

ENERGIEFFEKTIVA STORKÖK
VÄGLEDNING FÖR VVS-KONSULT
MED KRAVSPECIFIKATION

Maj 2016



1 BAKGRUND

Beställargruppen lokaler, Belok, är en samverkansgrupp med Sveriges största lokalfastighetsägare, initierad av Energimyndigheten. Målsättningen är att införa och prova ny lovande teknik och nya metoder inom energi- och inneklimat i både nya och befintliga lokalfastigheter. Det grundläggande syftet är att bidra till minskad energianvändning med bibehållen eller förbättrad kvalitet och inneklimat.

Alla erfarenheter, resultat, utvecklade hjälpmedel och verktyg finns tillgängliga på www.belok.se.

Gruppens medlemsföretag är (2016):

AMF Fastigheter	Locum
Akademiska Hus	Malmö Stad Serviceförvaltningen
Castellum	Midroc
Fabege	Skandia Fastigheter
Fastighetskontoret Stockholm Stad	Skolor i Stockholm AB - SISAB
Fortifikationsverket	Specialfastigheter
Göteborgs stad Lokalförvaltning - LF	Statens Fastighetsverk
Hufvudstaden	Swedavia
Jernhusen	Vasakronan
	Västfastigheter

2 ENERGIEFFEKTIVA STORKÖK

Denna vägledning har tagits fram inom ramen för Beloks utvecklingsprojekt *Energieffektiva storkök* som avslutades sommaren 2015. Syftet med utvecklingsprojektet var att i ett antal demonstrationsprojekt visa att det med befintlig teknik, eventuellt i modifierad form, går att minska energianvändningen kraftigt i både nya och befintliga kök. Minst 25 % energibesparing kan uppnås för ombyggnadskök och minst 50 % vid nybyggnad inom ramen för fastighetsföretagets krav på lönsamhet. I beräknad minskad energianvändning ingår även beteendeförändringar hos kökspersonalen till ett mer energiklokt arbetssätt, vilket har varit ett viktigt fokus i projektet. Baserat på erfarenheterna och kunskapen som erhållits i utvecklingsprojektet har vägledningar för de olika projektaktörerna tagits fram samt rapporter för demonstrationsprojekten och betendestudier. Allt material går att hitta på www.belok.se.

Upphandlingsmyndigheten (fd. Konkurrensverket) har tagit fram upphandlingskriterier för storkök som är ett bra underlag vid projektering av ett energieffektivt storkök. Utöver Konkurrensverkets kriterier finns ytterligare ett antal krav som bör ställas, se avsnitt 5 nedan.

Olika storkök har olika förutsättningar vilket ställer olika krav på vilken utrustning och funktion som krävs. Vissa av kraven kan därför behöva anpassas för det aktuella köket. Kraven ska därför ses som en bruttolista. Men ju fler av kraven som ställs desto energieffektivare kök uppnår man. Inte sällan handlar behov av anpassningar

om att kökspersonalen är vana vid att arbeta på ett visst sätt. Då bör man alltid diskutera om det går att tänka i nya banor för att på så sätt möjliggöra för energieffektivare utrustning, system och arbetsätt.

Sträva efter att ställa krav på och upphandla storköksutrustning med lägst livscykelkostnad. Flera av storkökets utrustning har en driftskostnad som på ett år överstiger inköpskostnaden. Här finns alltså mycket att spara över tid både i pengar och i driftsenergi.

3 UPPHANDLINGSMYNDIGHETENS KRITERIER

I Upphandlingsmyndighetens kriteriebibliotek ingår följande områden för storkök:

- Generella krav
- Projektering
- Entreprenad
- Kokgrytor
- Kyl- och frysskåp
- Diskmaskiner (huv/underbänk/grov/kombidiskmaskiner)
- Diskmaskiner (tunnel/banddiskmaskiner)
- Spisar och stekbord
- Ugnar
- Tallriksdispensers och vagnar

Kriteriebiblioteket finns på Upphandlingsmyndighetens hemsida:

<http://www.upphandlingsmyndigheten.se/hallbarhet/stall-hallbarhetskrav/bygg-och-fastighet/storkok/>

Kriterierna kommer även att kompletteras med AMA-koder och planeras att uppdateras 2017.

Upphandlingsmyndigheten har även tagit fram en webbutbildning *Guiden till energieffektiv upphandling* där det finns ett avsnitt för storkök:

<http://utbildning.upphandlingsmyndigheten.se/energi/produkter/storkok/potential/>

4 RIKTVÄRDEN FÖR ENERGIANVÄNDNING I ETT NYBYGGT STORKÖK

I tabellen nedan återfinns referensvärden för energianvändning i ett nybyggt storkök. Dessa värden kan användas för att avgöra om den utrustning och de system som projekteras och upphandlas är energieffektiva. I ett mycket energieffektivt storkök bör man ligga i den lägre delen av spannet. Värdena är hämtade från utförda mätningar i utvecklingsprojektet *Energieffektiva storkök* samt från erfarenhetsvärden från tidigare utförda projekt. Brukarbeteende har även en stor påverkan på dessa värden, varför det i projektet är av största vikt att storkökspersonalen involveras och ges förutsättningar och kunskap för ett energieffektivt arbetssätt.

