

Frekvensmarknaden och Checkwatt

Usama Alfadel

2023-12-05

01

INTRO

Vad är stödtjänster och Varför behöver vi de

02

OLIKA TYPER AV STÖDTJÄNSTER

FFR, FCR..

03

LOKALA FLEXMARKNADER

Stockholm Flex

04

VPP CURRENTLY AND CHECKWATT

Info om Checkwatt

05

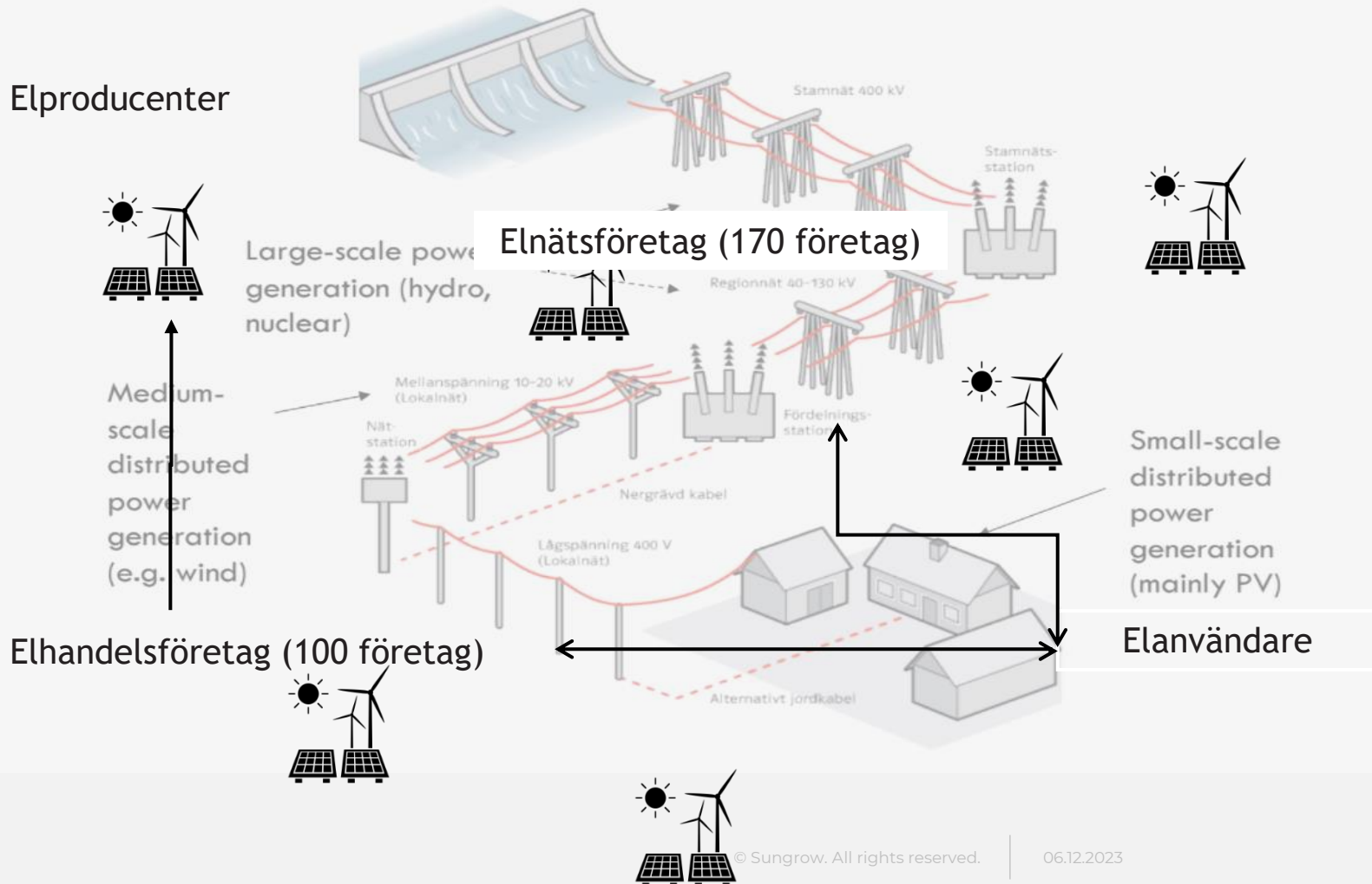
KOPPLING MOT SUNGROW VR

Kopplingschema

06



INTRO - ELSYSTEM I SVERIGE



INTRO - VAD ÄR STÖDTJÄNSTER?

"BIDRAR MED EN VISS FÖRMÅGA SOM KRAFTSYSTEMET BEHÖVER, SÅSOM EN UPP- ELLER NEDREGLERING AV PRODUKTION ELLER FÖRBRUKNING" SVK

FINANSIERAS AV STAMNÄTSTARIFFEN OCH BALANSANSVARSAVGIFTEN.

PAY-AS-BID

KAN VA EN VÄRMEKRAFTANLÄGGNING, VATTENKRAFTANLÄGGNING ELLER BATTERIER

FÖR ATT LEVERAR, MÅSTE LEVERANTÖRN VAR TEKNISK FÖRKVALIFICERAD

VARFÖR:

INGEN UTVECKLING AV ELNÄTET

MER SOLEL



INTRO - SVK



INTRO - STÖDTJÄNSTER

Översiktlig kravbild för stödtjänster

6 billion kronor market

FRR	FCR-N	FCR-D (upp)	FCR-D (ned)	aFRR	mFRR
Snabb frekvensreserv (Fast Frequency Reserve)	Frekvenshållningsreserv -Normaldrift (Frequency Containment Reserve-Normal)	Frekvenshållningsreserv -Störning Uppreglering (Frequency Containment Reserve - Disturbance)	Frekvenshållningsreserv -Störning Nedreglering (downward Frequency Containment Reserve -Disturbance)	automatisk Frekvens- återställningsreserv (automatic Frequency Restoration Reserve)	manuell Frekvens- återställningsreserv (manual Frequency Restoration Reserve)
	Symmetrisk produkt (för upp- och nedreglering)	Avser uppreglering	Avser nedreglering Planeras till 2021/2022		
