

STUNS, STUNS Energi och Flex-o-mat

*STUNS - Stiftelse för regional
utveckling via samverkan och
samskapande*

*Flex-o-mat E2B2 Energimyndighets-
projekt vid STUNS med fokus
dimensionering och effektjakt*

*– samverkan mellan Måltidsservice,
Skolfastigheter, STUNS och CIT*

The screenshot displays the STUNS Energi website, specifically the 'Flex-o-Mat' project page. The page is titled 'Flex-o-Mat' with the subtitle 'Effektutjämning för storköksverksamhet'. It features a navigation bar with links: OM OSS, PROJEKT, EVENT, SENASTE, VÅRT NÄTVERK, and KONTAKT. A Swedish flag icon is also present.

Vad är Flex-o-Mat?
Går det att hitta lösningar på kapacitetsbristen i elnätet genom att ändra på vår matlagning? Ja, det verkar så!

I projektet Flex-o-Mat samarbetar fastighetsägare och skolköksverksamhet för att utforska olika sätt att jämväl ut effektanvändningen i storkök. I projektet genomförs mätningar i skolkök och bland annat testas hur ett ändrat körsätt och betandsförändringar i köken kan reducera effekttoppar. Under hösten 2022 undersöks även vilka tekniska lösningar som kan vara möjliga för att jämväl ut effektuttaget.

Nedanför kan du läsa mer om olika områden i projektet Flex-o-Mat:

- **Beteendeförändringar och ändrat körsätt**
- **Mätdata från Flex-o-Mat**
- **Resultat från Flex-o-Mat**
- **Teknik för effektreducering**

Nya resultat från Flex-o-Mat!

I början av 2023 har vi analyserat mätdata från innan projektet startade och under projektet. Vi har till exempel undersökt hur energiförbrukningen och förekomsten av effekttoppar skiljer sig åt innan och under projektet när samma måltid lagas. Vi har också undersökt hur energiförbrukning och effekttoppar ser ut innan och under projektet under en vecka. Data från innan och efter det nya effekthanteringsystemet Sicotron installerades har också undersökts.

2022-01-31 Måndag Potatisbullar
Dagens gräns Potatisbullar med ingemått
Dagens rätt Skoldis och ingemått

2022-04-04 Måndag Potatisbullar
Dagens gräns Potatisbullar med ingemått
Dagens rätt Skoldis och ingemått

Reducerad effekt – bra för alla!
Visste du att det går att laga mat på reducerad effekt genom redan befintliga funktioner i ugnarna?

Flex-o-Mat Almedalen 2022
Flex-o-Mat
Projektet där skolorna i Uppsala visar vägen

Flex-o-mat

- Att Se sin eleffekt är effektfullt
- Förändringsarbetet kommer snabbt igång
- Proffsiga personalen tar sen detta hela vägen!

STUNSenergy

OM OSSPROJEKTEVENTSENASTEVÅRT NÄTVERKKONTAKT

STUNSenergy

OM OSSPROJEKTEVENTSENASTEVÅRT NÄTVERKKONTAKT

STUNSenergy

OM OSSPROJEKTEVENTSENASTEVÅRT NÄTVERKKONTAKT

Mätdata från Flex-o-Mat

Mätdata inhämtas från flera skolkök i Uppsala kommun och skolkök i andra delar av länet. Effektdatan tillgängliggörs via [Sveriges dataportal](#) och på [Energyportal Region Uppsala](#). För att öka effektnedvetenheten i köken testas en applikation i Tiundaskolan i Uppsala som senare ska användas i fler skolkök. Under hösten undersöks även möjliga tekniska lösningar. Nedan kan du klicka dig vidare till effektmätningar från skolköken. Antal portioner köken tillreder står i respektive länk.

Guide - hämta data från Grafana

Domarringens kökskärn (2200 portioner)

Domarringen i Sveriges Dataportal

Tiundaskolans kökskärn (2500 portioner)

Tiundaskolan i Sveriges Dataportal

Ärentunaskolans kökskärn (1000 portioner)

Östra Stenhamns skolans kökskärn (800 portioner)

Översiktvy för samtliga skolkök

Meny grundskola höstterminen 2022

Meny grundskola vårterminen 2023

Översikt Flex-o-Mat i Sveriges Dataportal

mverkan
ur det går att

vartgrid
ur smartare,

i sekvenser
ällningen

idvetenhet och

Exempel – mätdata från två dagar i Tiundaskolan

Grytor

Ugnar

Bilden visar mätdata i Grafana från två dagar i Tiundaskolans kök. Effektanvändningen kan se olika ut beroende på vilken köksutrustning som används och vilka maträtter som tillagas.

Till vänster i bilden, "Grytor", visas hur effektanvändningen kan se ut när det främst är grytor som används för att laga skollunch. Det som stod på menyn för dagen var Dagens gröna: Pasta med sås verde och Dagens rött: Pasta med ost- och kalkonsås.

Till höger i bilden, "Ugnar", visas hur effektanvändningen ser ut när det främst är ugnar som används för att laga skollunch. Det som stod på menyn för dagen var Dagens gröna: Quinoabiffar med kyftpotatis och BBQ-sås och Dagens rött: Lättpanerad fiskfilé med kokt potatis och gräddfilisås.

Har du frågor eller vill veta mer?

För information om projektet, kontakta Fredrik Björklund: fredrik.bjorklund@stuns.se.

Frågor kring kommunikation, kontakta Cajalisa Backlin Neijnes: cajalisa.backlin.neijnes@stuns.se.

Frågor till Måltidsservice, kontakta Sandra Harbom: sandra.harbom@ uppsala.se.

Projektet drivs av STUNS Energi tillsammans med Skolfastigheter, Måltidsservice i Uppsala kommun och CIT Energy Management. Projektet finansieras av

Energimyndigheten

Här hittar du reducerad effekt på en äldre ugn från Electrolux:



Mätdata från Flex-o-Mat

Mätdata inhämtas från flera skolkök i Uppsala kommun och skolkök i andra delar av länet. Effektdata tillgängliggörs via [Sveriges dataportal](#) och på [Energiportal Region Uppsala](#). För att öka effektmedvetenheten i köken testas en applikation i Tiundaskolan i Uppsala som senare ska användas i fler skolkök. Under hösten undersöks även möjliga tekniska lösningar. Nedan kan du klicka dig vidare till effektmätningar från skolköken. Antal portioner köken tillreder står i respektive länk.

— [Guide - hämta data från Grafana](#)

— [Domarringens kökskärn \(2200 portioner\)](#)

— [Domarringen i Sveriges Dataportal](#)

— [Tiundaskolans kökskärn \(2500 portioner\)](#)

— [Tiundaskolan i Sveriges Dataportal](#)

— [Ärentunaskolans kökskärn \(1000 portioner\)](#)

→ [Östra Söndhagskolans kökskärn \(800 portioner\)](#)

— [Översiktsvy för samtliga skolkök](#)

— [Meny grundskola höstterminen 2022](#)

— [Meny grundskola vårterminen 2023](#)

— [Översikt Flex-o-Mat i Sveriges Dataportal](#)

mverkan
iur det går att

vartgrid
ur smartare,

i sekvenser
ällningen

idvetenhet och

Exempel – mätdata från två dagar i Tiundaskolan



Bilden visar mätdata i Grafana från två dagar i Tiundaskolans kök. Effektanvändningen kan se olika ut beroende på vilken köksutrustning som används och vilka maträtter som tillagas.

Till vänster i bilden, "Grytor", visas hur effektanvändningen kan se ut när det främst är grytor som används för att laga skollunch. Det som stod på menyn för dagen var Dagens gröna: Pasta med sås verde och Dagens rött: Pasta med ost- och kalkonsås.

Till höger i bilden, "Ugnar", visas hur effektanvändningen ser ut när det främst är ugnar som används för att laga skollunch. Det som stod på menyn för dagen var Dagens gröna: Quinoabiffar med kyllpotatis och BBQ-sås och Dagens rött: Lättpanerad fiskfilé med kokt potatis och gräddfilksås.

Har du frågor eller vill veta mer?

För information om projektet, kontakta Fredrik Björklund: fredrik.bjorklund@stuns.se.

Frågor kring kommunikation, kontakta Cajalisa Bäcklin Nejnes: cajalisa.backlin.nejnes@stuns.se.

Frågor till Måltidsservice, kontakta Sandra Harbom: sandra.harbom@uppsala.se.

Projektet drivs av STUNS Energi tillsammans med Skollastigheter, Måltidsservice i Uppsala kommun och CIT Energy Management. Projektet finansieras av



Här hittar du reducerad effekt på en äldre ugn från Electrolux:

