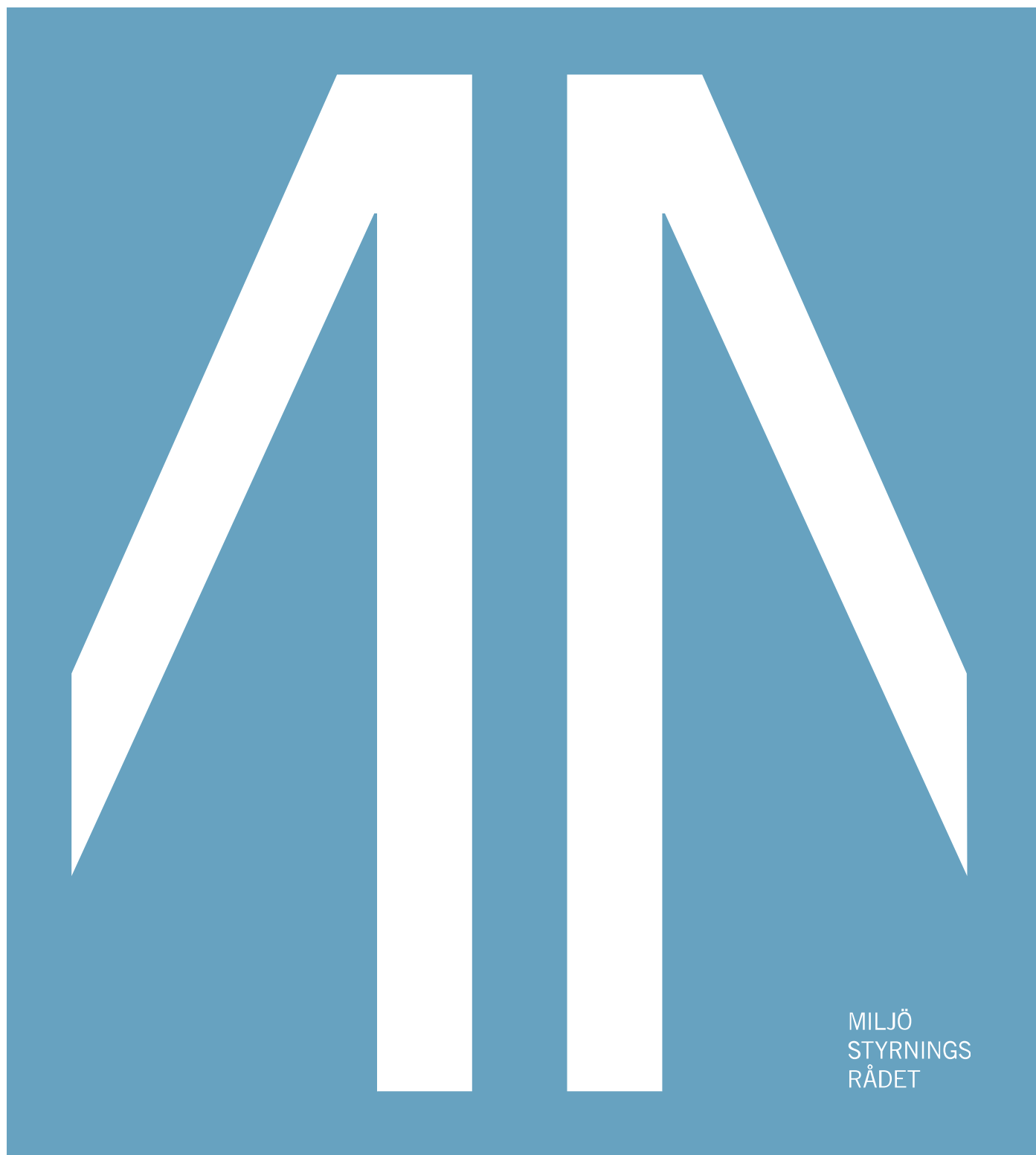
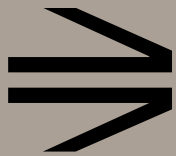


FÖRSTUDIE: STORKÖKSUTRUSNING

Eva Dalenstam



MILJÖ
STYRNINGS
RÅDET



INNEHÅLL

Innehåll	2
1 Inledning	4
1.1 Varför storköksutrustning?	4
1.2 Storkök och livscykelkostnaden	5
1.3 Storkökens miljöaspekter & LCA	5
1.4 Volymer	6
2 Förslag till omfattning	6
2.1 Kylförvaring och nedkyllning	7
2.2 Köksmaskiner och utrustning	7
2.3 Diskutrustning	8
2.4 Övriga områden	8
3 Lagstiftning	8
4 Branschföreningar	9
4.1 BFS, Branschföreningen för storköksleverantörer	9
4.2 SKBF, Storkökskonsulternas branschförening	10
5 Mätmetoder för energiförbrukning	11
6 Utrustningar	12
6.1 Diskmaskiner	13
6.2 Kokgrytor	16
6.3 Spisar	17
6.4 Ugnar	18
6.5 Stekbord	19
6.6 Kyl och frys	20
6.7 Övriga produktgrupper	20
6.8 Ventilation	21
7 Tidigare gjorda förstudier	21
8 Krav, kriterier och LCC	23
8.1 Kravställande i upphandlingar	23
8.2 Miljö i AMA Storkök	24

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	3 (33)
	FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

8.3	Miljömärkningskriterier	25
8.4	Krav och LCC i teknikupphandling.....	26
8.5	Kemikalieinnehåll och material- miljödeklarationer.....	27
8.6	Danska Elsparefondens krav	31
9	LIVSCYKELKOSTNADSKALKYLER, lcc	31
9.1	LCC i Energimyndighetens teknikupphandling	31
9.2	LCC Energi – teknikföretagens verktyg.....	32

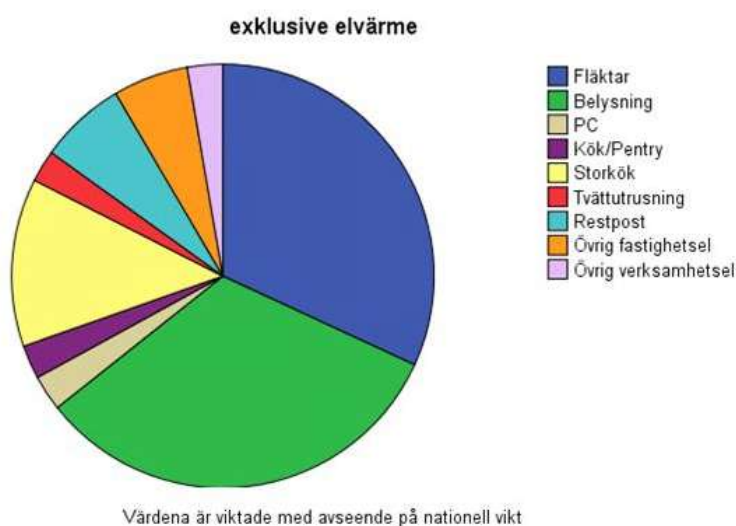
	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	4 (33)
	FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

1 INLEDNING

1.1 VARFÖR STORKÖKSUTRUSTNING?

Miljöstyvningsrådet har valt att utveckla miljökravspecifikationer för storköksutrustning eftersom detta utgör en relativt stor post i offentliga verksamheters energiförbrukning. Enligt en studie från Energimyndigheten i deras projekt STIL, utgör storkök den tredje största posten i skolbyggnader. Se nedan bild från Energimyndigheten.

Elanvändningens fördelning, alla skolor [MWh/år]



Till detta tillkommer att projektering av ett storkök påverkar storkökets totala energiförbrukning, beroende på bland annat hur ventilationen utformas och vilken typ av ventilationsutrustning som sätts in. Storkök alstrar mycket värme, och denna kan återvinnas till varmvatten eller fastighetens övriga utrymmen. Hur de enskilda apparaterna utformas och deras prestanda påverkar också storköksklimatet och behovet av exempelvis ventilation¹.

Diskningen förbrukar ca 50 % av storkökets totala energibehov och $\frac{3}{4}$ av vattnet. Andra stora energiförbrukare är matlagning på spis, stekbord, i gryta och i ugn. Hälften av energin som tillförs apparaterna i ett storkök förloras i form av spillvärme. I vissa fall är energiförlusterna 80-90 %. De varierar beroende på apparattyp, handhavande och utnyttjandegrad². I den dansk studie vid mätning av elanvändningen i storkök visade det sig att kyl och frys stod för 40 % av elanvändningen, diskmaskiner för 28 %, och ugnar för 32 %.

¹ Information från Energimyndigheten, 2008

² Slutrapport tekniktävling – diskmaskiner för storkök, Energimyndigheten, 2004, med bilagor

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	5 (33)
	FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

Den offentliga sektorn står för ca 20 % av storköksutrustningsmarknaden, och då är skolor den största posten inom den offentliga sektorn³.

