvaro- styrning 2	Närvaro- och dagsljus- styrning 3	
Butik, 300 lux	Ska	6	5 000	1	1,00	1,00	30	30	30
	Bör	4	5 000	1	1,00	1,00	20	20	20
Butik, 500 lux	Ska	9	5 000	1	1,00	1,00	45	45	45
	Bör	7	5 000	1	1,00	1,00	35	35	35
Stormarknad, 800 lux	Ska	15	5 000	1	1,00	1,00	75	75	75
	Bör	12	5 000	1	1,00	1,00	60	60	60
Lager, 300 lux	Ska	9	5 000	1	0,95	0,90	45	43	38
	Bör	8	5 000	1	0,95	0,90	40	38	34
Kyllager, 200 lux	Ska	7	5 000	1	0,55	0,90	35	19	17
	Bör	6	5 000	1	0,55	0,90	30	17	15
Personalrum större	Ska	7	5 000	0,7	0,86	0,85	25	21	18
	Bör	5	5 000	0,7	0,86	0,85	18	15	13
Personalrum mindre	Ska	7	5 000	0,7	0,86	0,79	25	21	17
	Bör	5	5 000	0,7	0,86	0,79	18	15	12

SJUKHUS

Typ av rum/ verksamhet	Riktlinjer för installerad effekt (W/m ²)	Drifttid SS-EN 15193 (h/år)	Reduktionsfaktorer			Jämförelsetal energianvändning - LENI-tal (kWh/m ² , år)			
			Manuell styrning	Närvaro- styrning	Dagsljus- styrning	Manuell styrning 1	Närvaro- styrning 2	Närvaro- och dagsljus- styrning 3	
Vård/patientrum, multifunktion	Ska	18	5 000	1	0,64	0,90	90	58	52
	Bör	15	5 000	1	0,64	0,90	75	48	43
Vård/patientrum	Ska	9	5 000	1	1,00	0,75	45	45	34
	Bör	7	5 000	1	1,00	0,75	35	35	26
Undersökning, 500 lux	Ska	12	5 000	0,8	0,88	0,75	48	42	31
	Bör	10	5 000	0,8	0,88	0,75	40	35	26
Operation	Ska	17	5 000	1	1,00	1,00	85	85	85
	Bör	14	5 000	1	1,00	1,00	70	70	70
Korridor, normal	Ska	5	5 000	1	1,00	1,00	25	25	25
	Bör	4	5 000	1	1,00	1,00	20	20	20
Korridor, OP-avd	Ska	10	5 000	1	1,00	1,00	50	50	50
	Bör	8	5 000	1	1,00	1,00	40	40	40
Väntrum	Ska	7	5 000	1	1,00	1,00	35	35	35
	Bör	5	5 000	1	1,00	1,00	25	25	25
Kulvert	Ska	5	5 000	1	0,45	0,90	25	11	10
	Bör	4	5 000	1	0,45	0,90	20	9	8

TRAPPHUS

Typ av rum/ verksamhet	Riktlinjer för installerad effekt (W/m ²)	Drifttid SS-EN 15193 (h/år)	Reduktionsfaktorer			Jämförelsetal energianvändning - LENI-tal (kWh/m ² , år)			
			Manuell styrning	Närvaro- styrning	Dagsljus- styrning	Manuell styrning 1	Närvaro- styrning 2	Närvaro- och dagsljus- styrning 3	
Kontor < 30 m ²	Ska	7	2 500	1	0,40	1,00	18	7	7
	Bör	5	2 500	1	0,40	1,00	13	5	5
Allmänna ytor butik < 30 m ²	Ska	7	5 000	1	0,90	1,00	35	32	32
	Bör	5	5 000	1	0,90	1,00	25	23	23
Bostäder trappor, 100 lux	Ska	5	3 500	1	0,40	1,00	18	7	7
	Bör	4	3 500	1	0,40	1,00	14	6	6
Bostäder brevlådor, 200 lux	Ska	7	3 500	1	0,40	1,00	25	10	10
	Bör	5	3 500	1	0,40	1,00	18	7	7