Effektuttag från storköksutrustning

*Det verkliga behovet av eleffekt i
dagens proffsiga och moderna
skolmatsalar.*



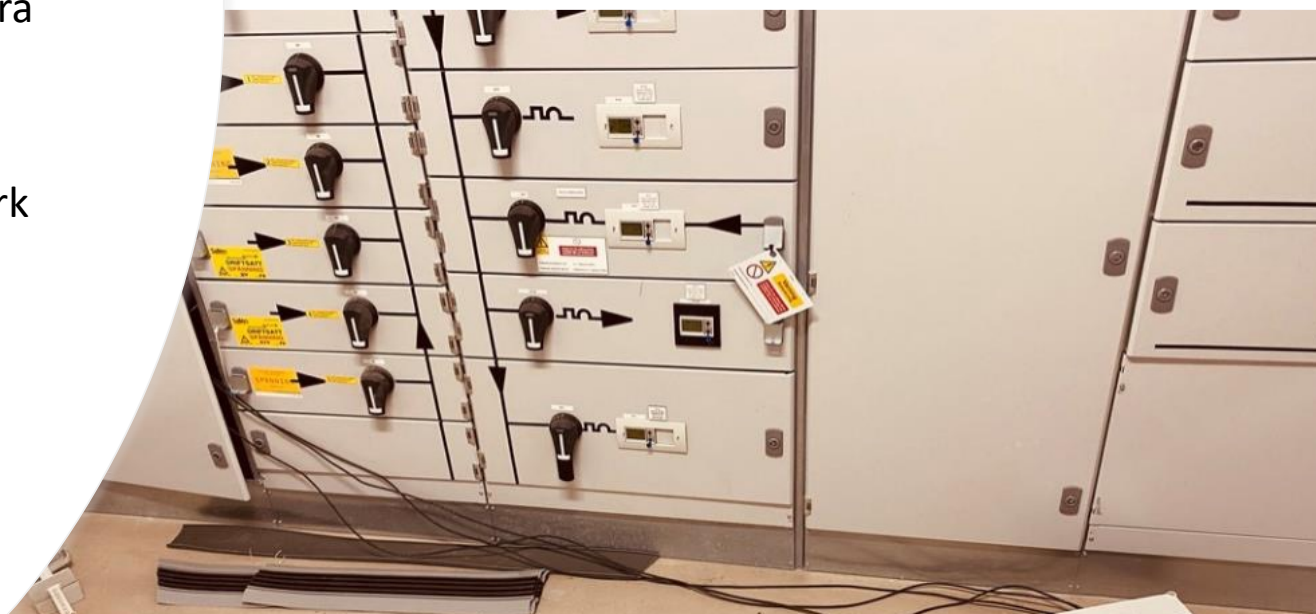
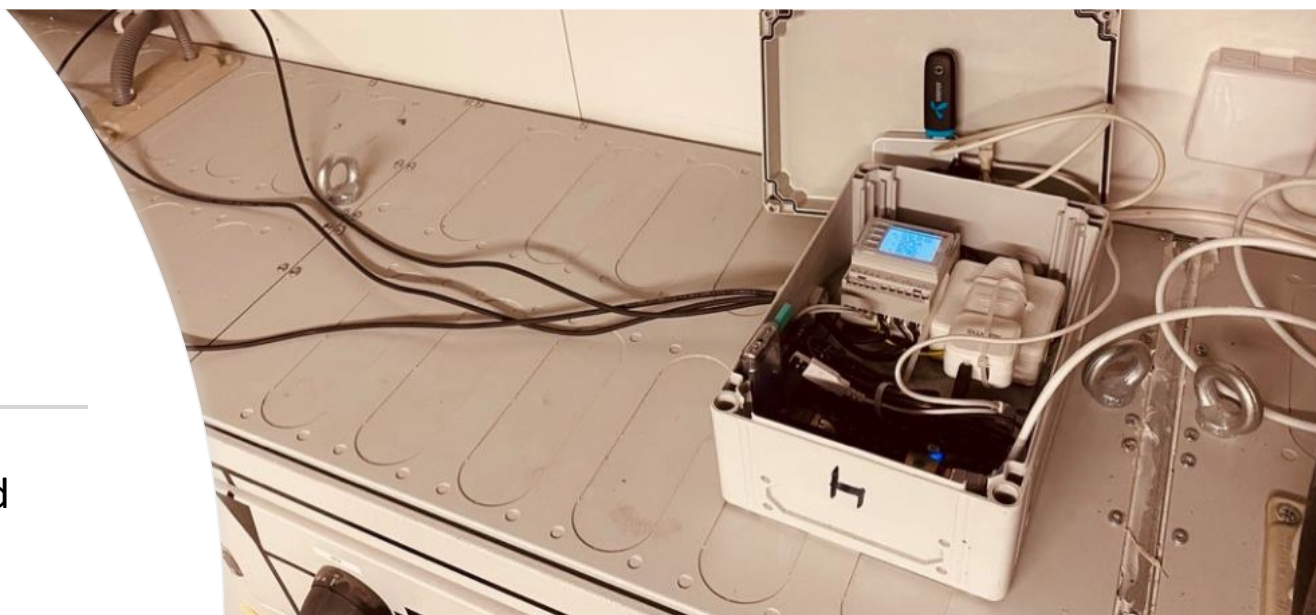
Mäta för att veta

- Ofta stora installationer!
 - 1250A i detta fallet
 - ...gjorda mätningar visar att 3 av de 5 hade räckt!
- Med effektmedvetet arbetssätt och effektbegränsningssystem bara 2 kablar!!
- Har testats vid tre skolor i Uppsala



Mätlåda

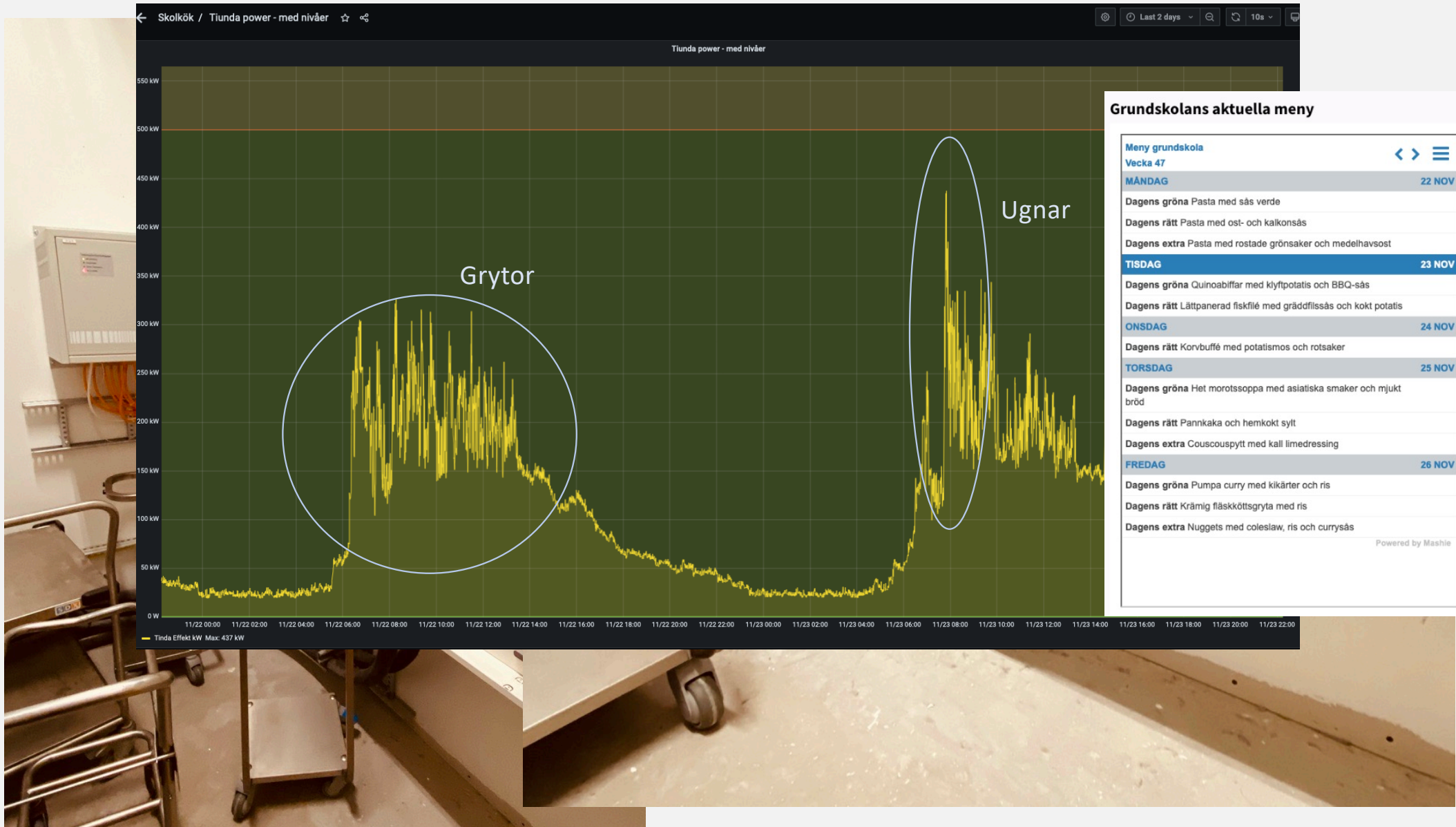
- Högupplöst data – värden var 30 sekund
- Enkel ovanpå-mätning med öppningsbara strömtransformatorer (rogowskispolar)
- Data skickas via mobilnät alt. fast nätverk
 - Det första det lätta snabba!

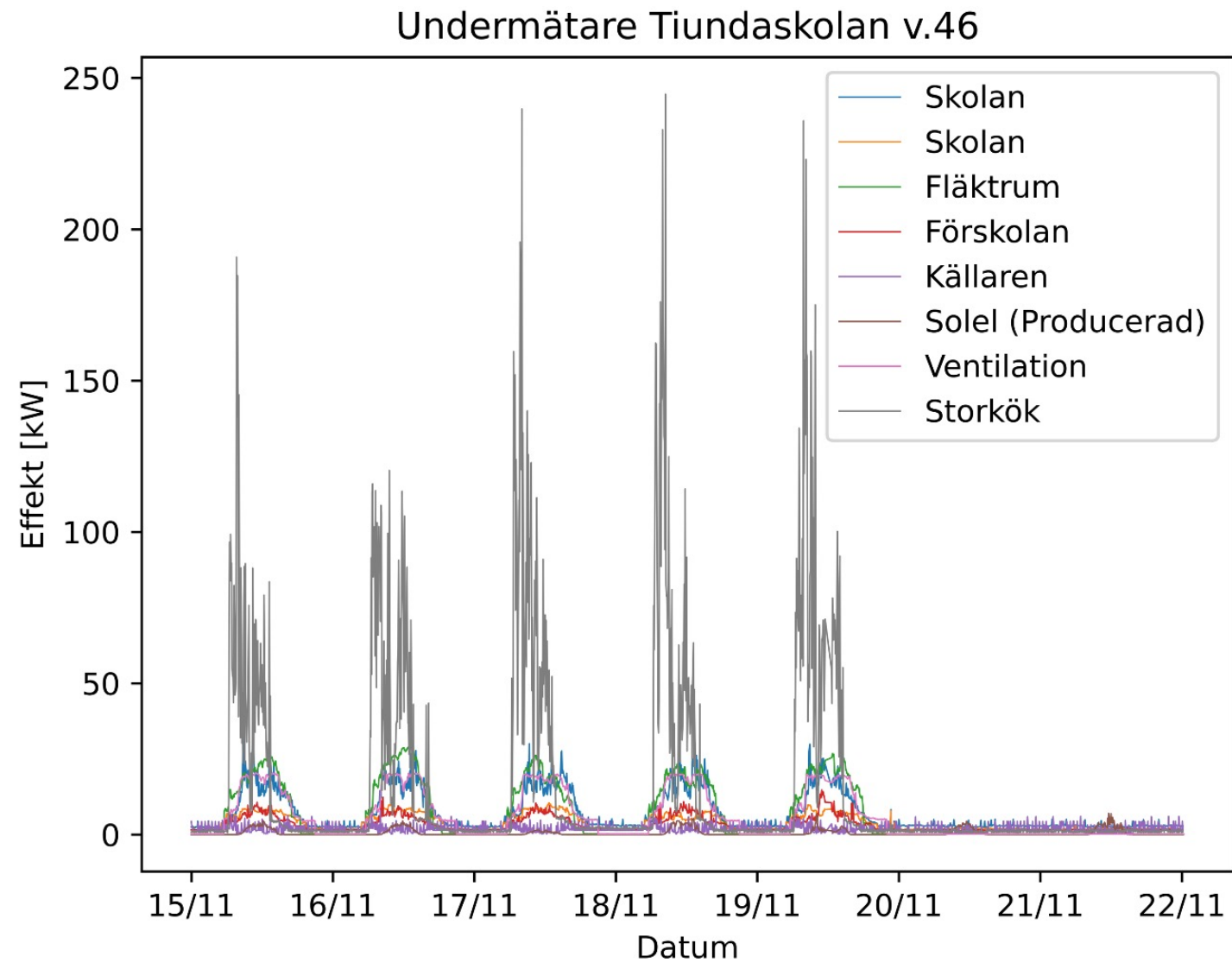


Så här började det...