1.2 STORKÖK OCH LIVSCYKELKOSTNADEN

Storkökens apparater är mycket energikrävande och för normala utnyttjningstider utgör energikostnaderna en större kostnad än inköpspriset sett över apparatens livslängd. Detta kan uppvisas med hjälp av livscykelkostnadsberäkningar/ kalkyler (LCC). Ändå är det vanligen inköpspriset som styr upphandlingen även inom den offentliga sektorn. Detta förhållande gäller både vid utbytesinvesteringar och i samband med nyanläggningar då upphandling av apparaterna ofta ingår i byggentreprenaden och denne eftersträvar lägsta inköpspris. Ökad användning av LCC skulle kunna styra mot ökade inköp av energieffektiv utrustning. Ett problem är att många upphandlare upplever det svårt och komplicerat med LCC. Ett annat problem är att många gånger är det inte den som upphandlar storköksutrustningen som står för driftskostnaderna och denne är därmed mindre intresserad av besparingar som kan göras i ett senare skede. För storköksutrustning är det viktigt att definiera hur de ingående parametrarna i kalkylen ska tas fram, samt att det är tydligt var avgränsningar i livscykeln sätts.

En livscykelkostnadsanalys visar att kostnaden för elförbrukning överstiger inköpspriset för produkten. Detta finns beräknat för exempelvis kylskåp⁴.

1.3 STORKÖKENS MILJÖASPEKTER & LCA

I denna förstudie har energiförbrukningen identifierats som den mest betydande miljöaspekten, det har uppmätts ända upp till 90 % energiförluster i den minst anpassade hanteringen⁵.

Energieffektivitetsutvecklingen för storköksutrustning har varit pådriven av arbetsmiljömässiga krav, då sänkt fuktavgivning och sänkt värmealstring från apparaterna vill uppnås⁶.

Utöver energiförbrukningen är även styr/reglerfunktioner, kemikalieinnehåll i själva utrustningen, kemikalieförbrukning, hållbarhet/teknisk livslängd, buller och värme, leverantörens miljöarbete, utbildning och service, användarinstruktioner/bruksanvisning, vattenförbrukning, avfallshantering/slutligt omhändertagande och ev. förpackningar/emballage identifierade som intressanta miljöaspekter eller aspekter som får betydelse för produkternas miljöprestanda. Till detta tillkommer miljöaspekter i systemperspektivet – miljöhänsyn i planeringen, effektiv ventilation, miljö- och hälsovänliga byggmaterial.

³ Nils Borg, Underlagsrapport till EKV-verktyget, 2003

⁴ Information från Electrolux, 2008

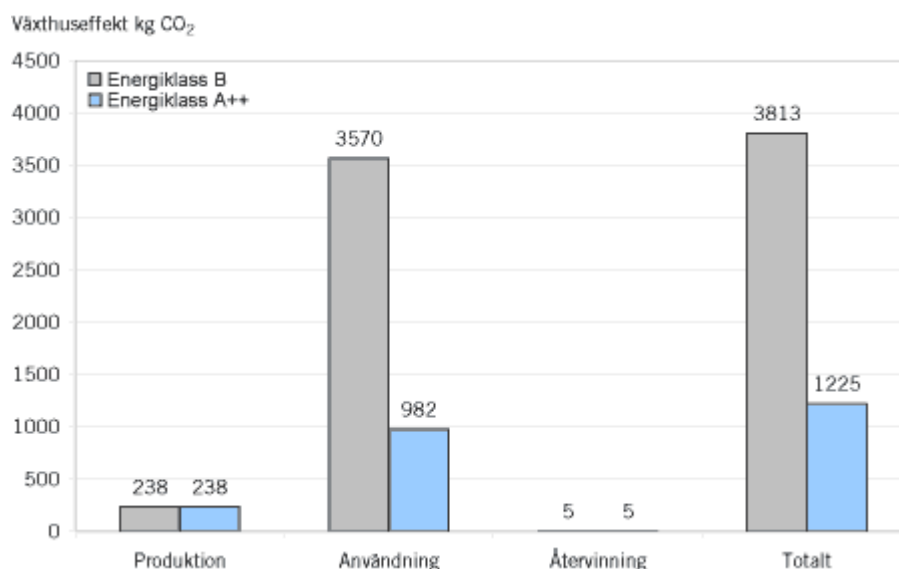
⁵ Olsson Pär/Semcon, Miljöprocess i storhushåll, Energimyndigheten, 2004

⁶ Nils Borg, Underlagsrapport till EKV-verktyget, 2003

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	6 (33)
	FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

Tillgänglig LCA-relaterad information som kunde återfinnas inför denna förstudie var från Electrolux. Deras LCA-studier visar att över 80 % av miljöpåverkan kommer från användningen av produkten, främst från energi- och vattenförbrukning. Vid vattenförbrukning förbrukas även energi, eftersom detta går åt för att värma vattnet. För professionell utrustning blir detta ännu mer påtagligt, eftersom denna används i ännu högre grad än hushållsutrustning – minst 8 timmar per dag upp till 20 år.

Nedan bild från Electrolux visar på koldioxidutsläppen under en kyl/frys (för hushållsbruk) totala livscykel, och jämför en mer energieffektiv produkt med en mindre energieffektiv. Detta skulle alltså kunna tillämpas även på professionell utrustning.



1.4 VOLYMER

Uppgifter på hur stor den offentliga marknaden för storköksutrustning är finns inte hos branschorganisationen, men uppskattas utgöra minst 20 %. Försäljningsstatistik finns inom branschorganisationen baserat på de egna medlemmarnas försäljning och som står för den större andelen försäljningar. Statistiken är inte offentlig. Delphi har genomfört marknadsstudier över antalet storkök som uppskattas till ca 17.000 offentliga⁷. Enligt gamla uppgifter från Delphi (1988) så utgör ca 19 % skolor, 15 % barnomsorg, 8 % äldreomsorg, 4 % bland annat sjukhus. Även om siffrorna är mycket gamla indikerar de ändå fördelningen någorlunda.

2 FÖRSLAG TILL OMFATTNING

Nedan är fetstilsmarkerade produkter/områden utvalda som intressanta att ingå i första versionen av MSR-kriterier för storköksutrustning. Ej markerade produkter anses inte prioriterade pga. förmodligen små volymer och liten miljöpåverkan. Vissa

⁷ Nils Borg, Underlagsrapport till EKV-verktyget, 2003

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	7 (33)
	FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

produktgrupper, exempelvis kaffeautomater, behandlas separat i MSR-kriterier för *Varuautomater*, eller s.k. *Vending machines*. För dessa finns en standard för energiförbrukning, EVA, som den europeiska branschorganisationen för vending machines har tagit fram.

Diskmedel och övriga kemikalier omfattas inte av produktområdet Storköksutrustning, utan detta ingår i MSR-kriterierna för Kemisk-tekniska produkter.

Diskmedelsförbrukningen styrs oftast av diskmedelsleverantörerna, som ställer in doseringen till apparaterna beroende på bland annat vattenhårdhet, diskmedlets och diskgodsets kvalitet och nedsmutsningsgrad.

Nedan följer möjliga produktgrupper och områden, där prioriterade är fetsillsmarkerade.

2.1 KYLFÖRVARING OCH NEDKYLNING

Kyl- och frysskåp, svalsåp

Kyljässåp

Vinskåp

Kylmöbler såsom bl a: Salladskyl/vagn/kyldisk/bänkar/monter

Nedkylnings- och infrysningsskåp

Kylrum, frysrum⁸

Snabbnedkylningsskåp

Kylbrunnar

Istillverkning

2.2 KÖKSMASKINER OCH UTRUSTNING

Spisar

Kokeri

Kokgrytor

Tryckkokskåp

Värmeri; Värmesåp/lådor/vagnar

Stekbord

Grillar

Stekhållar

Fritöser

Pastakokare

⁸ Systemuppbyggda, får ingå i kriterier för entreprenad istället

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	8 (33)
	FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

Kaffebyggare/kaffemaskin

Lyftvagnar

Ugnar, Kombi-ugnar

Beredningsmaskiner såsom bl a: Potatisskalare, Skärmaskiner,
Grönsaksskärare, Snabbhackar, Köttkvarnar och Blandningsmaskiner

2.3 DISKUTRUSTNING

Förspolningsmaskiner, förspolningsduschar, rengöringspistol

Diskorgar, bestickhantering, besticksorterare

Glasdiskmaskiner (ångansluten)

Underbänksdiskmaskiner

Luckdiskmaskiner (ångansluten)

Huvdiskmaskiner (elektrisk)

Grovdiskmaskiner (elektrisk, ångansluten)

Granulatdiskmaskiner (ångansluten)

Tunneldiskmaskiner (elektrisk, ångansluten)

Banddiskmaskiner (elektrisk, ångansluten)

Brickdiskmaskiner (ångansluten)

Bestickdiskmaskiner (ångansluten)

Vagndiskmaskin/ tvätt (ångansluten)

2.4 ÖVRIGA OMRÅDEN

Ventilation

Sifonrum

Service - Reparation, underhåll och installation

Reservdelar till befintlig och ny utrustning

Projektering

Entreprenad

3 LAGSTIFTNING

Idag omfattas storköksutrustning inte av WEEE- direktivet eller RoHS. Kommersiella kylar och frysar omfattas av Eko-designdirektivet. Storköksutrustning berörs också av

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	9 (33)
	FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

elsäkerhetsföreskrifter och livsmedelslagstiftning, köldmedelsförordningen samt byggstandarder såsom AMA.