Minsta budstorlek 0,1 MW	Minsta budstorlek 0,1 MW	Minsta budstorlek 0,1 MW	Minsta budstorlek 0,1 MW	Minsta budstorlek 5 MW	Minsta budstorlek 10 MW (5 MW i SE4)
Aktivering Automatiskt vid frekvensförändringar vid låg nivå av rotationsenergi	Aktivering Automatiskt vid frekvensavvikelse inom 49,90-50,10 Hz	Aktivering Automatisk linjär aktivering i frekvensintervallet 49,9-49,50 Hz	Aktivering Automatisk linjär aktivering i frekvensintervallet 50,1-50,5 Hz	Aktivering Automatiskt via frekvensavvikelse från 50,00 Hz	Aktivering Manuellt på begäran av Svenska kraftnät
Aktiveringstid Tre alternativ för 100 %: - 0,7 sek (vid 49,5 Hz) - 1,0 sek (vid 49,6 Hz) - 1,3 sek (vid 49,7 Hz)	Aktiveringstid 63 % inom 60 sek och 100 % inom 3 min	Aktiveringstid 50 % inom 5 sek och till 100 % inom 30 sek	Aktiveringstid 50 % inom 5 sek och till 100 % inom 30 sek	Aktiveringstid 100 % inom 120 sek	Aktiveringstid 100 % inom 15 min
Volymkrav för Sverige Ca 100 MW	Volymkrav för Sverige Ca 240 MW	Volymkrav för Sverige Upp till ca 580 MW	Volymkrav för Sverige Upp till ca 560 MW	Volymkrav för Sverige Ca 140 MW	Volymkrav för Sverige Inga volymkrav
Uthållighet - Uthållighet: 30 sek alternativt 5 sek - Repeterbarhet: Redo för aktivering inom 15 minuter	Uthållighet - Uthållighet: 1 h	Uthållighet - Uthållighet: Minst 20 min	Uthållighet - Uthållighet: Minst 20 min	Uthållighet - Uthållighet: 1 h	Uthållighet - Uthållighet: 1 h
Generella krav (alla stödtjänster) - Godkänd förkvalificering - Realtidsmätning - Elektronisk kommunikation					