- Hur mycket drar ett större centralkök egentligen?!
 - Visste hur mycket som dragits fram – nyttjas detta och till vilken del?
 - Sammanlagringskoeff rätt för skolmatlagning?
- Blev starten av ett mätningsinitiativ – baserad på nyfikenhet!
- Senare ett E2B2 projekt





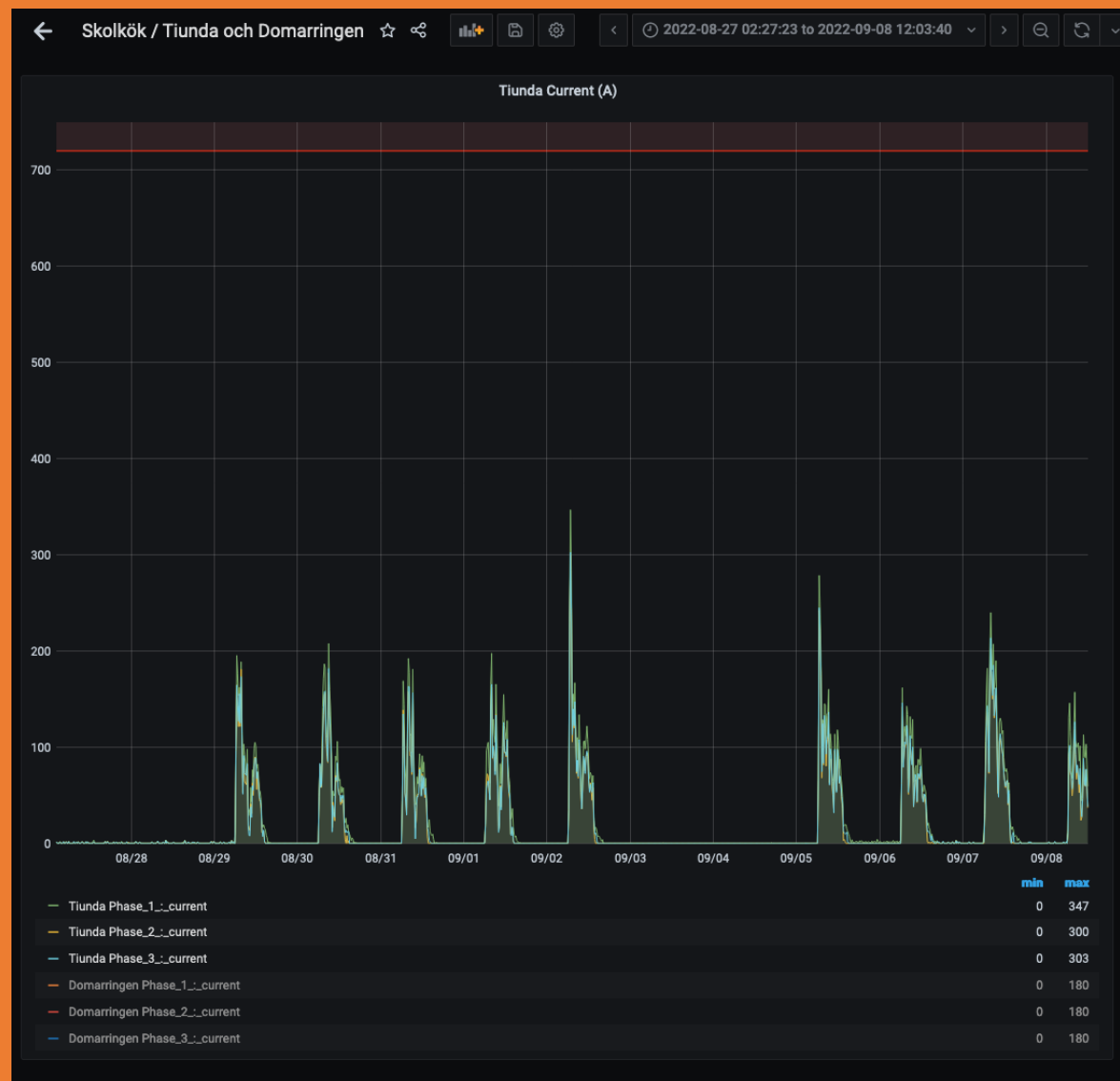


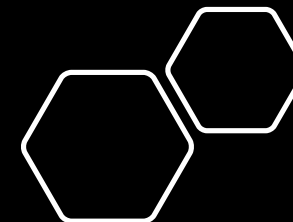
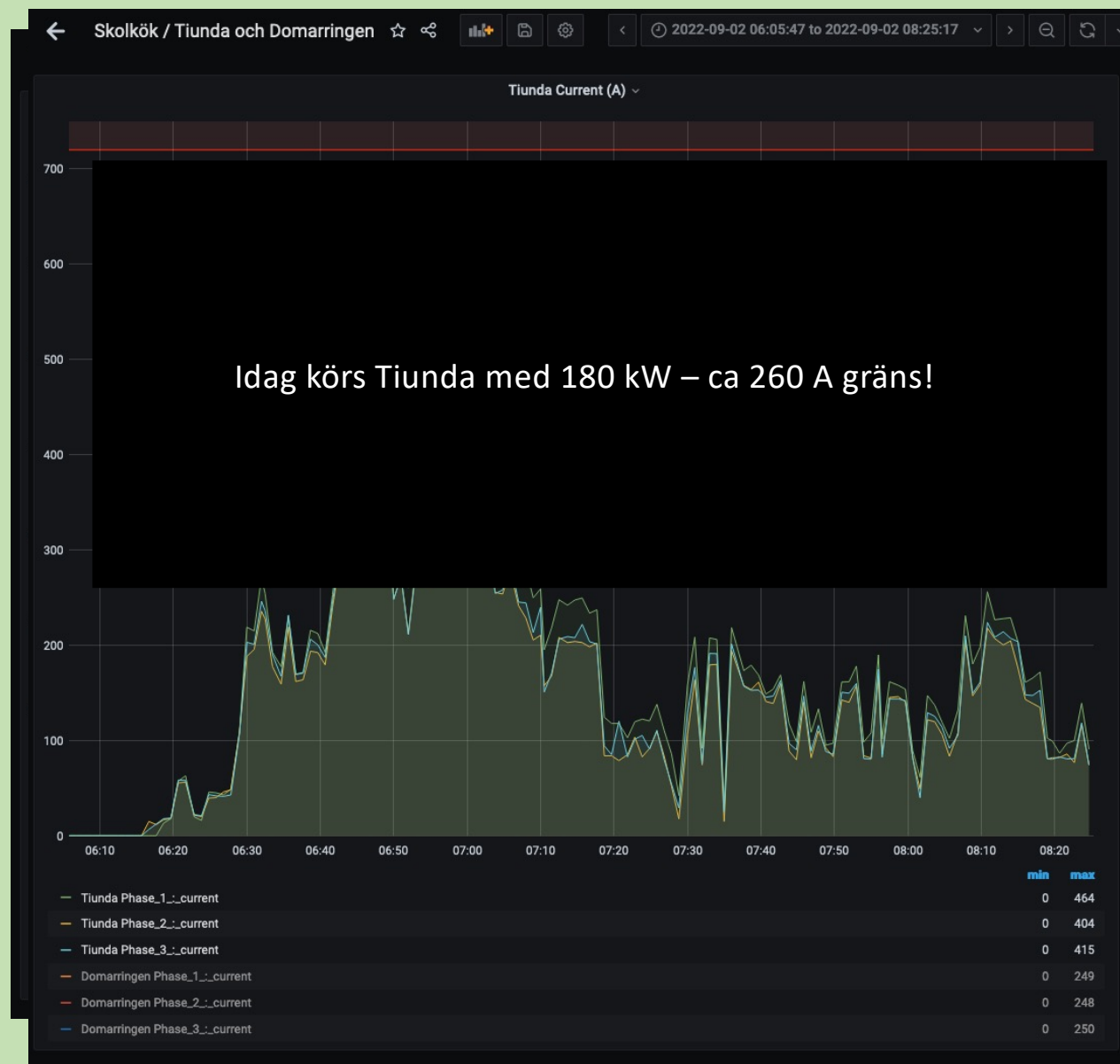
Servisutnyttjande
– innan nytt
arbetssätt



Servisutnyttjande – nytt arbetssätt

...några toppar
kvarstår...
– kan lösas!



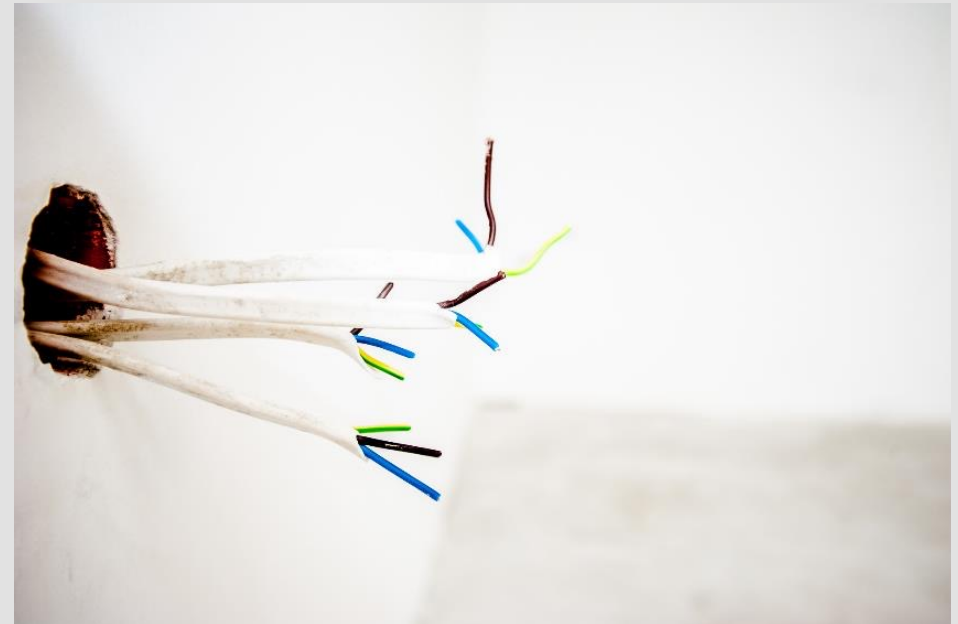


Två spår inom eleffekt

Utjämning av effektanvändning



Dimensionering av framdragen effekt



Fortsatt om dimensioneringen

1. Christoffer Alm – Vad säger alla där ute?! Delar egen presentation
Vanliga sammanlagringskoeff
2. Fredrik Widerud
Ny sammanlagringskoeff vald!
Hur går tänket?
3. Micaels äventyr i Uppsala
 - Nyss en skola som fått **Nej**
 - Skrivit om projekteringsanvisning till alltid effektstyrning + medvetandegörande lösning

Christoffer – CIT

- Status Quo där ute bland koefficienterna!