För utveckling av miljökrav gäller att grunden är att utrustningen vid drift ska uppfylla livsmedelshygieniska krav/ HACCP, elsäkerhetsföreskrifter och övriga gällande lagkrav. Ökade krav på energieffektivitet ska inte exempelvis medföra att livsmedelshygieniska krav blir svåra att uppfylla.

4 BRANSCHFÖRENINGAR

4.1 BFS, BRANSCHFÖRENINGEN FÖR STORKÖKSLEVERANTÖRER

I BFS är ca 50 företag medlemmar. Dessa är tillverkare, importörer och återförsäljare. Vissa tillverkare har produktion i Sverige, de flesta har produktion utomlands. De flesta företag verksamma på den svenska marknaden är med i BFS, en del återförsäljare är inte med och någon enstaka tillverkare.

Då många slutkunder vill ha alla produkter från en och samma leverantör, är det vanligt att en leverantör är både tillverkare och återförsäljare.

Miljöaspekter uppges vara elförbrukning, värmeåtervinning, vattenförbrukning, buller, kemikalieförbrukning för diskmaskiner, omhändertagande av uttjänt utrustning.

BFS har en branschgemensam mall för miljödeklaration avseende:

- leverantörens miljöarbete (miljöledning),
- transporter (miljöpolicy) och
- förpackningar (producentansvar)

samt miljödeklaration för:

- produktens materialinnehåll
- förpackningens material
- buller
- elektromagnetiska fält
- miljöinformation avseende demontering

Många av produkterna inom storkök har lång hållbarhet, en kokgryta kan hålla uppåt 30 år. Omsättningen är därför liten, och det kan ta tid innan mer moderna, energieffektiva apparater kommer ut till användarna.

En viktig miljöaspekt är att lära användarna att använda utrustningen på ett energismart sätt. Det finns apparater med automatisk avstängningsfunktion men det är inte alltid att denna används⁹.

⁹ Information från BFS, maj 2008

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	10 (33)
	FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

Den europeiska branschföreningen, EFCEM, startar i år (2008) upp arbetet för en branschgemensam standard för energieffektivitet. I Sverige har BFS och SKBF (Storkökskonsulternas branschförening) arrangerat ett seminarium för kunskapsspridning om branschprodukternas energieffektivisering.

4.2 SKBF, STORKÖKSKONSULTERNAS BRANSCHFÖRENING

SKBF, Storkökskonsulternas Branschförening, är en sammanslutning av konsulter, som bedriver rådgivande ingenjör-, arkitekt- och organisationsverksamhet inom storhushållssektorn vid projektering av ny- eller ombyggnad av en fastighet. De flesta storkökskonsulter är anslutna till branschföreningen, ytterligare 10 finns verksamma utanför föreningen.

4.2.1 MILJÖ OCH UTRUSTNINGEN

Storkökskonsulterna upplever att LCC inte förekommer, och det är svårt att få indata till dessa i de sällsynta fall de efterfrågas. Byggvarudeklarationer finns för ett fåtal produkter, exempelvis grovdiskmaskiner.

Buller är ett stort problem i kök, ingen utveckling har skett och idag arbetas det heller inte aktivt för förbättringar. Grovdiskmaskinen försöker tystas men ett problem är exempelvis kylar och frysar som görs billigare och en effekt av detta är bullrigare utrustning.

Storkökskonsulterna ser en problematik i att det är kemikalieleverantörerna som ställer in diskmedels- och torkmedelsförbrukningen. På så vis kommer denna förbrukning inte att effektiviseras.

Vid rivning av kök kan det bli svårt med omhändertagning av gammal utrustning och material, många gånger finns det inte rutiner eller information om hur den ska demonteras och omhändertas på bästa miljöriktiga sätt.

Avseende styr/reglerteknik arbetar storkökskonsulter med styr/reglerteknik mellan el, kök och ventilation. Apparaterna i sig har också styr/reglerteknik.

Ur miljösynpunkt är det även viktigt att titta på listar och tätningar på alla apparater.

Många maskiner saknar bruksanvisning vilket är ett problem även för miljön. Exempelvis kanske en diskmaskin med kondensatoraggregat måste servas, men ifall detta inte görs blir det stora negativa konsekvenser för ventilationen.

På maskinsidan är det lättare att få till bättre miljöanpassning än för hela systemet, speciellt för diskmaskiner och ugnar. Exempelvis har diskmaskiner utvecklats till att förbruka mindre vatten och kemikalier. Vad som är viktigt att utveckla är en gemensam mätmetod för t ex elförbrukning, eftersom det idag mäts på olika sätt.

Aspekter som är viktiga att ha som minimikrav för utrustning är:

- Ergonomi
- Användarvänlighet
- Effektivitet (tidseffektivitet – dvs. att det ska gå snabbt att exempelvis tillaga maten)

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	11 (33)
	FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

Om inte dessa aspekter uppfylls kommer inte produkterna i alla fall att användas och då har inte någon miljönytta gjorts.

4.2.2 MILJÖ OCH SYSTEMPERSPEKTIVET

Storkök som system har en viktig miljöaspekt vad gäller styrning av ventilationen, hur den ska fungera bra när maskinerna används och samtidigt att den ska gå på sparläge när maskinerna inte används. En timer har nackdelen att den är beroende av användarna för optimal funktion. Glöms timern och det blir problem med exempelvis låg ventilation, drabbbar detta arbetsmiljön med smutsigare kök som behöver rengöras mer varpå även yttre miljö kan ta skada av ökad vatten- och kemikalieförbrukning.

En annan miljöaspekt i systemperspektivet är ytskikten för golv, väggar och tak. Vid projektering följs den miljöpolicy som uppdragsgivaren har där det specificeras vilka material som får användas till ytskikt, fuktspärrar m m. För kakel och klinker finns inte omfattande miljökrav.

Vid projekteringen är storkökskonsulter väldigt styrda av förutsättningarna som finns i den unika lokalen, ventilationskanal eller avloppskanal är redan på plats och exempelvis bärande väggar begränsar flexibiliteten. Dock kommer storkökskonsulter in tidigt i processen och kan vara med och påverka från början, detta gäller främst vid offentliga upphandlingar.

Övriga regler och aspekter som påverkar flexibiliteten är byggregler, livsmedelshygienkrav och effektivitetskrav (mycket mat ska produceras med liten arbetskraft och på litet utrymme)¹⁰.

5 MÄTMETODER FÖR ENERGIFÖRBRUKNING

Det saknas en vedertagen standard för mätning av energiförbrukning inom storkök. Idag har de olika tillverkarna sina egna mätmetoder. För hushållsprodukter så specificeras mätmetoder i och med EU:s energimärkningsdirektiv, där produkternas prestanda delas in i olika energiklasser (från G till A, där A (för vissa produkter finns A++) är bäst energiprestanda).

Detta är ett problem när miljöprestanda för exempelvis olika diskmaskiner på marknaden ska jämföras, energibesparingsangivelser blir svåra att kvantifiera. Dels för att det inte alltid anges om besparingen kan göras i förhållande till andra maskiner på marknaden eller ifall det är i förhållande till en tidigare utvecklad maskin inom det egna maskinsortimentet. Dels för att, ifall jämförelse görs med konkurrenters maskiner, alla på marknaden inte har mätt energiförbrukningen på samma sätt.

Kylar och frysar har sedan en tid kunnat mätas med hjälp av en standard, EN 441. Denna använder bland annat Storbritannien och Danmark. I Danmark används den av Danska

¹⁰ Information från SKBF, maj 2008

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	12 (33)
	FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

Elsparafonden som också har skapat en ”positivlista” – som anger vilka tillverkare som klarar av dem angivna kravnivåer.

För huvdiskmaskiner håller en ny mätmetod på att tas fram av Danska Teknologiska Institutet, och för ugnar har en HKI-standard tagits fram i Tyskland, som kommer att antas som DIN-standard. Danska teknologiska institutet har genomfört mätningar av kyl, frys, ugnar och genomfört för närvarande mätningar för diskmaskiner.

Det finns en Tysk norm DIN 10510 som på kontinenten ofta används för att beräkna kapaciteten på en diskmaskin vid en rimlig disktid. Förbrukningen beräknas på vatten per korg (vilket också innebär till största delen energi och kemikalier). Disktiden som beskrivs i DIN 10510 har angetts för att uppnå rent disk gods. Diskeffekten är essentiell att ta med i utvecklingen av en testmetod, eftersom förbrukningen oftast anges per diskad korg.

Tidigare har en provningsmetoden utarbetats i och med en teknikupphandling som Energimyndigheten genomförde (se längre ner enskilt kapitel om detta). Denna baserades på en finsk metod som utarbetats av Institutet för Arbetseffektivitet, Rajamäki, Finland vilken i sin tur utgick från SFS-standard 4143 (baserad på IEC 436) och en testmetod som tyska apparattillverkare använder (VGG = Verband der Hersteller von Geschirrspülmaschinen e. V.). Dessutom beaktades tillämpliga delar av SS-EN 50242 “Diskmaskiner för hushållsbruk - Funktionsprovning”.