GARAGE

Typ av rum/ verksamhet		Riktlinjer för installerad effekt (W/m ²)	Drifttid SS-EN 15193 (h/år)	Reduktionsfaktorer			Jämförelsetal energianvändning - LENI-tal (kWh/m ² , år)		
				Manuell styrning	Närvaro- styrning	Dagsljus- styrning	Manuell styrning 1	Närvaro- styrning 2	Närvaro- och dagsljus- styrning 3
Icke-publika kontor, 75-100 lux	Ska	3	2 500	1	0,10	1,00	8	1	1
	Bör	2	2 500	1	0,10	1,00	5	1	1
Publika butik- arenor, 150 lux	Ska	4	5 000	1	0,30	1,00	20	6	6
	Bör	3	5 000	1	0,30	1,00	15	5	5
In-utfart, 300 lux	Ska	11	5000	1	0,30	1,00	55	17	17
	Bör	9	5000	1	0,30	1,00	45	14	14

ÖVRIGA FÖRUTSÄTTNINGAR

- Pausrum mindre avser rum $< 30 \text{ m}^2$.
- Sporthall avser belysningsstyrka 500 lux och normala montagehöjder upp till cirka 8-10 meter.
- Värden för industrilokaler avser normala montagehöjder upp till cirka 8-10 meter.
- Värden för industrilokaler avser öppna industriarmaturer.
- Vid krav på bländskydd i industrilokaler tillåts cirka 25 procent högre värden och för kapslade armaturer IP 40 och uppåt tillåts cirka 50 procent högre värden.
- Butik avser montagehöjd upp till cirka 4 meter och enbart värden för allmänbelysning exklusive accentbelysning. Lagerytor i butik avser normala montagehöjder upp till cirka 6 meter.
- Värden för vård-patientrum utan multifunktion avser enbart allmänbelysning exklusive undersökningsbelysning.
- Då styrning förekommer i sjukhuskorridorer, såsom lågnivå eller reglering till lägre belysningsnivå i normalläge, får detta tas med som en reduktionsfaktor. En riktlinje för normal reduktionsfaktor kan vara 0,75-0,80.
- Då möjlighet till personlig ljusreglering och anpassning går att göra vid en enskild arbetsplats med lokaliserad belysning, kan en normal riktlinje för lämplig reduktionsfaktor vara 0,80. Denna faktor kan då multipliceras med tabellvärdet för manuell styrning (on/off).
- LENI-tal för sjukhus avser normalt färgåtergivning $> R_a 80$. Vid krav på R_a -index > 90 får dessa värden ökas.
- Utöver angivna LENI-tal i tabellerna tillkommer värden för eventuell parasitisk effekt samt laddning av nödbelysning.
- Angivna effekter innefattar inte RGBW-lösningar.
- Vid planering enligt *Modifierade krav, krav på ökat omfältsljus* eller vid användning av *Tunable white* krävs normalt cirka 50 procent högre värde vardera för installerad effekt. Om en ökning enligt *Modifierade krav* görs med mer än ett steg kan ytterligare ökning av den installerade effekten krävas, för att även klara förhöjda värden för rummets ljushet med samma antal steg eller om förhöjda nivåer beräknas för omfältsljuset E_{amb} . Energianvändning och LENI-tal bör optimeras via ökad styrning, då den installerade effekten förhöjs.





BERÄKNINGSEXEMPEL CELLKONTOR 1 P 8-12 M²

Central styrning

$8 \text{ W} \times 2\,500 \text{ h} \times 1$ (ingen reduktionsfaktor) / 1 000
= LENI 20 kWh/m², år

Manuell styrning

$8 \text{ W} \times 2\,500 \text{ h} \times 0,8$ (reduktionsfaktor) / 1 000
= LENI 16 kWh/m², år

Frånvaro-/närvarostyrning

$8 \text{ W} \times 2\,500 \text{ h} \times 0,8 \times 0,75$ (reduktionsfaktorer) / 1 000
= LENI 12 kWh/m², år

Frånvaro-/närvaro och dagsljusstyrning

$8 \text{ W} \times 2\,500 \times 0,8 \times 0,75 \times 0,56$ (reduktionsfaktorer) / 1 000
= LENI 7 kWh/m², år

HUR TOLKAR DU DITT BERÄKNADE LENI-TAL?

LENI-talet är som nämnts ovan en indikator som beskrivs i den svenska och europeiska standarden SS-EN 15193 och som jämför olika belysningsystem med varandra. Det kan även påvisa nyttan med styrning. LENI-talet visar på ett enkelt sätt hur mycket du kan reducera energianvändningen genom att använda effektiva armaturer och ett bra valt styrsystem.

