

**Fastighet:** Lindesbergs lasarett  
**Fastighetsägare:** Örebro Läns Landsting  
**Konsulter:** Projektengagemang, WSP  
BELA ELPROJEKT

**BELOX**  
Totalprojekt  
Val av energieffektiviserande åtgärder

## Fastigheten

**Byggår:** Slutet av 1950-talet och tillbyggt i mitten av 1970 och 2000

**Area:** 33 921 m<sup>2</sup> A<sub>temp</sub>

**Verksamhet:** Lasarett

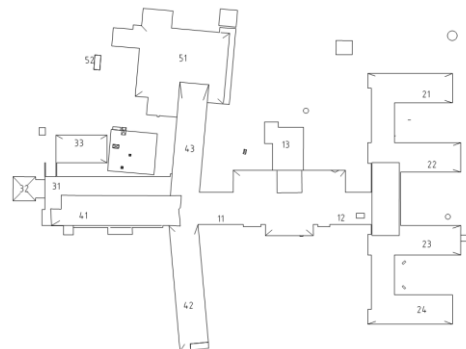
Lindesbergs lasarett är ett av Örebro läns tre akutsjukhus. Lasarettet betjänar hela länet men främsta upptagningsområde är norra delen av Örebro län, där 52 000 invånare bor i Lindesbergs, Nora, Hällefors och Ljusnarsbergs kommuner.

På Lindesbergs lasarett bedrivs anesthesi- och intensivvård, kirurgi, ortopedi samt medicinsk och geriatrisk vård. Det finns även dessutom sex specialistmottagningar och röntgenklinik.

Lindesbergs lasarett är ett länsdelssjukhus med viss högspecialiserad vård, exempelvis utförs höft- och knäledsplastik samt obesitasoperationer (fetmaoperationer).

Lasarettet har ett nära samarbete med Universitetssjukhuset Örebro och Karlskoga lasarett med ett gemensamt ansvar för länets patienter som är i behov av vård.

Lasarettet har en god och högskolemässig miljö för verksamhetsförlagd utbildning enligt avtal med Örebro universitet.



## Krav

### Inneklimat:

#### *Termiskt inneklimat*

Temperaturkrav vintertid 21°C förutom i terapibadet där kravet är 27°C.

#### *Luftkvalitet*

Enligt krav BBR.

#### *Ljus och belysning*

Inom vården förekommer varierande krav beroende på arbets- och synuppgift.

## Systembeskrivning befintlig byggnad

### *Byggnad*

Byggnadsdelar Hus 41, 42, 43, 51 är uppförda i slutet av 1950-talet och är i huvudsak utförda med bärande platsgjuten betong i ytterväggar/takbjälklag med utvändig värmeisolering av tunnare lättbetongmurverk samt fasadskikt av tegel.

Byggnadsdelar Hus 11, 12, 13 31, 33 är uppförda i mitten av 1970-talet och är i huvudsak utförda med bärande platsgjuten betong i ytterväggar/takbjälklag med utvändig värmeisolering av mineralull samt fasadskikt av tegel.

Påbyggnad för operationsvåning på Hus 11, 12 är uppförd under 2000-talet och är utförd med utfackningsväggar av regler, mineralullisolering och fasadskikt av tegel samt takbjälklag av profilerad plåt med utvändig mineralullisolering och tätskikt.

### *EL-kraftsystem*

Sjukhuset har idag ingen separat mätning för att fastställa elenergiförbrukningen i respektive byggnad eller avdelning. Kraftförsörjningen sker via lågspänningsställverk fördelade på prior- och opriorkraft.

Avdelningarna matas med både prior- och opriorkraft, även UPS-kraft i vissa fall vilket innebär att en avdelning har flera olika huvudledningar och elcentraler beroende på verksamhet och storlek.

I den totala energiförbrukningen ingår även Lindehemmet som inte ingått i BELOK projektet. I anläggningen finns även UPSer som i huvudsak förser operation, steril och intensivvårdsavdelningarna med avbrottsfri kraft.

### *El-belysningsystem*

Verksamhetsbelysningen består i huvudsak av armaturer med lysrör och kompaktljus. I vissa korridorer har man även kompletterat med nyare LED-armaturer. Korridorer på avdelningar och mottagningar styrs via tidkanaler men saknar närvarostyrning och ljusreglering med korridor-funktion. Expeditioner, undersökningsrum, omklädnings- och personalrum saknar styrning.

De avdelningarna som byggts om på senare tid tex. operation/steril, röntgen, rehab bad och intensivvårdsavdelning har till större del närvarostyrning och effektiva armaturer, vissa delar har även styrsystem som KNX och DALI.

Belysningsnivån i korridorerna på mottagningarna i hus 11 och 12 samt på vårdavdelningarna i hus 42 och 43 uppfyller idag inte belysningskraven för korridorer inom vården.