EFCEM, den Europeiska branschorganisationen, letar efter standards och mätmetoder att ta in på europeisk nivå. Bland annat har man antagit en standard för kokgrytor.

Dessa mätmetoder och standards är viktiga. Vid kravställande i en upphandling kan man referera till dessa så att man vet att tillverkarna har mätt energiförbrukningen på samma sätt.

6 UTRUSTNINGAR

De krav beträffande energieffektivitet och energibesparande anordningar som ställs vid en upphandling av storköksutrustning måste vara anpassade till det kök och den verksamhet, där utrustningen ska användas. Härvid spelar bl a storleken på kökets dagliga produktion, produktionens drifttider och regelbundenhet stor roll. Ett kök där antalet portioner och tillagningstidpunkter är förutbestämda medför ofta andra förutsättningar än ett kök, där tillagning åtminstone delvis sker först efter beställning och/eller vid varierande tidpunkter. Det är också mycket viktigt att komma ihåg att brukarbeteendet spelar en mycket stor roll för energianvändningen i storkök¹¹.

För följande apparattyper bedöms energiförbrukningen vara intressant:

- diskmaskiner

¹¹ Kalkylera med LCCEnergi, Teknikföretagen, 2004

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	13 (33)
	FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

- spisar
- ugnar
- kokgrytor
- kylar och frysar

Förbättrad energiprestanda skulle kunna åstadkommas med hjälp av bättre styr- och reglerutrustning (t.ex temperaturstyrd kylning av kokgrytor, behovsstyrda konvektionsugnar)¹².

En dansk studie visar att de mest energiförbrukande utrustningarna i köket är diskmaskiner, kylar/frysar samt ugnar.

Nedan följer kort sammanställning avseende miljöprestanda för respektive utrustning. Gällande vad marknaden har att erbjuda, se tillhörande marknadsanalys på www.msr.se.

6.1 DISKMASKINER

Diskningen förbrukar ca 50 % av storkökets totala energibehov, dvs rengöring av porslin, grovdisk och matberedningsapparat.¹³

Diskprocessen har identifierats som den del av köket som har störst miljöpåverkan. Miljöpåverkan består av främst fem delar:

1. Vattenförbrukning
2. Energiförbrukning, som till viss del beror på vattenförbrukningen
3. Kemikalieförbrukning
4. Buller
5. Värmeavgivning¹⁴

Som nämndes tidigare är det ett problem att jämföra miljöprestanda för olika diskmaskiner. Alla siffror avseende besparingar i nedan text bör mer tas som fingervisningar snarare än exakta fakta, eftersom mätningar inte är gjorda enligt gemensam mätmetod. Ibland är dock besparingen jämfört med tidigare maskin i samma sortiment.

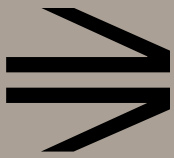
Större diskmaskiner har utvecklats relativt snabbt jämfört med de små diskmaskinerna.

Utvecklingen har varit pådriven av arbetsmiljöskäl och exempelvis tunneldiskmaskiner har värmeåtervinning. Små bänk- eller golvdiskmaskiner (enkorgsmaskiner med korta diskmaskiner), som till antalet är den vanligaste maskintypen, har stått still i utvecklingen. Även varmvattenförbrukning och diskmedelsåtgång är miljörelevanta- och

¹² Nils Borg, Underlagsrapport till EKV-verktyget, 2003

¹³ Slutrapport tekniktävling – diskmaskiner för storkök, Energimyndigheten, 2004, med bilagor

¹⁴ Information från Wexiödisk, 2008



MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	14 (33)
FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

driftkostnadspåverkande aspekter. En teknikupphandlingstävling har genomförts för storköksdiskar (Energimyndigheten)¹⁵.

Doseringsutrustning bör användas för samtliga diskmaskiner, med undantag för maskiner av hushållstyp samt övriga underbänksmaskiner. Dock tillhandahålls själva doseringsutrustningen ofta av leverantören av disk- och vätmedlet.

Tunneldiskmaskin med värmeåtervinning ur den avgående varma luften med hjälp av kondensaggregat medför förutom energiåtervinning även en bättre arbetsmiljö, samt ofta att diskmaskinen inte behöver direktanslutas till fastighetens ventilationssystem.

Grovdiskmaskin kan förses med kondensaggregat, vilket dock normalt inte medför någon energiåtervinning. Kondensaggregat på grovdiskmaskiner används dock ibland för att förbättra arbetsmiljön i köket eller för att eliminera behovet av imkåpa eller direktanslutning till fastighetens ventilationssystem. Kondensaggregat kan i vissa fall medföra att diskcykeln tar något längre tid än för en maskin utan kondensaggregat.

Grovdiskmaskin med granuler medför ofta ett bättre diskresultat och en kortare diskcykel än grovdiskmaskiner utan granuler¹⁶.

Idag finns det ett antal tekniska lösningar som kan ge vinster och besparingar när det gäller miljön på diskmaskiner. På huvddiskmaskiner finns det en variant med dubbel slutsköljning, vilket ger en besparing på ca 20 – 50 % av vatten, el och kemikalier.



Inmatning till tunneldiskmaskin.

Energieffektiva tunneldiskmaskiner kan spara 30-70 % av energianvändningen. Nya **tunneldiskmaskiner med ”intelligent styrning”**, innebär att diskprocessen stoppas, då inga nya korgar kommer in i maskinen. Detta gör att man inte diskar eller sköljer

¹⁵ Nils Borg, Underlagsrapport till EKV-verktyget, 2003

¹⁶ Kalkylera med LCCEnergi, Teknikföretagen, 2004

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	15 (33)
	FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

tomrum, alltså tomma diskbackar. Besparingspotentialen är upp till 70 % jämfört med andra maskiner på marknaden enligt uppgift från tillverkaren.

Det finns i huvudsak två funktioner som ger besparingen med ICS-tekniken:

1. Maskinen diskar och sköljer inte några tomrum. Även om nästan samtliga moderna maskiner på marknaden har brytare som stänger av processen om inte någon diskorg finns på plats så kan man inte kontrollera den så exakt utan att ett relativt stort spill ske.
2. Om man behöver ha en någorlunda rimlig disktid i en maskin utan ICS så sker detta genom att matningen i maskinen saktas ner, detta får till följd att förbrukningen av vatten, energi, torkmedel och i förlängningen diskmedel ökar i motsvarande grad¹⁷.

Vid normal hantering av disk i köket görs en avspolning av diskgodset innan det matas in i maskinen, vilket innebär en vattenåtgång på ca 5 liter. Den senaste uppfinningen innebär att maskinen utför avspolningen automatiskt. Godset spolats av med vatten som återanvänds och inget extra vatten förbrukas under drift. Detta spar stora mängder energi och vatten.

Alla diskmaskiner förutom huv och underbänkdiskmaskiner kan vara och är från fall till fall ånguppvärmda, dvs även granulatdiskmaskiner. Ånguppvärmningen gör inte att diskmaskiner förbrukar nämnvärt mer energi, dock kan en del förlust uppstå då ångledningarna trots isolering är ganska varma.

Det finns på marknaden två typer av kondenseringsaggregat för granulatdiskmaskiner.

I det första fallet så sprutas en fin stråle vatten (nästan som en dimma) i maskinens kammare. Samtidigt som den varma ångan passerar denna stråle så kondenseras den. Nackdelen med denna princip är att den förbrukar onödigt vatten vilket i förlängningen innebär mer energi och kemikalier.

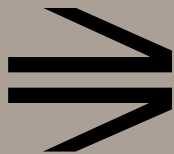
I det andra fallet så sker kondenseringen precis som på en normal tunnel- eller banddiskmaskin genom att ångan passerar genom ett lamellbatteri där den avger sin energi till vattnet som i senare skede skall användas till att skölja godset. Denna princip förbrukar inget extra vatten, tar ingen extra tid samtidigt som den sparar stora mängder energi.

Centrifugering ger stora besparingar på granulatdiskmaskiner och vagndiskmaskiner. Centrifugeringen används i två steg i dessa maskiner.

I steg 1 så sker en centrifugering av godset efter diskning så att allt smutsigt diskvatten slungas av godset, detta gör att endast en bråkdel av den normala sköljvattenmängden behöver användas för att få godset helt rent. Det är sköljvattenmängden som till stora delar avgör energi- och kemikalieförbrukningen.

I steg 2 så sker en centrifugering av godset efter sköljningen och gör att godset nästan helt torkar när det kommit ut. Även detta genererar stora besparingar speciellt då för vagnar och annat gods som normalt torkas genom varmluftsblåsning.

¹⁷ Info Wexiödisk



I ett normalstort svensk sjukhus skulle vattenbesparingen kunna vara 1 200 000 liter om ca 100 vagnar rengörs per dag¹⁸.



Granulatdiskmaskin.

6.2 KOKGRYTOR

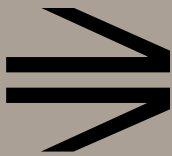
Kokgrytor är stora energianvändare med dålig styrning och ofta otäta lock. Kylning, vanligen via kallvattenspolning kan kräva mycket stora kallvattenförbrukningar (dygnskylning) och ske utan egentlig styrning¹⁹.