LENI-talet är till för att göra en utvärdering och jämförelse mellan olika belysningsystem och det är viktigt att utnyttningstiden utan styrning är densamma för att kunna göra en likvärdig och rättvisande bedömning. Här kan utnyttningstiderna enligt standarden SS-EN 15193 användas för att få en jämförelse på lika villkor. Tänk på att utnyttningstiden är ett schablonvärde och för att kunna utföra en mer exakt LCC-kalkyl eller beräkning av den årliga energikostnaden som gäller belysning för det specifika projektet, bör den verkliga utnyttningstiden värderas för den enskilda anläggningen. Det säkraste sättet är att utnyttningstiden värderas i samråd med brukaren eller beställaren, alternativt kan schablonvärden enligt STIL användas, som är svenska medelvärden för olika byggnadstypers utnyttningstider i Sverige.

ÖVERSLAG LENI-TAL FÖR HEL BYGGNAD

Beräkning av byggnadens LENI-tal

Baserat på de beräknade specifika utrymmena inom byggnaden. Antal rum av olika typ, dimension, styrning och dagsljusstillskott kan anges och summeras för beräkning av byggnadens totala LENI-tal.

När du beräknat LENI-tal för de specifika utrymmena kan du göra ett överslag för hela byggnaden genom att ange hur stor procent av byggnaden som de vanligast förekommande utrymmena utgör. Här i tabellerna till höger ser du exempel på vilka slags utrymmen som kan omfattas i olika byggnadstyper och arealfördelningen mellan dessa. Om du inte känner till de exakta värdena bör följande schablonvärden användas för att få ett jämförelsetal av byggnadens LENI-tal.

- De svenska värdena för utrymmenas arealfördelning inom byggnader bygger i huvudsak på de värden som används i den norska standarden NS 3701, som baseras på Projektrapport 42.
- Kriterier för passivhus- och lavenergibyggnad - yrkesbygg från SINTEF Byggeforsk.

SJUKHUS

Vård- och patientrum kan vid behov delas upp i flera undergrupper om rumsfördelningen i ett projekt är känd. Detta för att få ett mer rättvist värde beroende på olika belysningskrav för exempelvis vård-/patientrum med multifunktion jämfört med separata patientrum och undersökningsrum.

Kulvert kan behöva separeras inom övriga utrymmen om dessa ytor utgör en stor del. Även korridorer kan delas in i korridorer med normala krav och korridorer för fleranvändning där krav finns på högre belysningsstyrkor.

LÄTT INDUSTRI

Produktion och lager kan vid behov delas upp i flera undergrupper om rumsfördelningen i ett projekt är känd. Detta för att få ett mer rättvist värde beroende på olika belysningskrav för exempelvis olika typer av produktion, öppna lagerytor respektive lagergångar med olika typer av styrning.

ÖVRIGA UTRYMMEN

För kategorin övriga utrymmen anges ett LENI-tal som kan tillämpas som ett medelvärde och överslag för ett antal mindre rum, som förekommer inom byggnaden. Ytorna för dessa läggs samman inom benämningen övriga utrymmen.

KONTOR	Areal-fördelning (%)
Cellkontor	20
Kontorslandskap	30
Korridor	15
Matsal - pausrum	5
Möte-/konferensrum	10
Övriga utrymmen	20
Total byggnadsyta	100

SKOLA	Areal-fördelning (%)
Klassrum	40
Kontorsdelar	15
Korridor	15
Matsal - pausrum	5
Aula	5
Upphållsrum	5
Övriga utrymmen	15
Total byggnadsyta	100

VÅRD BYGGNAD	Areal-fördelning (%)
Vård - patientrum	50
Korridor	15
Kontorsdelar	15
Väntrum	5
Matsal - pausrum	5
Övriga utrymmen	10
Total byggnadsyta	100

HOTELL	Areal-fördelning (%)
Hotellrum	50
Korridor	20
Matsal	10
Övriga utrymmen	20
Total byggnadsyta	100

SPORTHALLAR	Areal-fördelning (%)
Sporthall	70
Korridor	10
Omklädning	10
Övriga utrymmen	10
Total byggnadsyta	100