Fredrik Viderud - SISAB

- Ny koefficient vald – Hur går tänket?!

Skolfastigheter AB i Uppsala

- Pågående arbete och projekt samt erfarenheter

Diskussion

Vad behövs för att välja rätt storlek på anslutningseffekt?

Sammanlagringskoefficient, projekteringsanvisningar?

Vad är det som hindrar er idag att välja en mindre anslutningseffekt?



Erfarenheter kring
installation samt arbete i
ett kök med
effektstyrning.

Personalens tankar och
mottagande

Erfarenheter från
installationerna

Dialog med köken

Tät dialog med personalen under tester krävs

Vägen till nya arbetssättet och tänket behöver införas genom fysisk närvaro och ett iterativt förfarande
Små steg varje dag – prova, justera
Närvaron påminner och booster personalen i förändringen!

Närvaro i köket i fråga av externa personer ett bra stöd

→ Träna upp och bemedla **Effekt-coacher** inom Måltidsservice

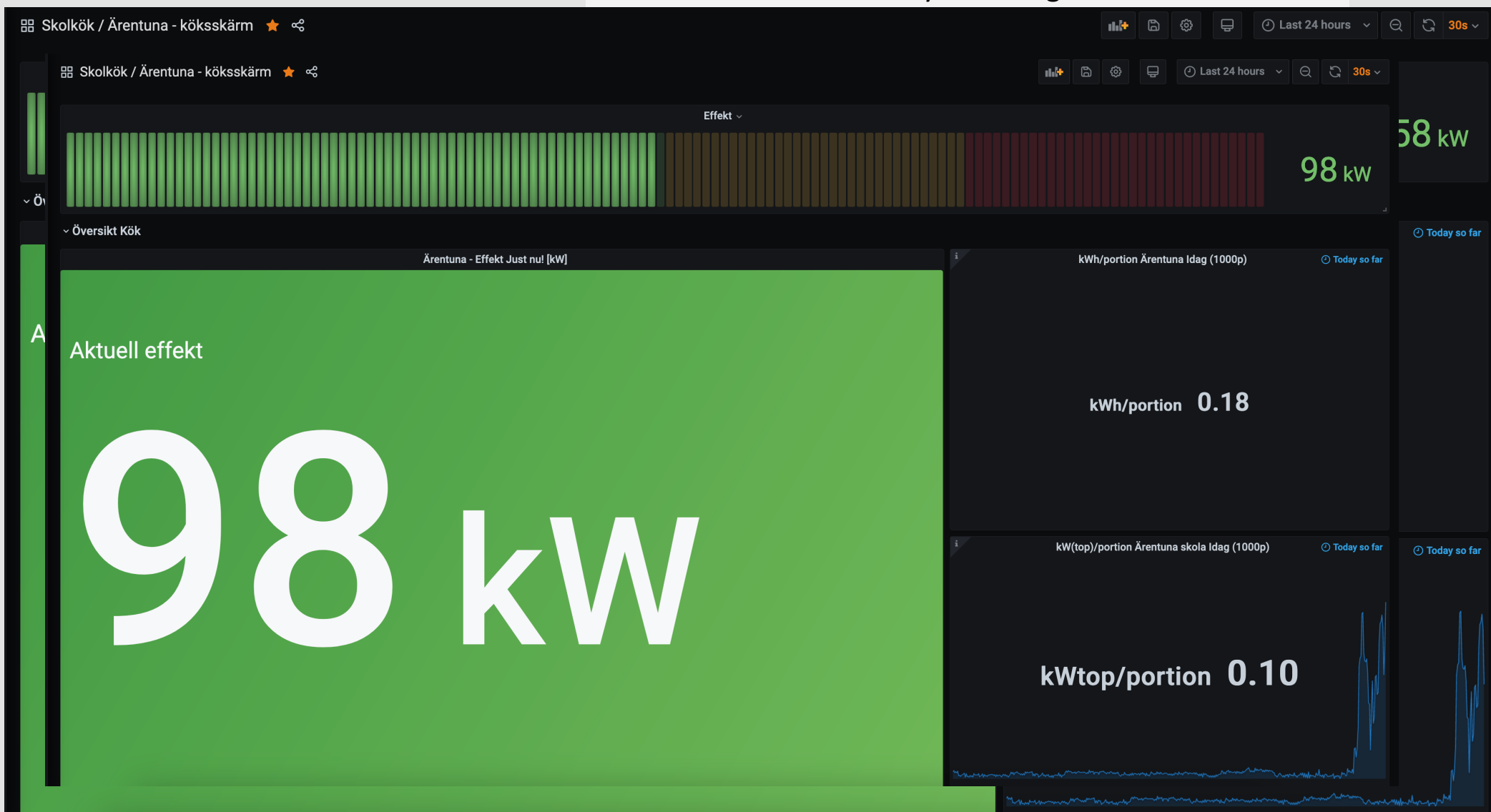
Köksskärmen ett stort stöd i arbetet och skapar förståelse för vad som sker eleffektmassigt vid matlagningen

GRÖNT – ok starta mer utrustning

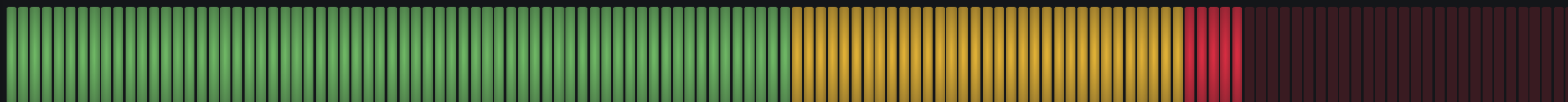
GULT – börja fundera på vad som är nödvändigt starta just nu

RÖTT - Vad kan slås av?! Vad orsaker höglastläget? "Måste vi"?

"Flexomat-sättet" Trafiklyselösning i köken



Effekt



157 kW

Översikt Kök

Ärentuna - Effekt Just nu! [kW] ▼

Aktuell effekt

157 kW

kWh/portion Ärentuna Idag (1000p)

kWh/portion 0.09

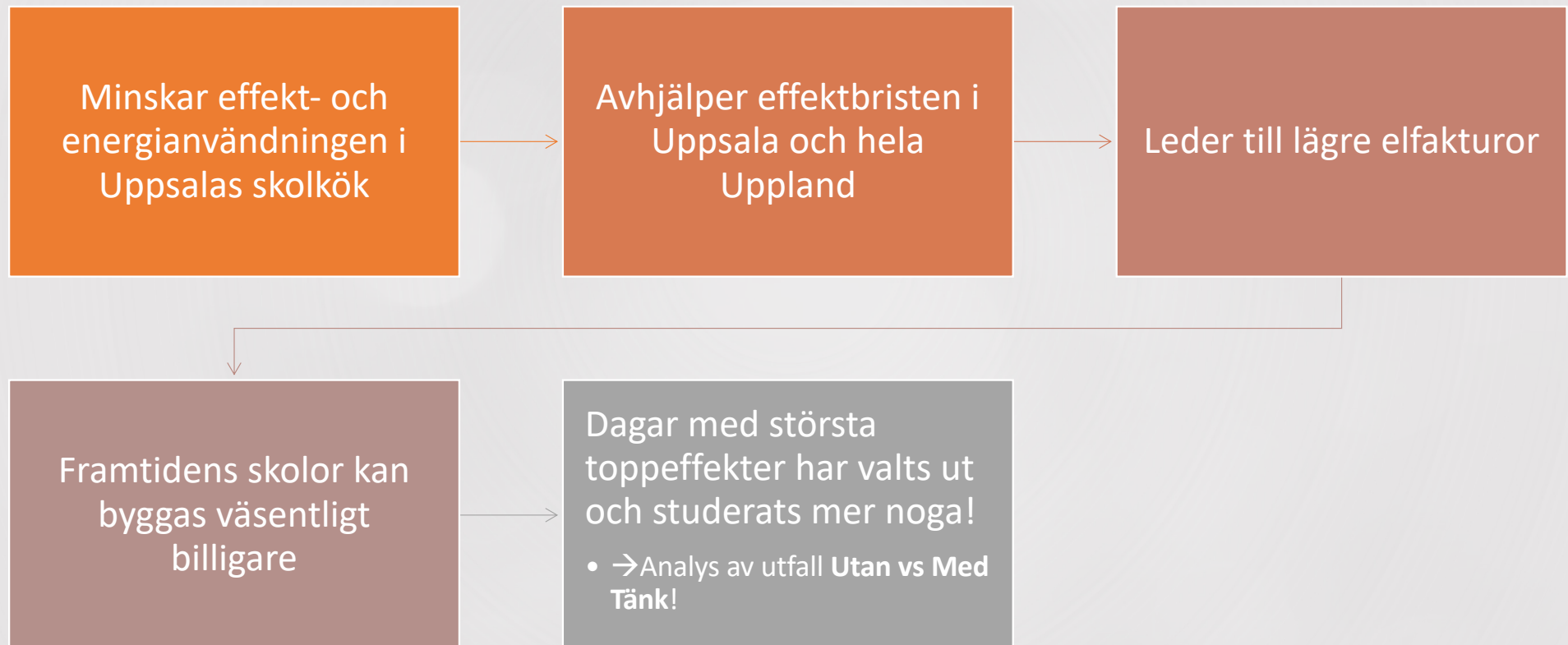
kW(top)/portion Ärentuna skola Idag (1000p)

kWtop/portion 0.17

Skärmen i köksmijön



Effekt av effektmedvetenhet





Lathund nytt arbetssätt – Alla skolkök!



Oktober 2022-version 1

Lathund effektsmart beteende i storkök

Syftet är att genom information om enkla beteendeförändringar/ändrade arbetssätt jämna ut effektanvändningen i våra storkök.

Idag används mer el än någonsin och i takt med ökad elektrifiering växer efterfrågan på el vilket orsakar effekt- och kapacitetsbrist i elnätet. Elanvändningen sammanfaller ofta under särskilda tidpunkter på dygnet, vilket skapar effektoppar som belastar elnätet. Om effektopparna jämnades ut skulle kapaciteten i elnätet öka. Går det då att hitta lösningar på kapacitetsbristen i elnätet genom att göra mindre ändringar på sättet vi lagar mat? Vi på Måltidsservice kan bidra och kan jämna ut effektanvändningen i storköken och därmed reducera effektopparna genom ändrat körsätt och beteendeförändringar i köken.