Temperaturstyrningssystem, där temperaturgivaren är i direktkontakt med grytnehållet, medför mer noggrann temperaturstyrning. Omrörare medför en snabbare temperaturutjämning i grytan och därmed kortare uppkokningstid samt vid mantelkylning kortare nedkylningstid. Omrörare med skrapor som följsamt sluter an till grytans kanter och håller dem rena bidrar till snabbare temperaturstegring och minskar risken för vidbränning.

Det finns tekniska lösningar på marknaden där en blandare kan utnyttjas till två grytor.

¹⁸ Information från Wexiödisk

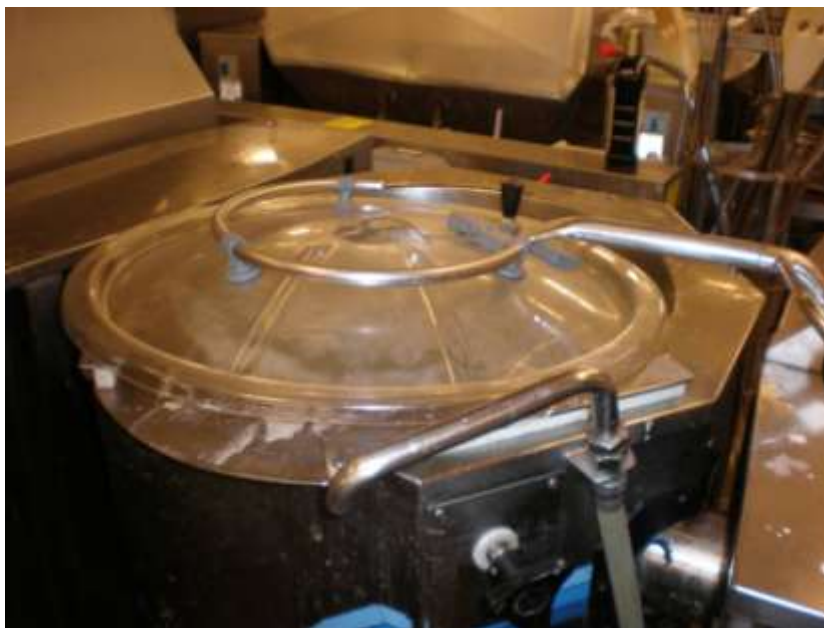
¹⁹ Nils Borg, Underlagsrapport till EKV-verktyget, 2003



MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	17 (33)
FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

Lock av någon typ av plast, t ex polykarbonat, är att föredra eftersom de ofta har god värmeisolerande förmåga. Det gör att risken för brännskador är liten, samtidigt som de är lätthanterliga²⁰.

När det gäller kokgrytor för storhushåll, arbetar några tillverkare med energisparfunktion som innebär att grytan helt automatiskt endast använder så mycket energi som krävs vid tillagning och nedkylning.²¹



Kokgryta.

6.3 SPISAR

Spisar minskar i omfattning ute i offentliga kök, detta till förmån för ugnar.

Spisar utgör mycket energikrävande apparater. Även här har utvecklingen gått snabbt. Den mycket energieffektiva och snabbare induktionsspisen väljs oftast inte i upphandlingar, p.g.a. sitt i de flesta fall högre inköpspris trots den påfallande energibesparingen jämfört med elspisar som jämnt står på, och trots dess användarvänlighet. För att kunna göra jämförande kalkyler krävs för dessa apparater schablonvärden för typiska tillämpningar som kan användas som underlag för de effekter och drifttider som är vanliga i olika storkökstillämpningar²². En induktionsspis kan spara upp till 75 % energianvändning.

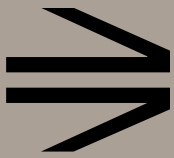
Induktionsspisar kräver kokkärl av gjutjärn eller med en järnkärna. Det kan finnas problem för personer med pacemaker²³.

²⁰ Kalkylera med LCCEnergi, Teknikföretagen, 2004

²¹ Åtgärd nr 11: Klimatriktiga skolkök i Farsta, 2007

²² Nils Borg, Underlagsrapport till EKV-verktyget, 2003

²³ Kalkylera med LCCEnergi, Teknikföretagen, 2004



Två olika sorters spisar.

6.4 UGNAR

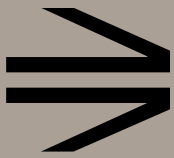
Ugnar ökar i omfattning i köken. Dels för att uppvärmning av mat är vanligt och dels för att ugnar numera har sådana funktioner att det mesta går att laga i ugnen, istället för att steka på spis eller koka i kokgryta.

Konvektionsugnar utgör mycket energikrävande apparater.

Kombiugnar har automatisk avstängning och kan spara exempelvis 20 % av energianvändningen.

Några tillverkare utvecklar energisnålare ugnar bl.a. med automatiska tillagningsprocesser där man ställer in vilken typ av råvara som används och vilket resultat som önskas. Dessa är 15 % snabbare vid tillagningen.²⁴

²⁴ Åtgärd nr 11: Klimatriktiga skolkök i Farsta, 2007



Ugnar.

6.5 STEKBORD

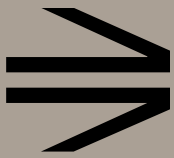
Stekbord är inte vanligt förekommande i offentlig upphandling.

Stekytan på stekbord består ofta av en relativt tjock gjutjärnskonstruktion.

Gjutjärnsstekbord kräver förhållandevis lång uppvärmningstid. Det finns alternativ till gjutjärnsstekbord, t ex bord med en tunnare stekyta av blåstrat kolstål, som har en kortare uppvärmningstid. Dessa stekbordstyper möjliggör stekning med kort varsel utan att stekbordet behöver vara påslaget i förväg²⁵.

Det är en fördel om större stekbord har två olika värmezoner. Härigenom behöver inte hela ytan värmas upp om endast mindre mängder mat ska stekas. De flesta stekbord idag har två värmezoner, dock hjälper inte alltid detta eftersom båda står på ändå.

²⁵ Kalkylera med LCCEnergi, Teknikföretagen, 2004



Stekbord.

6.6 KYL OCH FRYS

Kyl- och frysrum är systemuppbyggda, ofta med centralkylmaskiner och brineslingor, dvs inte apparatupphandlade²⁶.

För kyl/frys för hushållsbruk finns det miljömärkningskriterier (Svanen och EU-blomman (endast kyl)).

Danmarks teknologiska institut har gjort mätningar på olika kyl- och frysskåp för storkök.

Danske Elsparfonden har tagit fram kravnivåer för kommersiell kyl- och frys, och har en lista av de kyl- och frysskåp som uppfyller dessa kravnivåer på sin webbsida. Energisnåla kyl- och frysskåp kan spara exempelvis 70 % av energianvändningen.

6.7 ÖVRIGA PRODUKTGRUPPER

Övriga produktgrupper berörs inte ingående i denna förstudie. Vad som kan nämnas är att snabbnedkylningskåp ökar i omfattning i köken eftersom tendensen går mot denna typ av matlagning, när mat lagas centralt, kyls ner och sedan värms upp i ugnar. Det finns lite information om energiprestandan för snabbnedkylningskåp.

Varmhållningsutrustning kan läcka mycket värme, varför dessa bör vara välisolerade och ha lock.

²⁶ Nils Borg, Underlagsrapport till EKV-verktyget, 2003

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	21 (33)
	FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

6.8 VENTILATION

En viktig aspekt avseende ventilation är att kunna återvinna den värme i luften som kommer från kök, så att den kommer andra utrymmen i byggnaden till godo. Då måste luften renas först. Det finns ventilation på marknaden med särskild reningsutrustning.

7 TIDIGARE GJORDA FÖRSTUDIER

I Energimyndighetens teknikupphandlingsprojekt om storköksdiskmaskiner genomfördes inom projektet två olika förstudier. Den första, *Energi och miljö i storhushåll*, genomfördes av SIK 1999 med syfte att:

- identifiera olika områden inom storhushåll där det finns möjligheter till miljövinster
- definiera nya områden där ny eller förbättrad teknik kan ge miljövinster
- kartläggning av tekniker inom andra branscher som kan vara tillämplig även inom storhushåll
- identifiera produkter som är energisnåla och miljöanpassade

Viktiga slutsatser från denna studie var:

- Oftast når inte informationen som apparattillverkarna har avseende användningen av utrustningen, den personal som använder den.
- Oftast är utrustningen för stor för den verksamhet som bedrivs, t ex så körs ugnar halvfulla. Det är svårt att hitta rätt storleksanpassad utrustning, t ex dagis, gruppboende och mindre restauranger i storleksordning ca 200 portioner finns det få utrustningar att välja på. Alternativen står mellan sådan avsedd för hemmet eller för över 500 portioner.
- Många utrustningar saknar bra reglerutrustning, så att de är påslagna onödigt länge.
- $\frac{3}{4}$ av vattenförbrukningen i köket används till diskningen.
- Matlagning på spis, stekbord, i gryta, i ugn samt diskning är de stora energiförbrukarna. Stora mängder vatten användes vid diskning och beredning.
- Diskningen förbrukar ca 50 % av storkökets totala energibehov, dvs rengöring av porslin, grovdisk och matberedningsapparat.
- Energiförlusterna varierar avsevärt beroende på apparattyp, handhavande och utnyttjandegrad. Hälften av energin som tillfördes förlorades i form av spillvärme. I vissa fall var energiförlusterna 80-90 %.
- För tillagningsutrustning är det viktigt med bättre styrning/snabbare reglering så att utrustningen är påslagen endast vid behov och att isoleringen blir bättre.
- För varmvatten bör tekniken för recirkulation och värmeväxling av vatten utvecklas.