FAST FREQUENCY RESERVE FFR

Uppdaterad 11 oktober 2023

Avhjälpare åtgärd

FFR

Snabb frekvensreserv
(Fast Frequency Reserve)

Uppreglering

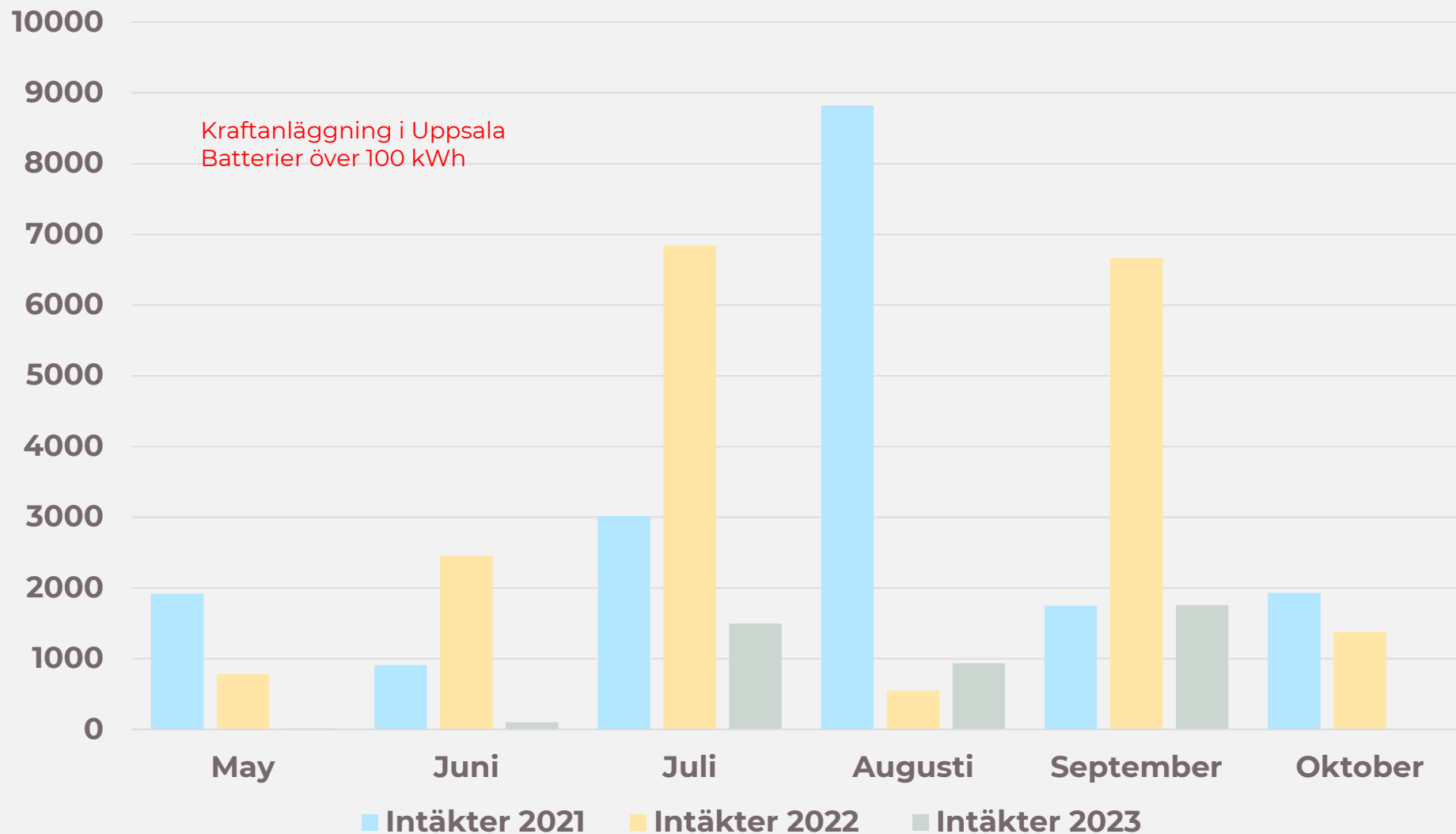
Minsta budstorlek
0,1 MW

Aktivering
Automatiskt vid
frekvensförändringar vid låg
nivå av rotationsenergi

Aktiveringstid
Tre alternativ för 100 %:
- 0,7 sek (vid 49,50 Hz)
- 1,0 sek (vid 49,60 Hz)
- 1,3 sek (vid 49,70 Hz)

Volymkrav för Sverige
Upp till ca 100 MW

FFR Intäkter för en 10kW effekt



FAST FREQUENCY RESERVE FFR

UTHÅLLIGHET: 30 SEKUNDER ALTERNATIV 5 SEKUNDER

REPETERBARHET: ÅTERAKTIVERING INOM 15 MIN

VISSA PERIODER I ÅR, HÖGSTA INTÄKTER

2022: 48 – 4 385 SEK/MW

2023: 29 – 4 385 SEK/MW



FREQUENCY CONTAINMENT RESERVE FCR

- HUVUDINTÄKTER FÖR HUSHÅLL BATTERIER
- HANDLAS UPP FÖR VARJE TIME/DAG
- AUKTIONER TVÅ RESPEKTIVE EN DAG INNAN LEVERANS
- KOSTNADEN ÖKADE MED ÖVER 160% FRÅN 2017 TILL 2018
- BRUKAR LEVERERAS AV VATTENKRAFT

Frekvenshållningsreserver		
FCR-D upp	FCR-D ned	FCR-N
Frekvenshållningsreserv -Störning uppreglering (Upward Frequency Containment Reserve - Disturbance)	Frekvenshållningsreserv -Störning nedreglering (Downward Frequency Containment Reserve - Disturbance)	Frekvenshållningsreserv -Normaldrift (Frequency Containment Reserve - Normal)