Måltidsservice

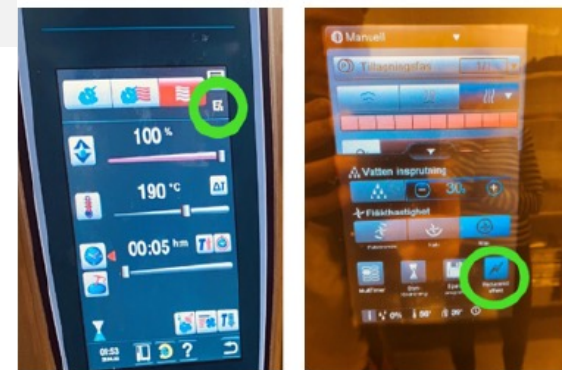
- Måltidsservice i Uppsala ber nu alla kök följa nya arbetssättet
- Starta utrustningen i sekvenser
- Använd funktioner som Reducerad Effekt
- Kolla inställningarna i maskinerna

FÖRSLAG PÅ RUTINER FÖR ETT EFFEKTSMART BETEENDE

Innan matlagningen startas

Det som är viktigt med förberedelserna inför matlagningen är att all utrustning inte startas samtidigt. Utrustningen behöver alltså slås igång i intervaller på morgonen. Värmerier behöver till exempel inte slås igång direkt på morgonen utan det räcker ca 30 min innan de ska användas. Kan påslagning av grovdiskmaskinen vänta tills efter själva tillagningen? Det är viktigt med en dialog i köken kring detta.

Tips! Det går alldeles utmärkt att förvärma ugnarna på 1/2 effekt.



Tillagning i ugnar på halv effekt E/2

Tillagning på halv effekt fungerar på de flesta maträtter och funktionen finns på många ugnar. Själva tillagningstiden förlängs endast med ca 20-25%. Maträtter som detta fungerar mindre bra på är de som behöver en snabb yta t.ex. klyftpotatis och fiskgratäng.

Tips! På Electrolux ugnar kan knappen behövas tryckas in vid varje körning. Ett tips är då att skapa ett ugnsprogram med 1/2 effekt.

Resultat/Observationer



Beteende och förändrat körsätt i köken kan påtagligt sänka maxeffekten från matlagningen!



Personalen har meddelat att detta arbetssätt **inte** stör produktionen!



Viss tid för 'träning' behövs + en effekt-ansvarig i köket viktigt.



Att '**Se effekten**' på en skärm ett bra stöd i förändringsarbetet



Effekthanteringssystem – Test i höst i Uppsala!

- Skolfastigheter har beslutat om att införa SicoTronic och beställer nu i samverkan med STUNS initialt tre (3) system till skolorna
 - Tiunda skola
 - Östra Stenhagenskolan
 - Ärentuna skola
- **DIN18875 standard gränssnitt behövs i maskinerna/utrustningen – ta med vid Upphandling**
 - 50% av effekttopparna kommer kunna reduceras!
 - Vid projektering
 - Styrkabel
 - nätverk
- Dags **”Lägga locket på effekten i skolköken”!**
- **Köps i Uppsala in via ramavtalad elentreprenör – upphandling klar.**

Effekthanteringssystem – Test i höst i Uppsala!

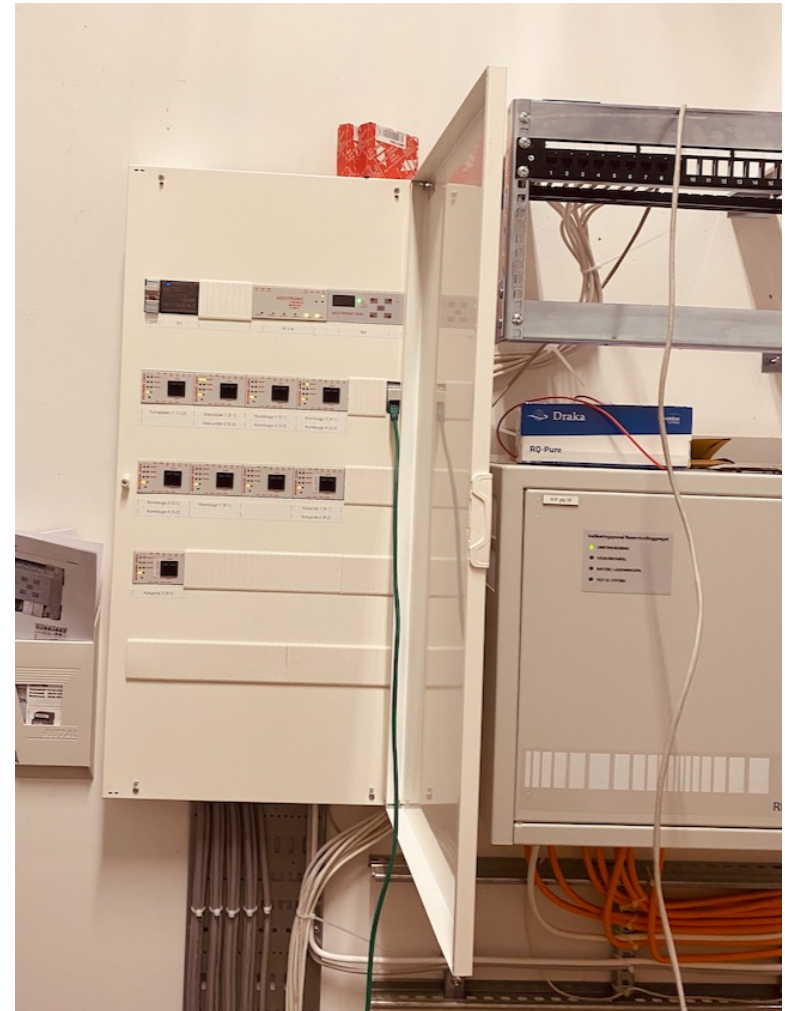
- Tre anledningar installera

- Kostnadsminskning för effekt
 - Medeleffektraden på elräkningen
- Minskat elservisbehov
 - Befintlig servis räcker till och kan nyttjas till mer!
 - Effekt kan frigöras i elnätet
- Minskad klimatpåverkan då effekt och att lägga stor servis har klar CO2 påverkan
 - Effekt kan undvikas produceras



Sicotronic på plats

- 'Bara ett till skåp i elrummet'
- Styrkablage till all köksutrustning
- Kan gärna vara en del av elcentralen vid om- eller nybygge