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	22 (33)
	FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

- Storköket bör betraktas som ett system och LCC kan användas för att se vilka investeringar som är lönsamma.
- Vissa resultat har uppnåtts, t ex effektiv nedkylningsutrustning.
- Teknik för lågtemperaturdiskning har utvecklats i England.
- Bioteknik för fettavskiljare har utvecklats i Kanada.
- Kylförvaring och upptining sker ofta i samma utrustning, vilket innebär att upptiningen tar onödigt lång tid och det är svårt att hålla konstant temperatur.
- Kokgrytor med omrörningsfunktion underlättar tillagning och diskning. Endast grytor över 200 l som har detta
- Kombinationsugnar saknar temperaturmätare och tidsur.
- Spisarna har lång uppvärmningstid vilket innebär att de står påslagna i princip hela arbetstiden. Gäller även äldre stekbord.
- Detta ger även upphov till ökade krav på ventilation.
- Tallriksvärmare fick stå under värme onödigt länge.
- Frysrummen används ibland för avsvälning vilket innebär att temperaturen ej kan hållas konstant därinne.
- Då grovdiskmaskin ej finns krävs ibland flera diskomgångar för att få t ex kastruller, bleck, kantiner rena.
- I tunneldiskmaskiner finns ofta recirkulerande vattensystem men inte i småmaskiner.
- Ventilationen är ofta eftersatt i diskutrymmet.
- Ibland beror onödigt länge påslagen utrustning på att personalen är osäker på hur/om utrustningen fungerar, detta skulle kunna lösas med säkrare reglerutrustning som skulle kunna korta tiderna.

Vid samtal med branschen vid detta tillfälle presenterades följande nyheter:

- Ny typ av mer miljövänlig grönsaksskärare är på gång
- Ultraljus och omvänd osmos används i storkökstillämpningar
- Induktionsutrustning utvecklas
- Mjukvattensinstallationer ger miljöfördelar p.g.a. mindre kemikalieåtgång vid diskning
- Hetvattenutsläpp kan minskas med hjälp av hetvattenfallor
- Elanvändningen kan minskas med datoriserade effekt/styrssystem
- Källsorteringstekniken kan utvecklas med bättre utrustning

Vidare angavs det att grovdiskmaskinen har inte utvecklats sedan 70-talet.

De tekniker som identifierades inför Energimyndighetens projekt om teknikupphandling var:

	MILJÖSTYVRINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	23 (33)
	FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

- Värmeconvertering
- Nedkyllning/kyllagring
- Diskning
- Grovdiskning
- Energibesparing allmänt
- Vattenbesparing allmänt
- Rengöring
- Ventilation
- Styrning/reglering
- Avfallshantering (förpackningar, matavfall, fett m m)

Förstudien rekommenderade mera energisnåla diskmaskiner och spisar/ugnar, avsedda för storhushåll under 500 portioner/dag (då dessa enligt statistiken utgör ca 90 %).

Ett område som branschen identifierat är införande av intelligent styr/reglering av energi inklusive system som ger direkt återkoppling om energianvändningen till de enskilda storhushållen²⁷.

Den andra förstudien, *Miljöanpassad disk i storkök och restaurang*, som genomfördes av Uppsala TeknikSupport 2000 i ett senare skede syftade till att:

- beskriva marknadsutbudet av diskmaskiner inom aktuell storlek
- mäta miljöprestandan för nya maskiner på marknaden
- beskriva tillgängliga mätmetoder
- besparingspotential genom teknikupphandling
- bedömning av genomförbarheten av beställargruppens förslag på krav²⁸.

Mer information om den rekommenderade mätmetoden beskrivs i nedan delkapitel om teknikupphandling.

8 KRAV, KRITERIER OCH LCC

8.1 KRAVSTÄLLANDE I UPPHANDLINGAR

Av 13 upphandlingar genomförda under 2007 och 2008 ställdes det miljökrav i 10 av dessa. 7 av dessa var skarpa krav, 3 var snarare informationskrav eller otydliga huruvida ett krav ställs eller inte. 3 av upphandlingarna gällde entreprenad inklusive utrustning. Några upphandlingar inkluderade service av utrustningen.

²⁷ *Energi och miljö i storhushåll*, SIK, oktober 1999

²⁸ *Miljöanpassad disk i storkök och restaurang*, Uppsala TeknikSupport, 2000-03-13

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	24 (33)
	FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

De flesta ställde krav på eller frågade efter leverantörens miljöarbete (i form av miljöledningssystem och miljökrav på egna leverantörer/tillverkare). Detta skulle kunna tas med som ett krav i MSR-kriterierna, men endast då det rör sig om tjänster. Annars är det mer fråga om leverantörens kvalitetsarbete och spårbarhet avseende produkternas miljöprestanda, t ex material- och kemikalieinnehåll. Krav ställdes också på:

- *Producentansvar*: för förpackningar (anslutna till REPA)
- *Omhändertagande gammal utrustning/ demonterat material/ Producentansvar*: för elektriska och elektroniska produkter (uppfylla kraven för)
- *Emballage*: returemballage eller omhändertagande av emballage
- *Miljöinformation om produkten*: varuinformationsblad och byggvarudeklaration. produkter som är märkta med EU-blomman, den nordiska Svanen (eller märkning som motsvarar EUs energiklass A och B)
- *Miljögranskning*: Leverantören skall på begäran kunna redovisa en miljögranskning för samtliga varor/produkter vid leverans. En etablerad bedömningsmall skall användas (t ex MilaB, Sunda hus eller motsvarande). Varor bedömda "Undviks" får ej användas om det finns varor som kan anses likvärdiga och är bedömda "Rekommenderas" eller "Accepteras"
- *Miljömärkta produkter för service*: Nordisk märkning (Svanen), Bra Miljöval, EU-blomman eller motsvarande miljömärkning
- *Krav på service*:
 - sparsam körning,
 - HA-oljefria däck (enligt mätmetod IP 346/86),
 - lätta fordon får högst vara 8 år gamla alt. vara miljöfordon (För definition av miljöfordon se www.miljofordon.se),
 - förnybart drivmedel (enligt definitionen i direktiv 2001/77/EG) (mängd: 50 % förbrukning, för dieselfordon 2 %)

8.2 MILJÖ I AMA STORKÖK²⁹

AMA Storkök, särtryck ur AMA 98 och RA 98, innehåller råd och anvisningar avseende miljödokumentation och underlag för dessa:

YXM: Miljödokumentation för verksamhetsanknutna inredningar och utrustningar

YXM.1: Deklaration av miljöpåverkan av varor och material i verksamhetsanknutna inredningar och utrustningar

YXM.11: Deklaration av yttre miljöpåverkan av varor och material i verksamhetsanknutna inredningar och utrustningar

²⁹ Storkök, Särtryck ur AMA 98 och RA 98, Svensk Byggtjänst, 1999

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	25 (33)
	FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

Rekommendation om att dokumentation bör upprättas enligt Byggsektorns Kretsloppsråds skrift Byggvarudeklarationer.

YXM.12: Deklaration av inre miljöpåverkan av varor och material i verksamhetsanknutna inredningar och utrustningar

Även för denna ges hänvisning till byggvarudeklarationerna.

YXM.2: Deklaration av miljövärdering för verksamhetsanknutna inredningar och utrustningar

YXN: Underlag för miljödokumentation för verksamhetsanknutna inredningar och utrustningar

YXN.2: Underlag för miljödokumentation för verksamhetsanknutna inredningar och utrustningar

8.3 MILJÖMÄRKNINGSKRITERIER³⁰

8.3.1 DISKMASKINER

Svanen har miljömärkningskriterier för diskmaskiner av bänk- eller golvmodell för privata hushåll.

Kriterierna täcker områden såsom:

- el- och vattenförbrukning
- minskad användning av vissa material som är farliga för hälsa och miljö
- återvinning av material
- disk- och sköljefekt
- buller

EU-blomman har också miljömärkningskriterier för hushållsdiskmaskiner som liknar Svanens.

8.3.2 KYLAR OCH FRYSAR

Svanen har miljökriterier för elektriska nätanslutna kylskåp, frysboxar samt frysar (även i kombination) för hushållsbruk.

Kriterierna täcker områden såsom:

- energiförbrukning
- användning av ozonnedbrytande och andra farliga ämnen
- användning av ämnen som kan bidra till den globala uppvärmningen
- märkning av plastdetaljer som innebär ett stöd vid återanvändning av apparaten

³⁰ Information från www.svanen.nu

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	26 (33)
	FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

EU-blomman har också miljömärkningskriterier för hushållskylskåp som liknar Svanens.