Fastighetsbelysningen avser entréer, trapphus, förbindelsekorridorer, hisshallar och teknikutrymmen. Där har större underhållsarbeten gjorts under de senaste åren med att byta till energieffektiva armaturer med reglerbara don och närvarodetektering så kallad korridorfunktion i trapphus och korridorer. I endast ett fåtal trapphus, hisshallar och korridorer kvarstår att byta till effektivare armaturer och modernare styrning.

I tidigare underhållsarbeten har parkarmaturer bytts ut till nya energieffektiva LED-armaturer. På parkeringar sitter även där nyare effektiva metallhalogen armaturer.

*Värme*

Byggnaderna är ansluten till Linde energis fjärrvärmesystem. Fjärrvärmeundercentralen är placerad i husdel 51. Oljeeldade reservvärmepannor är placerade i intilliggande panncentral. Värmen distribueras via rörsystem och shuntgrupper till radiatorer och luftbehandlingsaggregat. Huvudpumpar och sekundärpumpar är tryckreglerade.

*Sanitetsystem*

Lasarettet är anslutet till kommunens kallvattensystem med två anslutningspunkter. Varmvatten bereds i fjärrvärmeundercentralen genom direktväxling. Spillvärme från kökskylmaskiner förvärmer varmvattnet.

Dag- och spillvatten är anslutna till kommunens ledningsnät.

*Kyla*

Kylmaskiner producerar kyla till lasarettet. Kylan distribueras via ett centralt ledningsnät. Kylan använd till bland annat röntgenutrustning, operationsaggregat och komfortkyla.

*Styr och övervakning*

Styr- och övervakningssystemet är delat på två övervakande Scadasystem. Ett äldre INU Vision och ett modernare iFix. Arbete pågår att byta DUCar och att ansluta till iFix och därmed skrota det äldre systemet.

*Ventilation*

Lindesbergs lasarett ventileras med 20 st luftbehandlingsaggregat av olika fabrikat. Luftbehandlingsinstallationerna är i huvudsak av äldre typ. Vissa ombyggda delar som till exempel hydroterapi och Operation är moderna. anläggningar.

Sammanställning av luftbehandlingsaggregat och fläktar som försörjer Lindesbergs lasarett

Aggregatnamn	Betjäna	Flöde m <sup>3</sup> /s
LB1	Hus 11-12, Operationen, plan 2	7,0
LB2	Hus 11-12, Plan 01-1	7,4
LB6	Hus 11-12, Omkl. Plan plan 01	0,6
LA3	Hus 13, Badhuset	1,8
TA1	Delar av hus 21-24	10,1
TA2	Delar av hus 21-25	2,6
TA26	Hus 24, motionshall	0,3
TA2/FF4	Hus 31, plan 1	0,1
TA3/FF6	Hus 31, Tvättstuga, plan 01	0,17
TA5/FF10	Hus 41, plan 01-1	2,0
TA6/FF11	Hus 41, plan 0-1	4,2
TA7/FF12	Hus 31, plan 2	1,5
TA8/FF13	Hus 31, plan 2	0,8
TA10/FF14	Hus 41, plan 3-4	1,9
TA11/FF15	T=Hus 41, plan 5-6, F=Hus 41, plan 3-4	2,5
FF9	Hus 31, plan 0, spiskåpa	0,2
LA1	Hus 33, Ambulansgarage	0,5
TA13/FF13	Hus 42	3,5
TA17/FF17	Hus 43	5,7
TA22/FF29	Hus 51, plan 01 (kök)	3,3
LB4	Hus 51, plan 01 (kök)	1,5
LB5	Hus 51, plan 02 (drift)	1,2

## Förslag till åtgärder

### *Åtgärder klimatskal*

Av möjliga energibesparande byggåtgärder har utvalts tilläggsisolering på tak respektive vindsbjälklag samt åtgärdande av byggnadernas fönster. Fönsteråtgärderna är beräknade för två alternativ, dels ett alternativ med byte av tätningslister mellan båge och karm i befintliga fönster, dels ett alternativ med byte till nya underhållsfria trä-aluminiumfönster.

Tilläggsisolering av fasader har bedömts vara orealistiskt, inte mins ur arkitektonisk synpunkt.

### *Åtgärder El*

Energiåtgärder för el består i huvudsak av att effektivisera befintlig belysningsstyrning samt att byta till energieffektivare armaturer i korridorer och trapphus.

Genom att komplettera befintlig belysningsstyrning med närvarodetektorer och brytare för aktiv tändning minskas drifttiderna då ingen befinner sig på rummen. I korridorer byter man till nya energieffektivare armaturer med don för ljusreglering samt ny belysningsstyrning i form av nivåväljare och närvarodetektorer för korridorfunktion vilket minskar drifttider och installerade effekt.