Östra Stenhagenskolan

- 800 portioner
- Hantering av uppstartstoppar

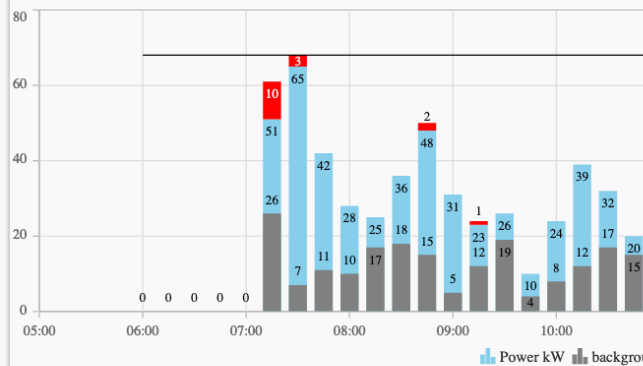
Uppsala , Oestra Stenhagen School

15 Minutes

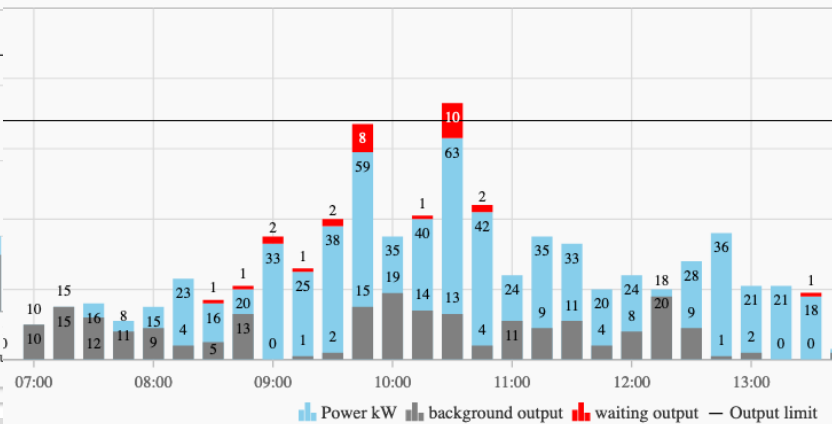
Upps



15 Minutes 13.03



15 Minutes 08.03.2023 06:00 - 08.03.2023 17:45

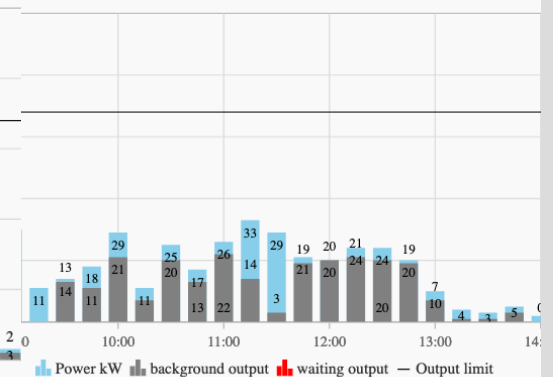


Power kW background output waiting output Output limit

Uppsala , Oestra Stenhagen School



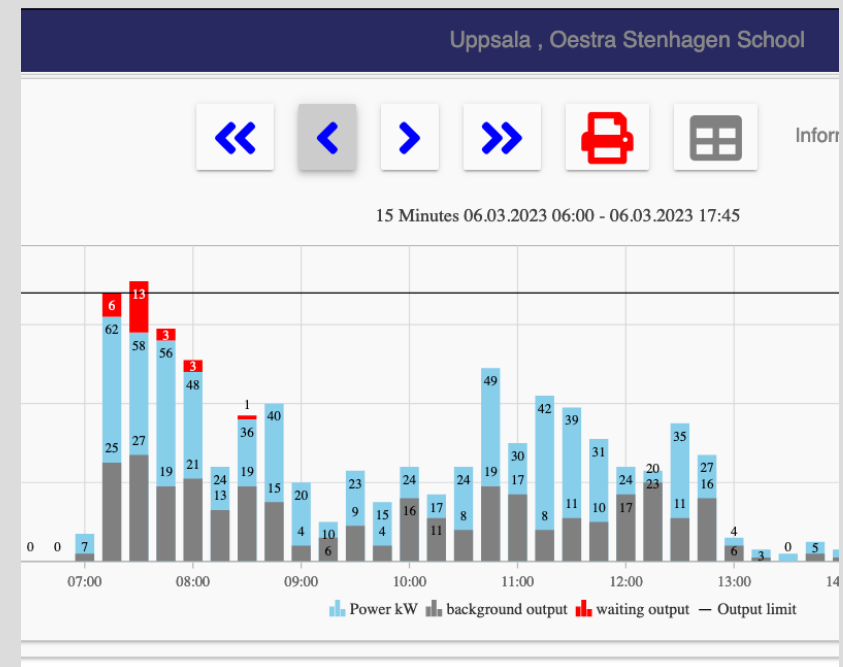
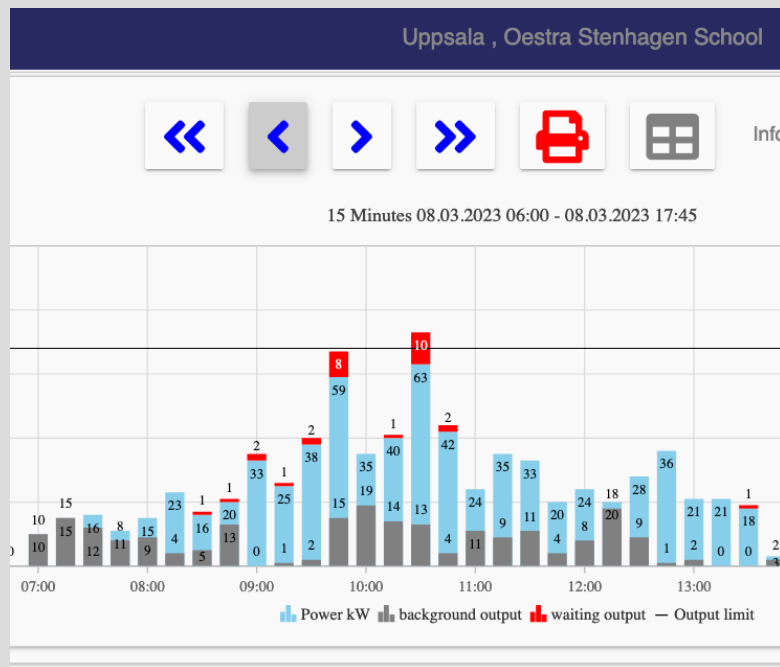
15 Minutes 15.03.2023 06:00 - 15.03.2023 17:45



Power kW background output waiting output Output limit

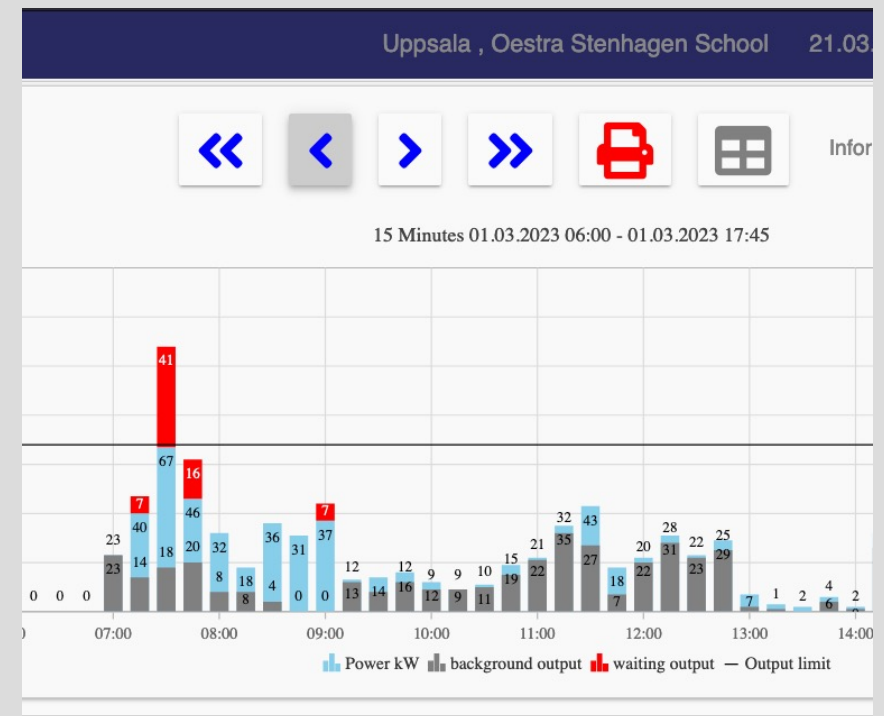
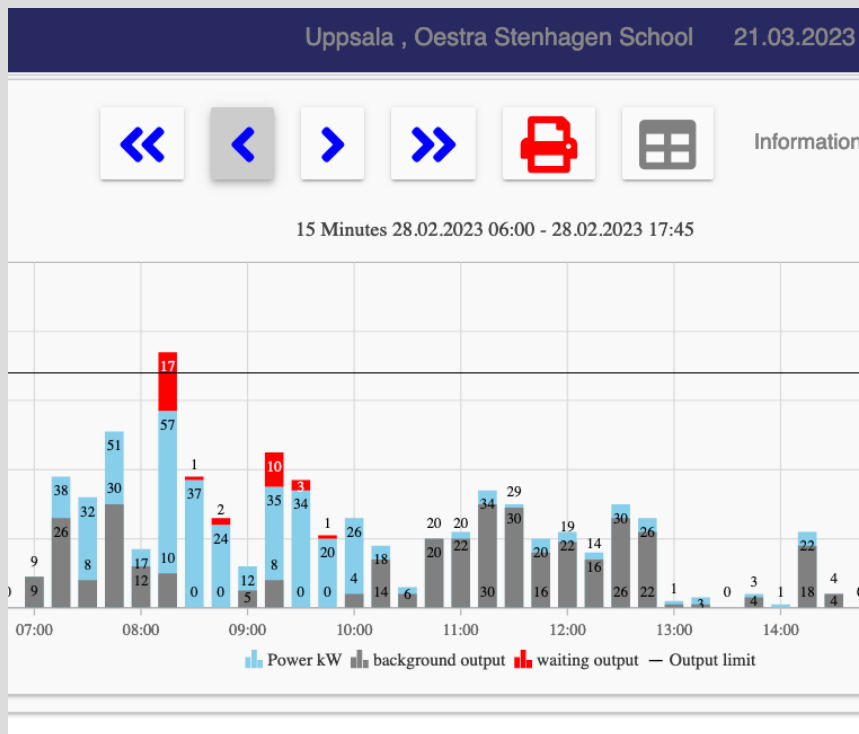
Östra Stenhagenskolan