8.4 KRAV OCH LCC I TEKNIKUPPHANDLING³¹

8.4.1 OM PROJEKTET TEKNIKUPPHANDLING AV STORKÖKSUTRUSTNING

Teknikupphandlingen som genomfördes av Energimyndigheten under 2000- 2003 avseende huvdiskmaskin för 200 portioner/dag visade att energieffektivisering är möjlig, men tyvärr klarade ingen tillverkare att uppfylla kraven fullt ut. Flera tillverkare kom in med anbud till teknikupphandlingen och två leverantörer gick vidare och fick lämna in prototyper för provning.

SIK (Institutet för Livsmedel och Bioteknik) genomförde under 1999 en förstudie om miljöanpassad utrustning för storkök. Syftet var att undersöka potentialen för att genomföra en tekniktävling för utrustning inom storkökssektorn som skulle effektivisera energianvändningen och minska miljöbelastningen. Förstudien pekade bl a ut diskmaskiner (för kök som tillagar ca 200 portioner/dag) och ugnar. SAMS och Sveriges Hotell och Restaurangföretagare genomförde hösten 1999 en begränsad enkätundersökning där 20 av deras medlemmar fick till uppgift att rangordna de områden som förstudien pekat ut i angelägenhetsgrad. Resultatet av enkätundersökningen blev att bättre diskmaskiner gavs högsta prioritet.

Under hösten 1999 och våren 2000 genomfördes studier och tester av befintliga diskmaskiner på marknaden. Arbetet, som utfördes av Uppsala TeknikSupport, låg sedan delvis till grund för den kravspecifikation som togs fram för tävlingen. Eftersom det inte fanns någon standardiserad provningsmetod (prestanda och rengöringsförmåga) för denna typ av diskmaskiner utarbetades denna av Uppsala TeknikSupport.

Provningsmetoden baserades på en finsk metod som utarbetats av Institutet för Arbetseffektivitet, Rajamäki, Finland vilken i sin tur utgick från SFS-standard 4143 (baserad på IEC 436) och en testmetod som tyska apparattillverkare använder (VGG = Verband der Hersteller von Geschirrspülmaschinen e. V.). Den finska metoden utarbetades tillsammans med ett antal finska tillverkare och andra experter inom branschen. Dessutom beaktades tillämpliga delar av SS-EN 50242 "Diskmaskiner för hushållsbruk - Funktionsprovning".

Tekniktävlingens huvudsyfte var att få fram en energisnål, miljövänlig, användarvänlig och prisvärd diskmaskin för storkökshushåll som serverar upp till 200 portioner per dag.

8.4.2 KRAVSPECIFIKATION

Beställargruppen enades om en mängd krav som man ansåg att en ny miljövänlig diskmaskin borde klara.

Den efterfrågade maskinen skulle ha en lägre energi- och vattenförbrukning per korg än de som redan fanns på marknaden, utan att göra avkall på prestanda och diskresultat.

³¹ Slutrapport tekniktävling – diskmaskiner för storkök, Energimyndigheten, 2004, med bilagor

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	27 (33)
	FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

Kravspecifikationen innehöll bl a:

- Funktionskrav (rengöringsförmåga, hanterbarhet etc.)
- Prestandakrav (energieffektivitet, vattenförbrukning, ljudnivå etc.)
- Arbetsmiljökrav- miljöpåverkan (ergonomi, skrotning/återvinning)
- Ekonomi (Livscykelkostnad)

Krav ställdes avseende kontrollfunktioner/mätfunktioner och indikatorer på maskinen, vattenavhärningsutrustning, utrustning för återvinning av värmen i vattenångan, buller, felsökning, hållbarhet, skrotning/återvinning, ingående material (i %) samt indata för livscykelkostnadsberäkning. LCC-kostnaden poängsattes.

Energi och vattenförbrukning, med det program som används vid provning av rengöringsförmåga, fick ej överskrida nedan angivna värden.

Maxvärde för diskmaskiner	A	B	C
Diskmaskiner anslutna till:	kallt vatten (15°)	varmt vatten (50°)	kallt + varmt
Tiden för uppstart	15 min	15 min	15 min
Energi/korg (diskn. inkl. sköljn.)	0,29 kWh	0,17 kWh	0,29 kWh
Vatten/korg	3,5 liter	3,5 liter	3,5 liter
Energiförbr. i beredskapsläge	0,25 kWh/h	0,25 kWh/h	0,25 kWh

8.5 KEMIKALIEINNEHÅLL OCH MATERIAL- MILJÖDEKLARATIONER

8.5.1 ROHS OCH WEEE³²

Genom RoHS-direktivet (2002/95/EG, om begränsning av vissa farliga ämnen i elektriska eller elektroniska artiklar) förbjuds användningen av kvicksilver, kadmium, bly, sexvärt krom och flamskyddsmedlen PBB och PBDE i nya elektriska och elektroniska produkter som släpps ut på marknaden efter 1 juli 2006. Deka-BDE kommer att förbjudas från och med 1 juli 2008.

Gränsvärden är 0,1 viktprocent i homogent material för ämnena. För kadmium är gränsvärdet satt till 0,01 viktprocent i homogent material.

RoHS-direktivet och WEEE-direktivet (2002/96/EG, om avfall som utgörs av eller innehåller elektriska eller elektroniska produkter) ska se till att de farligaste ämnena försvinner från avfallet.

För närvarande omfattas inte storköksutrustning av RoHS eller WEEE-direktiven.

³² Information från www.kemi.se, 2008.

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	28 (33)
	FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

8.5.2 BVD - BYGGVARUDEKLARATION³³

Systemet med byggvarudeklarationer, BVD, bygger på ett frivilligt åtagande att förmedla miljöinformation om varor inom byggsektorn och har nu funnits i över 10 år. BVD är ett branschgemensamt format för hur information om byggvarors miljöpåverkan ska kommuniceras.

En byggvarudeklaration utgör en samlad grund för en bedömning av varans miljöpåverkan i olika skeden av dess livscykel. Den är ofta underlaget för olika bedömningssystem val och prioritering av byggvaror. Som dokumentation av inbyggda varor kan den användas som en anvisning för hur varan från miljösynpunkt ska hanteras under byggskedet, under bruksskedet och då den slutligen blir avfall. Det är därför angeläget att deklARATIONERNA innehåller en så fullständig redovisning som möjligt av alla olika miljöaspekter för att varan ska bli korrekt värderad och hanterad.

Boverkets byggregler BBR ställer dessutom krav på att byggherren inte ska använda material eller produkter i byggnaden vars egenskaper inte är kända. Byggvarudeklarationer är här ett viktigt verktyg för att förmedla sådan information från leverantören till byggherren. Utöver dessa anvisningar ger BBR viss vägledning om på vilket sätt vissa data om varan ska anges.

Här följer ett utdrag från BVD-formuläret:

- Registrerad i BASTA?
- Miljömärkt?
- Miljödeklaration typ III?
- Ingående material och ämnen?

Produktionsskedet:

Råvaror, insatsvaror, återvunnet material, energi och transporter som använts vid tillverkning ska redovisas samt emissioner till luft, vatten, mark och restprodukter från tillverkning.

Distribution:

Retursystem för lastbärare, flergångsemballage, retursystem för emballage, anslutning till REPA.

Användning:

Ställer varan krav på insatsvaror för drift och underhåll? Energitillförsel?

Vad är den tekniska livslängden?

Kan varan ge upphov till emissioner av kemiska ämnen? buller? Elektriska fält?

Magnetiska fält?

Demontering och avfallsskedet:

Är varan förberedd för demontering? Krävs särskilda åtgärder för skydd av hälsa o miljö?

³³ Information från Kretsloppsrådet, www.kretsloppsradet.com, 2008

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	29 (33)
	FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

Är återanvändning möjlig för delar eller hela utrustningen? Materialåtervinning?
Energiåtervinning?

8.5.3 MILAB/ BYGGVARUBEDÖMNINGEN³⁴

Ett antal av Sveriges större byggherrar och fastighetsägare har ett gemensamt system för miljöbedömning av byggvaror.

Miljöbedömning enligt MilaB, numera Byggvarubedömningen, baseras på en kriteriemall med en s k undvikslista som bas. Listan innehåller ämnen/ämnesgrupper som bör undvikas. Varan kan få bedömningen "Rekommenderas", "Accepteras" eller "Undviks".

Byggvarubedömningens bedömningskriterier är indelade i följande sju områden:

- Innehållsdeklaration
- Ingående material (råvaror)
- Produktion
- Distribution
- Byggskedet
- Bruksskedet
- Rivning
- Rest-och avfallsprodukter
- Innemiljö

De olika områdena värderas var för sig. Därefter görs en viktning av de olika områdena innan slutomdömet fastställs.