BUTIK	Areal-fördelning (%)
Butik	60
Passager - lager	20
Matsal	10
Övriga utrymmen	10
Total byggnadsyta	100

RESTAURANG	Areal-fördelning (%)
Matsal	70
Kök	15
Förråd	5
Personalrum	5
Övriga utrymmen	5
Total byggnadsyta	100

LÄTT INDUSTRI	Areal-fördelning (%)
Kontor	20
Lager	20
Verkstad/prod.rum	50
Övriga utrymmen	10
Total byggnadsyta	100

Uppföljning

Uppföljning och verifiering av den totala belysningens energianvändning ska göras efter att den färdiga anläggningen har tagits i bruk. Som ett första steg kan man kontrollera och följa upp att rätt armaturer, ljuskällor och styrsystem är installerade i byggnaden. Den totala effekten för belysning inklusive eventuell parasitisk effekt divideras med lokalens golvyta. Uppföljning av styr- och reglerutrustningen görs genom kontroll av styrsystemets funktion i några typiska driftfall. Funktionen kan även kontrolleras genom att energianvändningen för belysningen mäts kontinuerligt eller under en representativ tidsperiod.

RIKTLINJER OCH REFERENSVÄRDEN FÖR DEN ÅRLIGA ENERGIANVÄNDNINGEN PÅ BYGGNADSNIVÅ

Kriteriet kan användas vid planering av nya belysningsanläggningar eller vid renovering av befintliga anläggningar för projektering av energieffektiva belysningssystem. Anläggningen kan täcka in hela byggnaden eller delar av en byggnad.

Kravet bygger på tillämpning av standarden SS EN 12464-1 "Ljus och belysning – Arbetsplatser inomhus" samt Belysningsbranschens guide Ljus & Rum. I första hand kommer bra belysning, som ger rätt förutsättningar för att utföra den visuella synuppgiften med god ljuskomfort och tillräcklig nivå på omfältsljuset, vilket har en positiv påverkan på vårt välbefinnande och vakenhet.

En minskning av den installerade effekten kan vara svår att uppfylla vid krav på ökat omfältsljus i lokaler som exempelvis saknar dagsljus eller där arbetsuppgifterna utförs under en längre tid. Det kan även finnas behov av att öka lokalens installerade effekt under en kortare period av dygnet. Genom användning av styrsystem ges dock möjlighet att anpassa belysningen och begränsa energianvändningen utan att ge avkall på belysningskvaliteten.

Steg 1 – Beräkning och redovisning av LENI-tal för byggnadens olika typrum:

Beräkna de olika typrummens LENI-tal som ingår i respektive byggnadstyp enligt formeln nedan:

Installerad effekt × drifttid per år
(för schablonvärden se tabell)
× vald reduktionsfaktor/1 000 (kWh/m², år)

Utnyttningstiden reduceras med reduktionsfaktorer beroende på vald belysningsstyrning 1-3 (manuell, närvarostyrning och/eller dagsljusstyrning). Reduktionsfaktorer för de olika typrummen och styrningstyperna finns redovisade i tabellverket ovan i detta kapitel.

Steg 2 – Beräkning och redovisning av totalt LENI-tal för hela byggnaden:

Beräkning av byggnadens totala LENI-tal är summan av alla ingående typrummens LENI-tals procentuella andel. Talet beräknas och redovisas utifrån schablonvärden för byggnadens typrum och normal rumsfördelning (Enligt Ljus & Rum, baserat på NS 3701). Typrummens andel av byggnadens yta bör inte ändras.

Beräkningsformel:

$LENI_{totalt} = (\text{typrum 1} \times \% \text{ andel}) + (\text{typrum 2} \times \% \text{ andel}) + (\text{typrum 3} \times \% \text{ andel}) + (\text{typrum 4} \times \% \text{ andel}) + \dots osv.$

Nedan angivna tabell gällande LENI-tal på byggnadsnivå kan ses som lämpliga referensvärden för en väl planerad belysningslösning och bör inte överstigas. De baseras på de schablonvärden för exempelvis drifttider, reduktionsfaktorer och rumsfördelning som anges i detta kapitel.

Byggnadstyp	Baskrav - årlig energi- användning	Avancerade krav - årlig energi- användning
Kontor	14	12
Skola	12	10
Vårdbyggnad	48	40