Större delen av fastighetsbelysningen har kompletterats med närvaro- och dagsljusstyrning vid tidigare underhålls åtgärder. Endast några få korridorer och trapphus kvarstår.

Genom att byta till energieffektivare armaturer och närvaro- och dagsljusstyrning i de trapphus och korridorer som kvarstår minskar man drifttiderna och den installerade effekten.

### *Åtgärder värmesystem*

I husdelarna 41 och 42 är det svårt att hålla temperaturen varför inblåsningstemperaturen har höjts till 22°C. Detta tyder på att injusteringen av värmesystemet behöver åtgärdas. Åtgärden innebär att vi kan sänka inblåsningstemperaturen till normala 19°C.

### *Åtgärder kylsystem*

Installera fjärrkyla via grundvatten. Åtgärden innebär att de två kylmaskinerna ersätts med värmeväxlare samt en kylmaskin som skall vara i reserv.

### *Åtgärder Ventilation*

Installera ny roterande återvinning och nya direktdrivna kammarfläktar fläktar på TA1 och TA2. Åtgärden innebär högre temperaturverkningsgrad för värmeåtervinning.

Flera till- och frånluftaggregat har värmeåtervinningen som utgörs av batteriväxling med en verkningsgrad på ca 45%. Åtgärden innebär att nya luftbehandlingsaggregat med roterande återvinning med verkningsgrad 80 % installeras.

Luftbehandlingsaggregatet TA1 är i drift dygnet runt. Via schakt försörjs våningar och avdelningar i huset. De olika avdelningarna har olika verksamhetstider. Åtgärden innebär att nya sektioneringsspjäll installeras som öppnar för ventilationen under verksamhetstid.

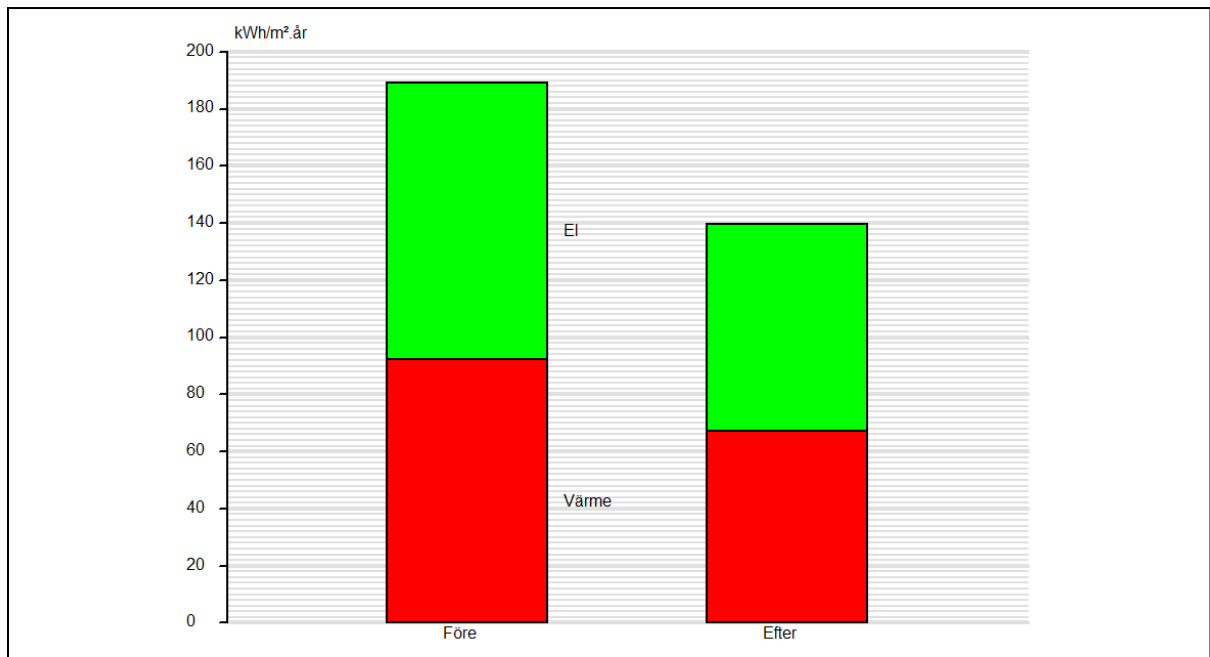
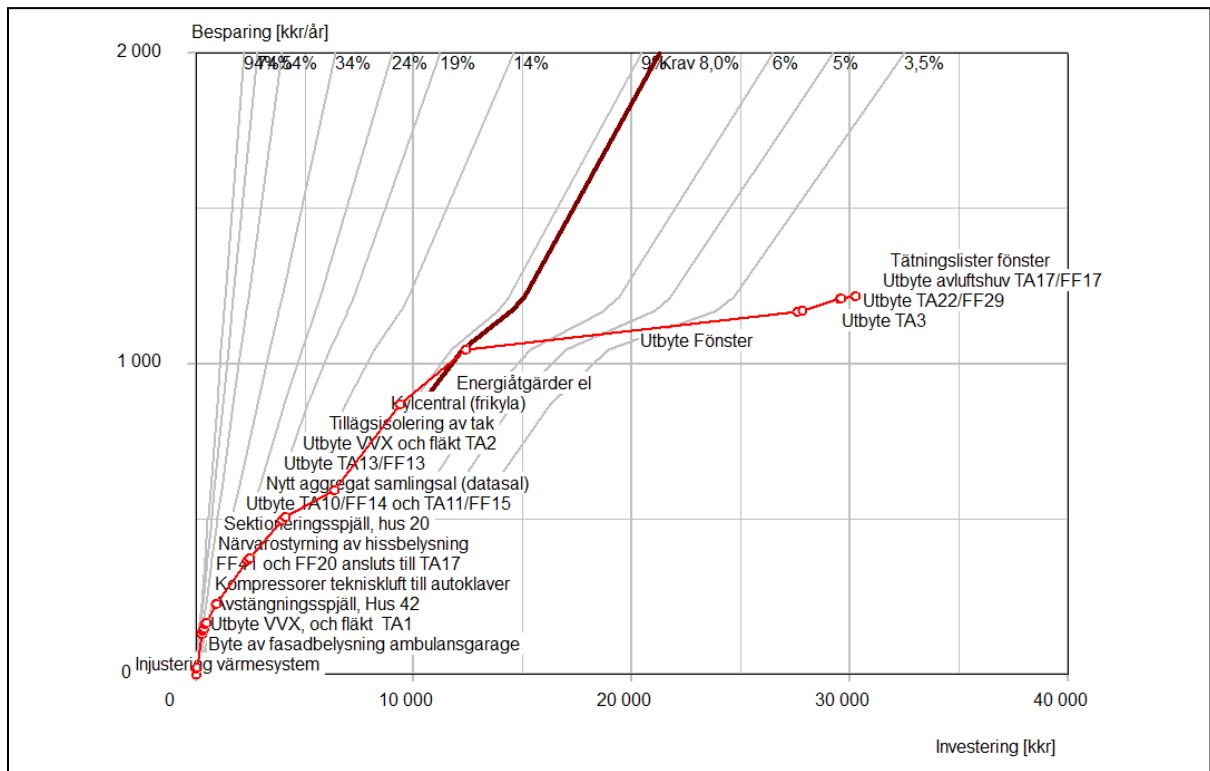
Takfläktarna FF41 och FF20 är betjänar sköljrum och tvättrum i alla plan i hus 43. Åtgärden innebär att kanalerna ansluts till Aggregat TA17/FF17 som har återvinning på frånluften.