Ämnesegenskaper i Byggvarubedömningens kriterier är:

- Canc1/2 Cancerframkallande kategori 1, 2, 3 (R45, R49, R40)
- Mut 1/2 Mutagen kategori 1, 2, 3 (R46, R68)
- Repr 1/2 Reproduktionstoxiska kategori 1, 2, 3 (R60 och/eller R61, R62 och/eller R63)
- PBT/vPvB - Persistenta, Bioackumulerande, Toxiska / mycket persistenta, mycket bioackumulerande
- Potentiella PBT/vPvB
- Särskilt farliga metaller (Cd, Hg, Pb)
- Hormonstörande Ozonstörande ämnen (R59)
- Mycket hört akut giftighet (R26, R27, R28, R39/26, R39/27, R39/28)

³⁴ Information från www.byggvarubedomningen.nu, 2008

	MILJÖSTYVRNINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	30 (33)
	FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

- Allergiframkallande (R42, R43)
- Hög kronisk giftighet (R48/23, R48/24, R48/25)
- Miljöfarligt, långtidseffekter (R50/53, R53)

8.5.4 BASTA³⁵

BASTA är en del av byggsektorns Kretsloppsråds miljöprogram, och har utvecklats för att fasa ut användningen av ämnen med särskilt farliga egenskaper ur kemiska produkter och byggvaror. För användare är det kostnadsfritt att söka byggvaror i databasen. Idag finns ca 60 avtal med leverantörer av byggvaror, med över 3 800 registrerade artiklar. Projektet har finansierats av EU:s Life-fond. Sveriges Byggindustrier är delägare i det bolag som driver BASTA-systemet.

BASTA är uppbyggt kring fyra viktiga delar:

- Bedömning av *byggvarors egenskaper* i stället för jämförelse med ämneslistor
- *Leverantören kvalificerar* sina varor i stället för kunden som diskvalificerar
- *Kvalitetssäkrad egendeklaration* i stället för tredjeparts granskning av byggvarorna (leverantören skriver avtal, stickprovsmässiga kontroller utförs)
- *Fritt tillgänglig databas* med kvalificerade byggvaror

Kvalificeringsvillkor omfattar: dels egenskapskriterier, vilka innebär att produkter och varor inte får innehålla kemiska ämnen (över angivna halter) med vissa fastställda egenskaper; dels övriga kvalificeringsvillkor som en leverantör måste uppfylla för att få registrera sina varor i databasen.

Egenskapskriterierna innebär att produkter och varor inte får innehålla kemiska ämnen (över angivna halter) med följande egenskaper:

- Cancerframkallande ämnen
- Mutagena ämnen kategori (ämnen som skadar arvsmassan)
- Reproduktionstoxiska ämnen (ämnen som skadar fortplantningen)
- Persistenta eller mycket persistenta ämnen (svårnedbrytbara ämnen)
- Bioackumulerande eller mycket bioackumulerande ämnen (ämnen som ansamlas i vävnader)
- Ämnen skadliga för ozonskiktet

Även innehållet av bly, kvicksilver och kadmium regleras. Dessutom begränsas innehåll av allergiframkallande ämnen, lösningsmedel och akut giftiga ämnen för kemiska produkter.

³⁵ Information från www.bastaonline.se, 2008

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	31 (33)
	FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

8.6 DANSKA ELSPAREFONDENS KRAV³⁶

Danska Elsparefonden arbetar för energibesparingar och mer effektiv användning av elektricitet i Danmark, och är en självständig enhet under det danska Klimat- och energidepartementet.

Danska Elsparefonden har energikrav avseende professionella kylskåp och frysskåp. De registrerar produkter som uppfyller dessa krav. Vid val av ett mer energieffektivt professionellt skåp kan upp till 50 % elförbrukning sparas. Listade produkter har också hög frys/kylkapacitet, vilket också ingår i kraven. Elsparefonden har upprättat listan då det idag inte förekommer någon energimärkning för professionella produkter.

Nedan listas kraven:

PROFESSIONAL FRIDGES AND FREEZERS Specifications conform to equivalent schemes in the UK	
Equipment type	Relative power consumption KWh/48h/m ³
Fridges 400 and 600 litres 1300 litres	15 12
Freezers 400 and 600 litres 1300 litres	40 36

The specifications apply to fridges and freezers suitable for professional use. Power consumption is the maximum permitted for energy efficient equipment and fulfils the criteria required for inclusion in the Trust's product lists of energy saving refrigeration equipment. See www.elsparefonden.dk/indkoeb for full description.

För godkända produkter, se www.elsparefonden.dk

9 LIVSCYKELKOSTNADSKALKYLER, LCC

Problemet med alla slags LCC-kalkyler inom storkök är att om det saknas branschgemensamma mätmetoder för energiförbrukningen, blir detta värde i LCC-kalkylen opålitligt. När det finns mätmetoder eller standards att referera till är LCC-kalkyler inom storkök ett viktigt och effektivt verktyg eftersom det tydliggör hur stor påverkan energiförbrukningen har på totalkostnaden. En utrustning med högre inköpspris kan på så sätt ha lägre totalkostnad eftersom den är billigare i drift.

När driftkostnadskalkyler presenteras är det viktigt att de tar hänsyn till hur maskinen kommer att användas i det aktuella köket. Blir det många stopp och start? Detta påverkar kalkylen jämfört med en mer jämn körning av maskinen. Lastning av maskinen påverkar också kalkylen.

9.1 LCC I ENERGIMYNDIGHETENS TEKNIKUPPHANDLING

Inför tekniktävlingen togs det fram ett kalkylprogram i Excel för att kunna bedöma maskinernas livscykelkostnad.

³⁶ Information från www.elsparefonden.dk, 2008

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	32 (33)
	FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

Följande parametrar skulle infogas:

1	E_U^{NOM}	= Elenergibehov under uppstartstiden	kWh
2	KV_U^{NOM}	= Kallvattenbehov under uppstartstiden ¹	lit
3	VV_U^{NOM}	= Varmvattenbehov under uppstartstiden ¹	lit
4	T_{KV}^{NOM}	= Ingående kallvattentemperatur. (Standard + 7°C).	°C
5	T_{VV}^{NOM}	= Ingående varmvattentemperatur. (Standard + 55°C).	°C
6	E^{NOM}	= Elenergibehov för **diskning av 1 korgar	kWh
7	KV^{NOM}	= Kallvattenbehov för diskning av 1 korgar	lit
8	VV^{NOM}	= Varmvattenbehov för diskning av 1 korgar	lit
9	N_U	= Årligt antal starter från avstängt läge	[-]
10	N_K	= Genomsnittlig antal diskkorgar per starttillfälle	[-]
11	P_{OE}	= Specifikt nuvärde för en årligen förbrukad kWh el.	kr/kWh
12	P_{OKV}	= Specifikt nuvärde för en årligen förbrukad liter kallvatten.	kr/lit
13	P_{OVV}	= Specifikt nuvärde för en årligen förbrukad liter varmvatten.	kr/lit

9.2 LCC ENERGI – TEKNIKFÖRETAGENS VERKTYG³⁷

9.2.1 LCC-VERKTYGET

Teknikföretagen har tagit fram ett kalkylverktyg för att i upphandlingar kunna bedöma livscykelkostnaden och inte bara inköpspriset.

LCCe-Livscykelenergi-kostnaden omfattar även livscykelkostnader för kall- och varmvatten, diskmedel och vätmedel.

Det finns LCC-kalkyleringsverktyg för endast diskmaskiner, av typerna:

- Huvdiskmaskiner (elektrisk)
- Grovdiskmaskiner (elektrisk, ångansluten)
- Tunneldiskmaskiner (elektrisk, ångansluten)
- Baddiskmaskiner (elektrisk, ångansluten)
- Brickdiskmaskiner (ångansluten)
- Vagndiskmaskin/ tvätt (ångansluten)

För kalkylerna finns vissa förutsättningar såsom vilket diskprogram som ska användas, diskmedelsuppgifter, inställda vattenflöden, exkludering av extern värmeåtervinning.

³⁷ All nedanstående text har som referens *Kalkylera med LCCEnergi*, Teknikföretagen, 2004

	MILJÖSTYRNINGSRÅDET	DATUM	2008-11-24	SIDOR	33 (33)
	FÖRSTUDIE	STORKÖKSUTRUSNING			

Lastprofilen ska specificeras (antal diskorgar under en driftimme och storlek samt innehåll).

Uppgifter som ska fyllas i kalkylbladet är bland annat:

- Elbehov, kall/ varmvattenbehov under uppstartstiden (dvs. tankfyllning) samt årligt antal starter
- Ingående kall/ varmvattentemperaturer
- Elbehov, kall/ varmvattenbehov per driftimme samt årlig drifttid
- Kostnaderna för el, varm- och kallvatten

Hur kontroll/ provning görs specificeras:

Elförbrukning:

avläsning på installerad elmätare eller mätning på komponent eller i apparatskåp under uppstartstid och per driftimme

Kall/varmvatten:

Förbrukning mäts på installerade vattenmätare på tilloppsledningarna under uppstartstid och per driftimme samt temperaturen på vattnet genom uppmätning med termometer vid vattenanslutningar eller närliggande tappställe.

9.2.2 KRAV SOM REKOMMENDERAS AV LCC ENERGI

Teknikföretagen har även ett antal rekommenderade krav för storköksutrustning i allmänhet och för spisar, ugnar, kokgrytor, stekbord och diskmaskiner. Dessa rör krav på elektronisk styrning, värmeisolering, värmeåtervinning, värmegenomgångskoefficient m m.