- 800 portioner
- Hantering av uppstartstoppar



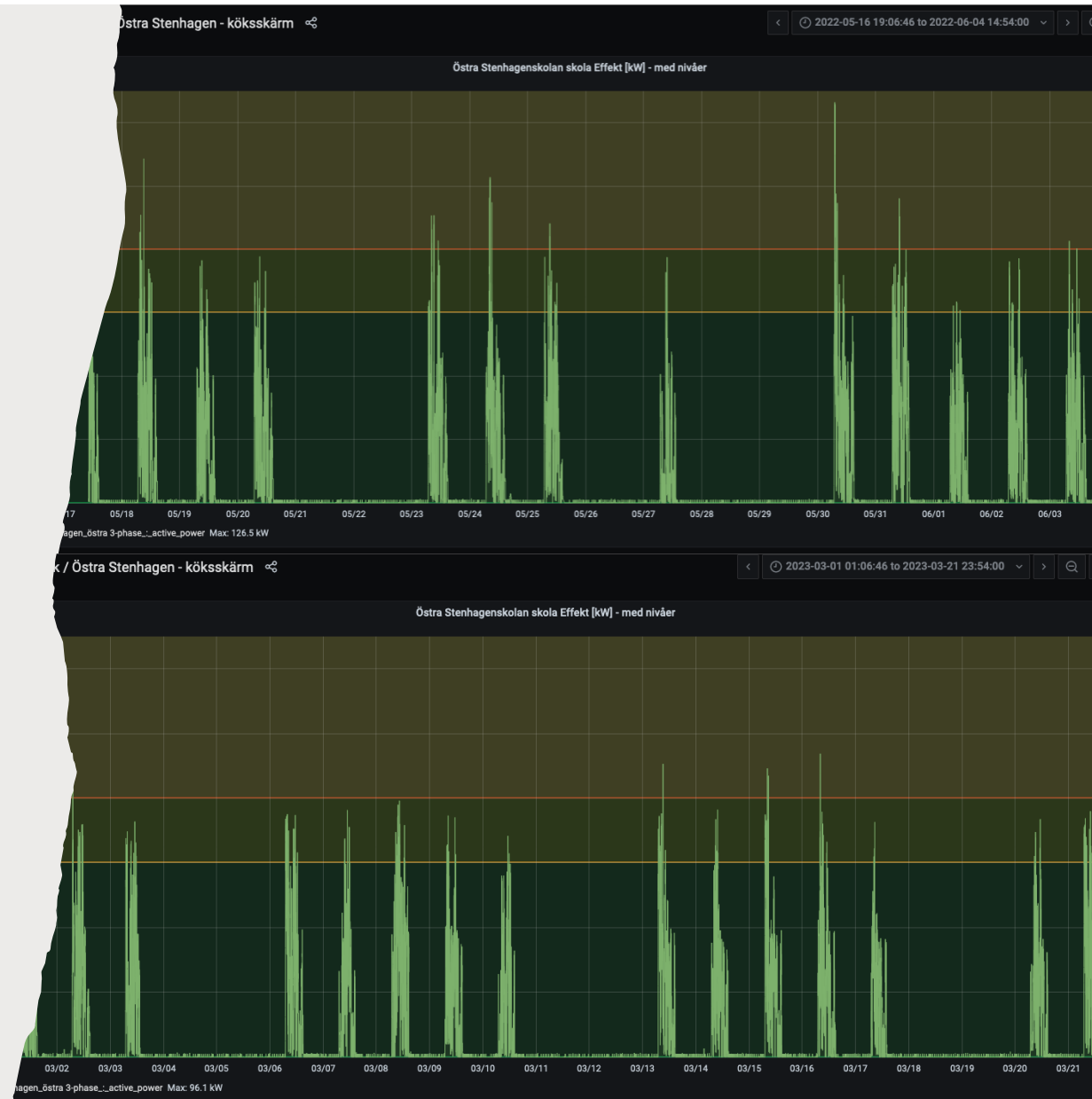
Östra Stenhagenskolan

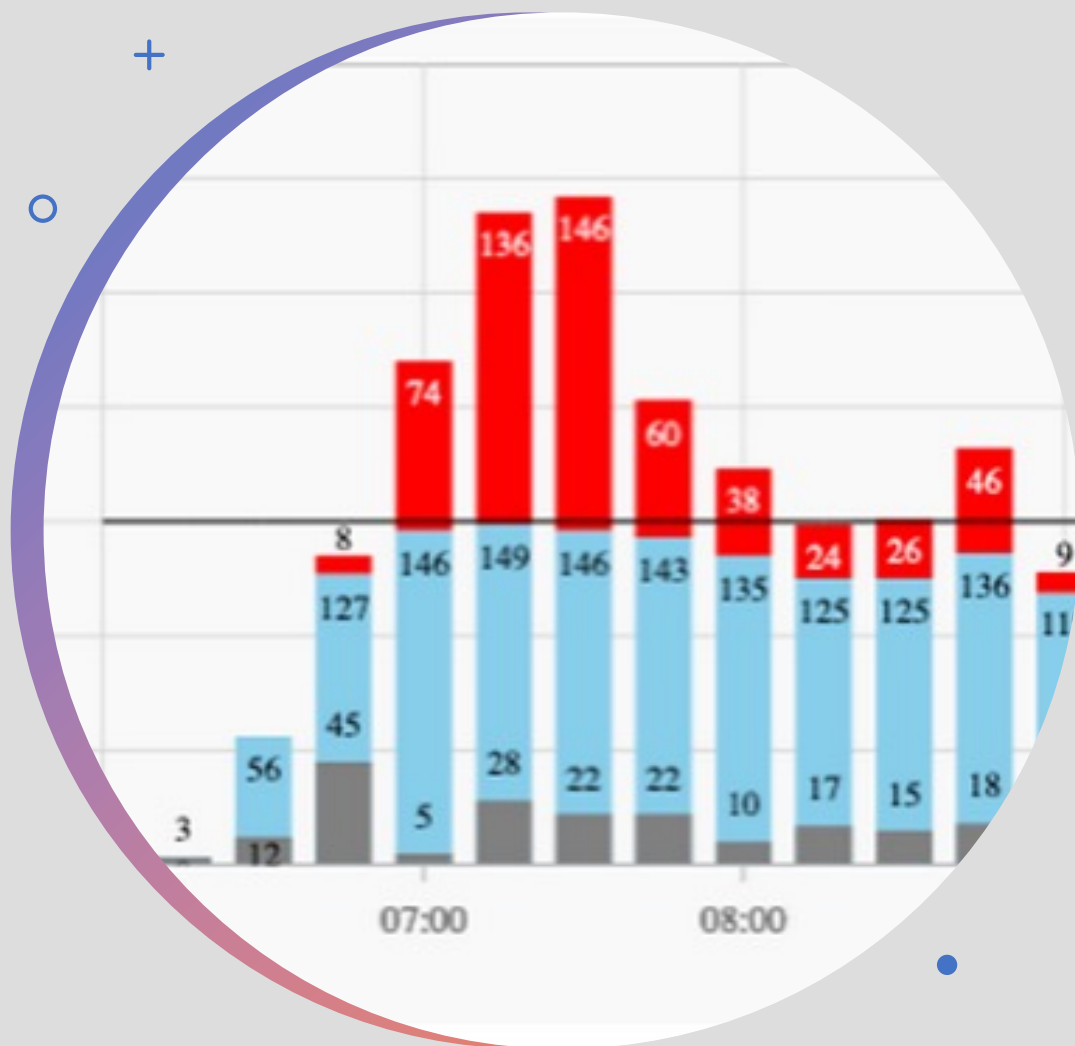
- 800 portioner
- Hantering av esnkilda stora toppar – 15 minuters perioder!



Östra Stenhagenskolan

- 800 portioner
- Större variationer innan systemet – nu 'befinner sig' köket i ett väldefinierat område!



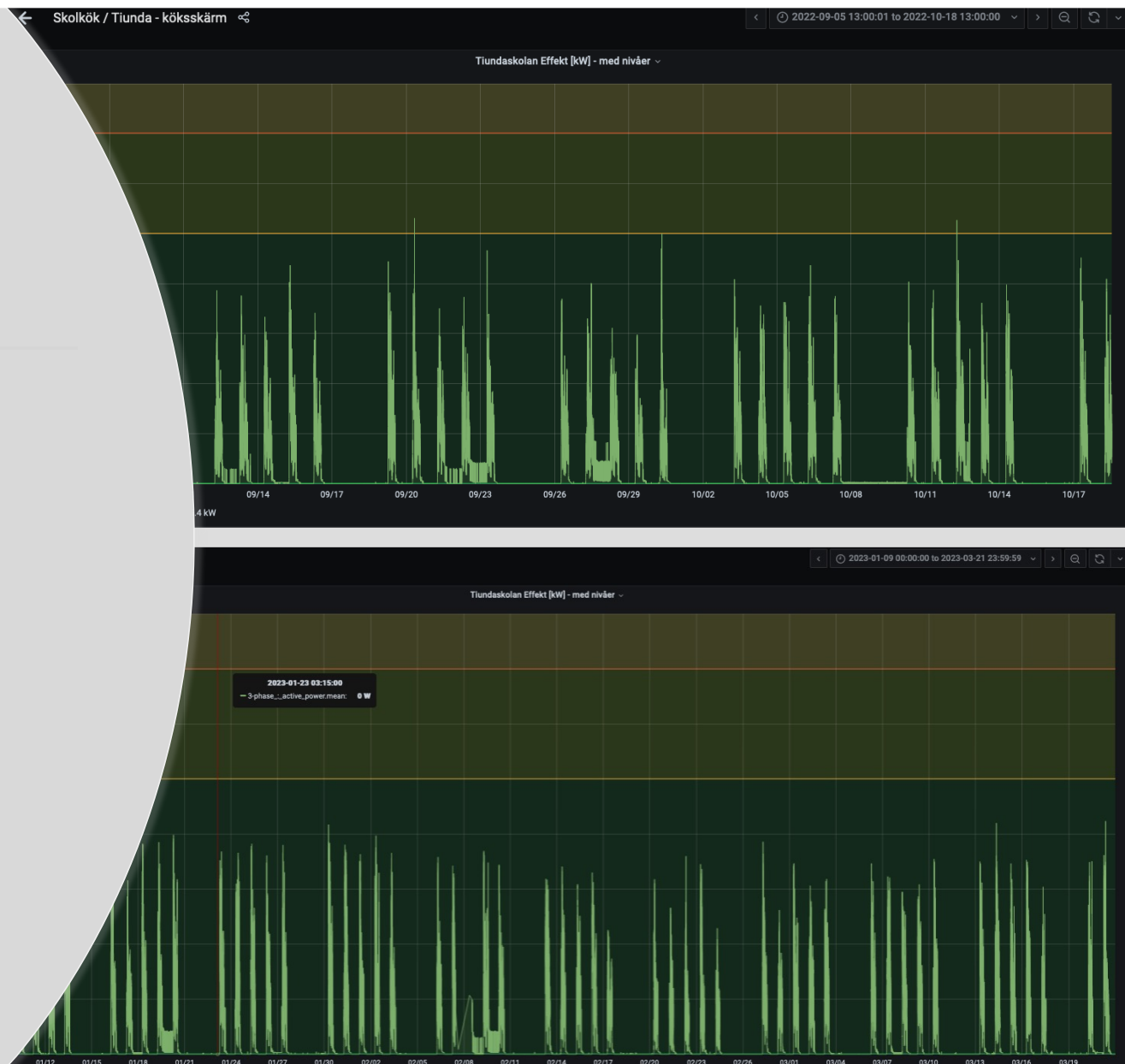


Tiunda skola

- 2500 portioner
- 50% kapning av effekttoppar en dag med stor andel ugnar vid Nobellunchen 2022
 - Bäst av allt - Personalen märker inget!

Tiunda skola

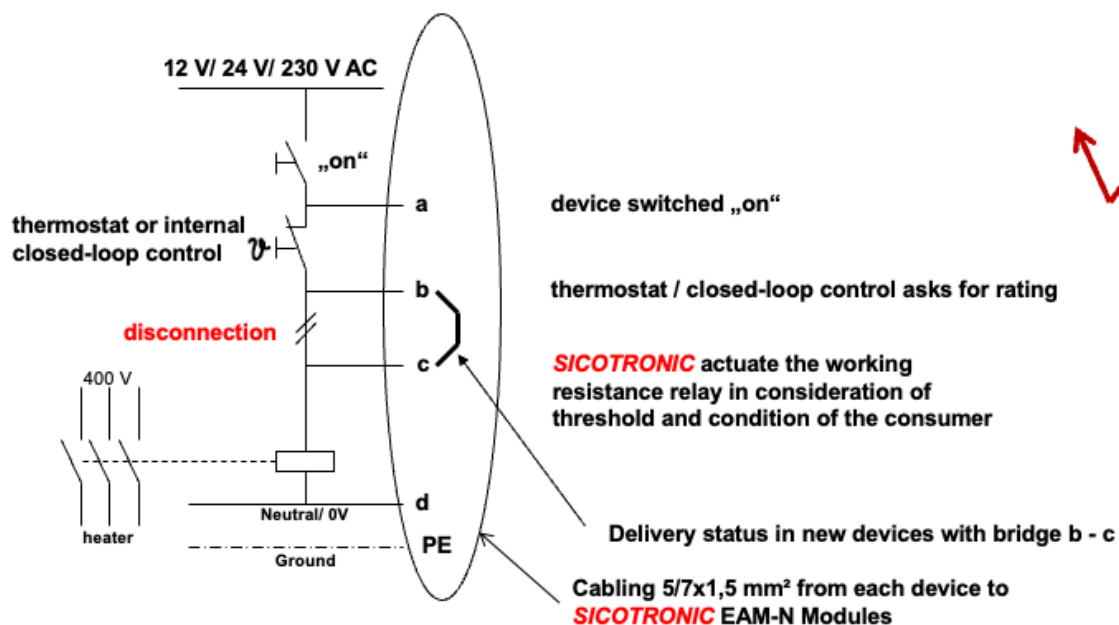
- 2500 portioner
- Elmatning kök 720A – effektbrytare på 800! Motsvarar ca 500-550 kW
- Systemet kapar vid **180 kW!**
- **ca 1/3!! ($180/500 = 0,36$)**



Styrningen

- Ett gränssnitt behövs i varje köksmaskin – ugn, gryta, diskmaskin osv – **DIN 18875**
- Beställ från fabrik enklast, går ofta fältuppgradera.
- Kopplingen möjliggör styrning av termoelementet korta perioder → Effekt undviks, värmen kvarstår.

„**SICOTRONIC** - clamp“, DIN 18875



Installationen

Dags för en ny standard i storköken likt för ventilation

Styrning och nätverk inkl elanslutning ett måste!