**Identifierade åtgärder**

Åtgärd		Investering kkr	Besparing kkr/år	Besparing MWh/år
1	Tätninglistor fönster	670	7,3	12,1
2	Utbyte Fönster	15 230	121	200,7
3	Tilläggsisolering av tak	2 240	86,7	143,8
4	Utbyte TA22/FF29	1 690	36,7	56,9
5	Avstängnings-spjäll, Hus 42	23,0	8,3	12,4
6	Utbyte TA13/FF13	1 480	121	189,3
7	Utbyte TA10/FF14 och TA11/FF15	1 440	141,3	220,5
8	Utbyte avluftshuv TA17/FF17	75,0	1,6	1,8
9	Utbyte VVX, och fläkt TA1	250	110,3	165,4
10	Sektioneringsspjäll, hus 20	480	61	83,1
11	Utbyte VVX och fläkt TA2	150	9,5	14,1
12	Utbyte TA3	226	5,5	9,5
13	Injustering värmesystem	40,0	18,5	34,0
14	Nytt aggregat samlingsal (datasal)	80,0	7,2	12,0
15	FF41 och FF20 ansluts till TA17	80,0	13,2	22,0
16	Kylcentral (frikyla)	3 009	276,3	325,0
17	Kompressorer tekniskluft till autoklaver	40,0	8,5	10,0

18	Energiåtgärder el	3 030	176,3	164,7
19	Byte av fasadbelysning ambulansgarage	6,65	3,1	3,6
20	Närvarostyrning av hiss-belysning	28,5	4,1	4,8

**Sammanställning med Totalverket**



Om samtliga åtgärdsförslag genomförs så blir den totala energibesparing 1 685 MWh/år. Vilket minskar energiförbrukningen med ca 50 kWh/m2.

Om åtgärdsförslag som överstiger lönsamhetskravet (8%) genomförs så blir den totala energibesparing 1 400 MWh/år. Vilket minskar energiförbrukningen med ca 40 kWh/m2.