Uppreglering	Nedreglering	Symmetrisk upp- och nedreglering
Minsta budstorlek 0,1 MW	Minsta budstorlek 0,1 MW	Minsta budstorlek 0,1 MW
Aktivering Automatisk linjär aktivering inom frekvensintervallet 49,90-49,50 Hz	Aktivering Automatisk linjär aktivering inom frekvensintervallet 50,10-50,5 Hz	Aktivering Automatisk linjär aktivering inom frekvensintervallet 49,90-50,10 Hz
Aktiveringstid Aktiveringstid för FCR-D upp redovisas i dokumentet med tekniska krav för frekvenshållningsreserver (FCR)	Aktiveringstid Aktiveringstid för FCR-D ned redovisas i dokumentet med tekniska krav för frekvenshållningsreserver (FCR)	Aktiveringstid Aktiveringstid för FCR-N redovisas i dokumentet med tekniska krav för frekvenshållningsreserver (FCR)
Se krav 2 på sida 18	Se krav 2 på sida 18	Se krav 1 på sida 14 samt krav 9 på sida 28
Volymkrav för Sverige Upp till 558 MW	Volymkrav för Sverige Upp till 538 MW*	Volymkrav för Sverige 231 MW

FREQUENCY CONTAINMENT RESERVE FCR

FCR-N: NORMALDRIFT

FCR-D: STÖRNINGAR

FCR-D UPP (BETALAR MER)

FCR-N NED (BETALAR LÄGRE)



FREQUENCY RESTORATION RESERVE FRR

FREKVENSAÅTERSTÄLLNINGRESERVER (FREQUENCY RESTORATION RESERVE, FRR)

AFRR: AKRIVERAS AUTOMATISKT

MFRR: AKTIVERAS MANUELLT FÖR ÅTERSTÄLLA DEN AUTOMATISKA.