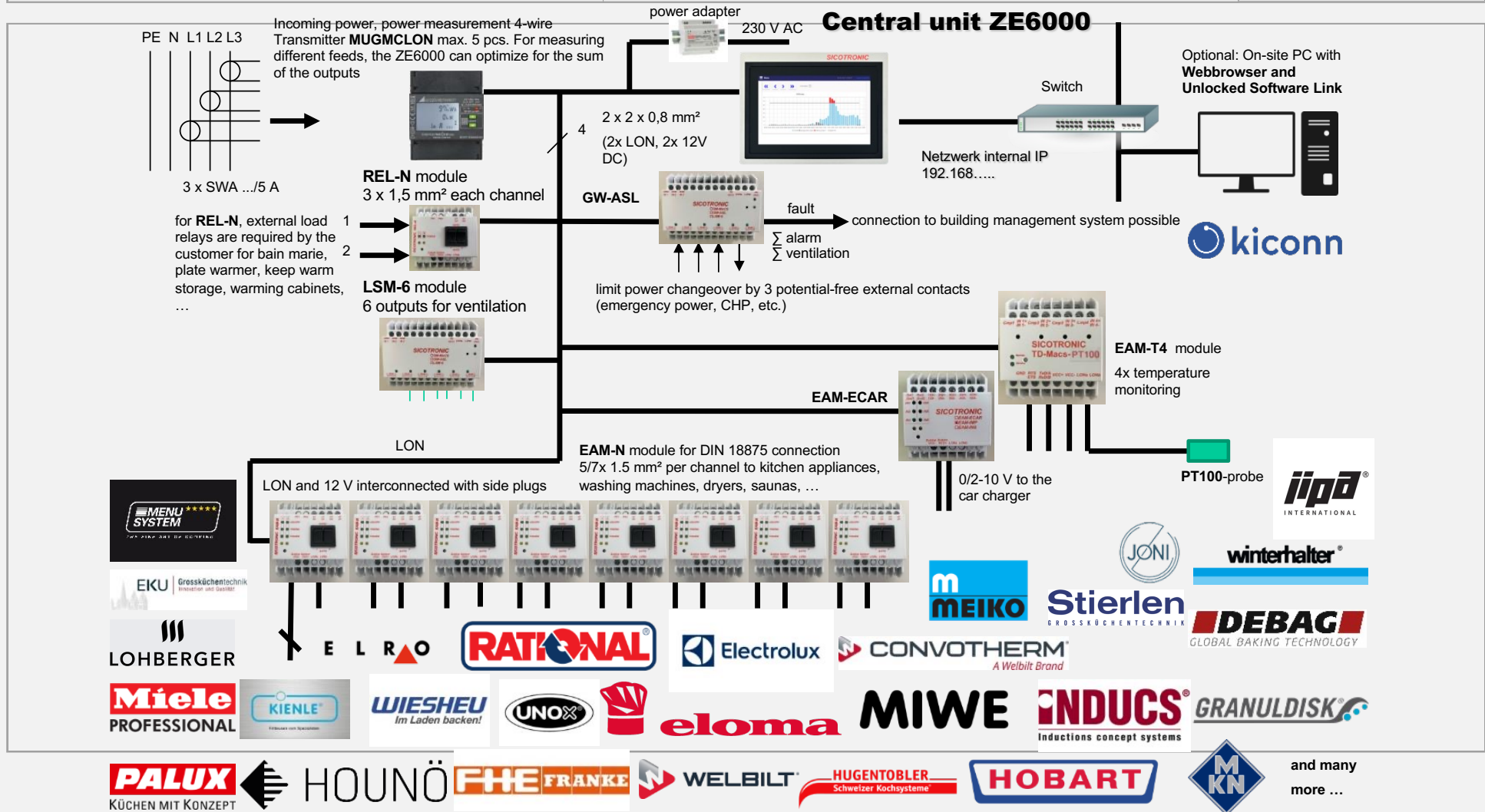
- Köksutrustning är styrbara laster och har

- [Sicotronic effekthanteringssystem](#)

- VIKTIGT I Alla anbud nu och framåt –
beställ alltid all utrustning

Med DIN 18875 std kopplingspunkt

- Mkt billigare från fabrik än att montera i efterhand! Plus framtidssäkrat från start.
- Viktigt att i elprojekteringen dra fram
 - en styrkabel till alla enheter (7x1,5mm²) utöver elkabeln. alt 'bara' tomrör
 - nätverkskabel fram till åtminstone ugnarna, helst samtliga – alla kommer strax ha inte rekommenderat uppkoppling via WiFi ens av leverantörerna.



- Labba själva
- Möjlighet la
- API tillgängli
- <https://energy-mat/>



Går det att hitta lösningar på kapacitetsbristen i elnätet genom matlagning? Ja, det verkar så!

Nedanför kan du läsa mer om olika områden i projektet Flex

-

I början av 2023 har vi analyserat mätdata från innan projektet startade, under projektet och efter projektet när samma måltid lagas. Vi har också jämfört mätdata från innan projektet startade och efter det nya effekthanteringssystemet Sicotronic installerades.



Visste du att det går att laga mat på reducerad effekt genom redan befintliga funktioner i ugnarna?



Här finns iathunden för effektsmart beteende i storkök!

Mätdata inhämtas från flera skolkölk i Uppsala kommun och skolkölk i andra delar av länet. Effektdatan tillgängliggörs via [Sveriges datportal](#) och på [Energiportal Region Uppsala](#). För att öka effektmätvetenheten i köken testas en applikation i Triundskolan i Uppsala som senare ska användas i fler skolkölk. Under hösten undersöks även möjliga tekniska lösningar. Nedan kan du klicka dig vidare till effektmätningar från skolkölen. Antal portioner kölen tillreds står i respektive länk.



— Guide - hämta data från Grafana	— Ärentunaskolans köksskärm (1000 portioner)
— Domarringens köksskärm (2200 portioner)	— Östra Stenhagenskolans köksskärm (800 portioner)
— Domarringen i Sveriges Dataportal	— Skogsbackens förskola köksskärm (150 portioner)
— Tiundaskolans köksskärm (2500 portioner)	— Översiktssvy för samtliga skollök

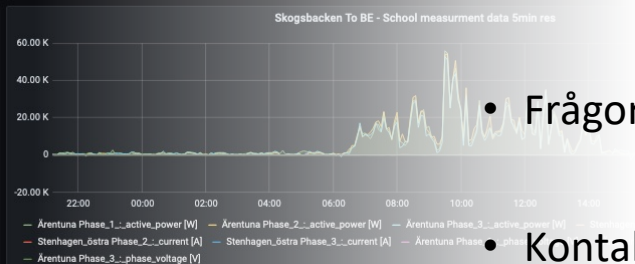
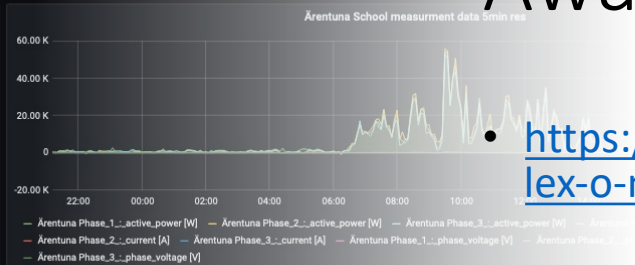
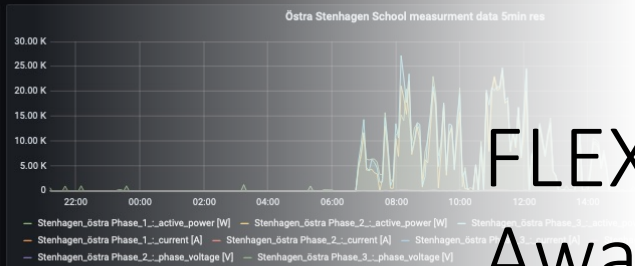
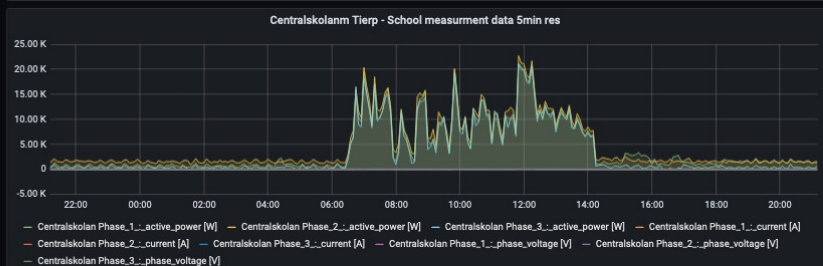
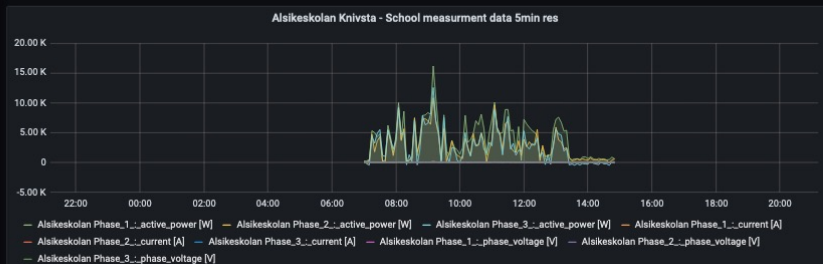
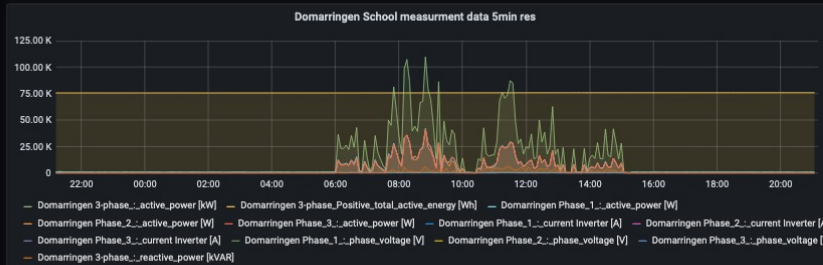
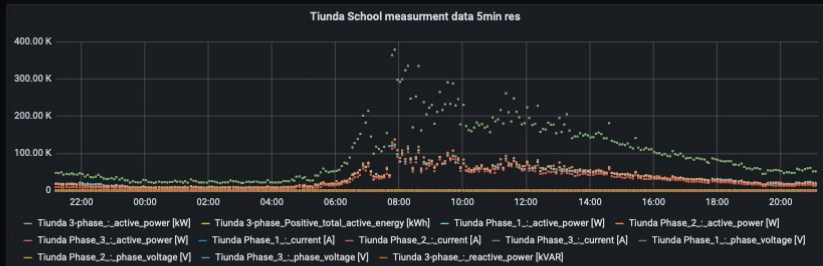


Diskussion

Finns det ett tillräckligt stort utbud av utrustning för styrning?

Är storköksutrustning förbered för effektstyrning?

Vad kan underlätta spridning av tekniken?



FLEX-O-MAT -- > Awareify

• <https://energi.stuns.se/projekt/flex-o-mat/>

• Frågor?

• Kontaktinfo projektet

fredrik@awareify.se /

fredrik.bjorklund@stuns.se

072-550 65 45