Energianvändning i ett nybyggt storkök	kWh/port
Kökskyla	0,1-0,15
Ventilation	0,05-0,2
Uppvärmning lokal	0,02-0,04
Köksutrustning	0,1-0,4
Tappvatten	0,03-0,05
Summa:	0,30–0,84

5 FÖRSLAG PÅ KRAV FÖR UPPHANDLING AV ENERGIEFFEKTIV UTRUSTNING

Mätning och visualisering – allmänt krav	
Förslag på krav	Kommentar
Mätare ska installeras för både vatten och el. Överväg om det räcker med en mätare för kökets vattenanvändning och en för kökets elanvändning eller om vissa delar och/eller utrustningar ska förses med separat mätning.	Ju mer man mäter desto bättre kunskap får man och därmed ett bra verktyg för att kunna påverka kökspersonalens beteende och ge dem underlag för att skapa goda rutiner.
Display som redovisar energianvändning per dag eller per portion (eller annat för köket relevant nyckeltal) ska installeras och placeras på väl synlig plats i köket.	Att visa energianvändningen med relevanta nyckeltal tydligt för kökspersonalen bidrar till att skapa engagemang och öka förståelsen samt kunskapen kring energianvändning och ger dem underlag för att skapa goda rutiner.
Kylanläggning	
Förslag på krav	Kommentar
Återvinning av värme från kylanläggning ska utredas och implementeras om åtgärden uppfyller kraven för att ingå i ett lönsamt åtgärds paket.	I produktionskök finns ofta en stor avsättningspotential för återvunnen värme, som kan användas till att förvärma tappvarmvattnet eller radiatorkrets för övrig byggnad. Detta krav finns även med i storkökskonsultens vägledning – gränsdragning görs i det enskilda projektet.
Kökskylan ska projekteras som centralkyla.	Skapar större möjlighet för värmeåtervinning. Detta krav finns även med i storkökskonsultens vägledning – gränsdragning görs i det enskilda projektet.

Dimensionering	
Förslag på krav	Kommentar
<p>Höga luftflöden och höga sluttryckfall kräver aggregat som klarar kraven på låga SFP-tal. Ska klara SFP < 1,5 kWh/m³/s vid nybyggnad och < 1,8 kWh/m³/s vid ombyggnad.</p> <p>Dimensionering ska göras med rätt användningsfaktor då det har stor påverkan på aggregat- och kanalstorlekar.</p> <p>Motorer ska vara av typen EC.</p>	<p>Försök få fram bra värden på sammanlagringseffekter från verksamheten. 55-70 % är ganska vanliga siffror. Om fel indata för sammanlagring har använts fås en anläggning som använder onödigt mycket energi på grund av att aggregat och kanaler är feldimensionerade.</p>
Typ av kåpa	
Förslag på krav	Kommentar
<ul style="list-style-type: none"> ○ Kåptyp ska bestämmas för respektive zon. ○ Kåpa ska ha integrerad tilluft med lågimpulsteknik, alternativt lågimpulsdon i anslutning till kåpa. Undvik omblandande ventilation. 	<p>Fundera på valet mellan kåpor och kökstak. Vissa avskiljningstekniker i kåpor möjliggör bra funktion även vid låga flöden, vilket kan vara aktuellt vid val av VAV-lösningar. Många kåpor har integrerad tilluft i kåpan med lågimpulsteknik, vilket gör att man får en bra temperaturskiktning i rummet. Försök att undvika omblandande ventilation för att minska risk för temperaturskiktning i rummet.</p>
Värmeåtervinning i frånluft	
Förslag på krav	Kommentar
<p>Värmeåtervinning ska ske i all frånluft från köket.</p> <p>Typ av frånluftsreningsteknik ska anges (exempelvis uv-lampor i kökskåpan, ozongenerator, mekanisk eller biologisk rening).</p> <p>Årsenergiverkningsgrad ska vara minst 72% vid balanserad ventilation.</p> <p>Storkök ska ha separat luftbehandlingsaggregat.</p>	<p>Värmeväxling kan ske med t.ex plattvärmeväxlare, roterande värmeväxlare eller batteri beroende på verksamheten och övriga omständigheter.</p> <p>Observera att ozon är giftigt och projektering skall inarbeta försiktighetsåtgärder och eventuella föreglingar i systemet för att obehandlad ozon inte skall läcka in i verksamhet.</p>

Eftersträva roterande växlare utan hygroskopbehandling.	
Zonindelning	
Förslag på krav	Kommentar
<p>Zonuppdelning av kökets luftflödesbehov bör göras. Detta kan göras på olika sätt, exempelvis med:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Reglerande spjäll (2-3 läges) för respektive zon. Flödet ökas/minskas via tryckknapp vid arbetszon/kåpa och/eller via tidsschema som verksamhet godkänt. ○ Forcering av frånluft från diskmaskiner sker vid driftindikering från maskin. Spjäll öppnas då med 100 %. Frånslag av spjäll till grundflöde sker när maskin stängs av, med en tidsfördröjning på t.ex 30 min. ○ Reglerande och flödesmätande spjäll (0-10 V) för respektive zon som ökar/minskar flödet utifrån temperaturgivare i zonens imkanal. 	<p>Mest energi sparar man på att använda reglerande spjäll (0-10V) för respektive zon då detta är helautomatiserat och hela tiden evakuerar frånluft efter behov. Tekniken är dock minst beprövad och dyrast att installera.</p>
Värmeåtervinning avloppsvatten	
Förslag på krav	Kommentar
<p>Möjligheten för värmeåtervinning av avloppsvatten bör undersökas. Den återvunna värmen används till förvärmning av tappvarmvatten eller radiatorkrets. Observera att det kan medföra problem med fettkakor i avloppssystemet eftersom avloppsvattnets temperatur sjunker.</p>	<p>Om krav på värmeåtervinning och återanvändning av vatten vid försköljning i diskmaskin redan ställs så kan varmvatten från tömning och rengöring av kokgrytor även återvinnas. För att undvika fettkakor i avloppssystemet kan biologisk nedbrytning användas.</p>