LÅNGT FRÅN BATTERI ANVÄNDNINGSSOMRÅDE SAMT LÄGRE BETALNING

AFRR UPPHANDLAS FÖR UTVALDA DELAR AV DYGNET, MED AUKTION EN VECKA INNAN LEVERANSPERIODERNA.



LOKALA FLEXMARKNADER – STOCKHOLM FLEX



NØDES
CONNECTING MARKETS

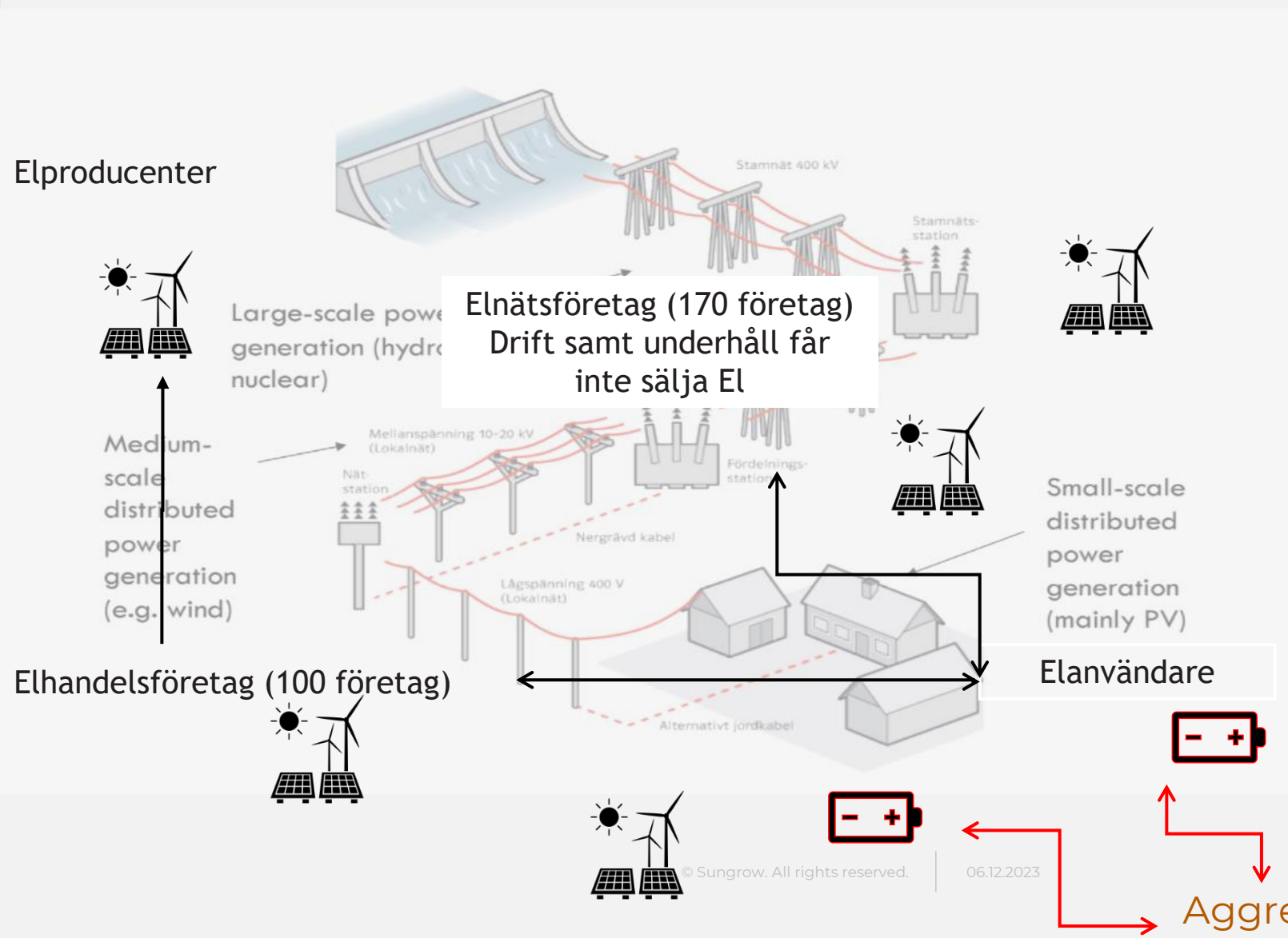
Marknadsoperatör

e-on

Verktg leverantör



AGGREGATORAR I SVERIGE



VPP CURRENTLY AND CHECKWATT

"BATTERILAGER KAN AVHJÄLPA LOKALA PROBLEM SOM FLASKHALSAR I ELNÄTEN MEN ÄVEN ÖVERGRIPANDE PROBLEM SOM FREKVENSAVVIKELSER. CURRENTLY UTFÖR FREKVENSSREGLERING MED MYCKET SNABB AKTIVERINGSTID, EFTERSOM BATTERILAGER HAR BETYDLIGT LÄGRE FÖRDRÖJNING FRÅN STYRNING TILL EFFEKT ÄN TRADITIONELLA KRAFTVERK. BATTERIER LÄMPAR DE SIG DÄRFÖR PERFEKT FÖR DESSA FUNKTIONER".

CHECKWATT

[\(13\) Checkwatt & Energiprisarbitrage - YouTube](#)

[\(13\) CheckWatt stöttar elnätet med solkraft - YouTube](#)



JURIDIK

- CHECKWATT (AGGREGATOR) ANSVARAR FÖR CONTROL UTRUSTNING CM10
- CURRENTLY ÄR EN VPP ANLÄGGNING SOM ÄGER APPEN CURRENTLY OCH STYRAR BATTERIERNA
- MAN FÅR BETALT FÖR KW EFFEKT OCH INTE ENERGI
- 5 DAGAR BIDNINGSTID
- MAN FÅR INTE ANVÄNDA BATTERIERNA
- BATTERIERNA FUNGERAR I BACKUP LÄGGE



KOSTNAD OCH AVGIFT

- KUNDEN BETALAR FÖR CM10 ENHET, SAMT EN DEL PRESTATIONSBASERAD FÖR ABONNEMANG
- OLIKA INTÄKTER KOPPLAT TILL ELHANDELSBOLAGG ELLER BALANSANSVARIG
- MARKNADEN SKÖTS GENOM BUDGIVNING SAMT HA OLIKA AVGIFTSNIVÅER
- MAN KAN FÅ EN AVVKASTNING UPP TILL 30% PER ÅR



INTÄKTER

- MAN FÅR INGEN SKATTEREDUKTION, DÅ DEN ÄR KOPPLAT TILL DIREKT PRODUKTION AV FÖRNYBAR EL.

MAN KAN DOCK GÖRA ETT AVDRAG PÅ SÅLD EL FRÅN BATTERIET FÖR ENERGISKATTEN 0,46 ÖRE/KWH INK MOMS.

- INTÄKTERNA ÄR RÄKNAT UTAN MOMS TILL PRIVATA PERSONER
- MAN BETALAR INKOMST SKATT PÅ INTÄKTERNA SOM ÖVERSTIGER 40K SEK PER BOSTAD



INTÄKTER

- KALKYLEN BASERAR SIG PÅ MARKNADENS PRISER FRÅN 2020 FRAM TILLS IDAG
- KALKYLEN ANVÄNDER C-TAL PÅ 0.5 TILLSAMMANS MED BATTERIKAPACITEN (KWH)

FCR-D UPP: 500 KR/MW/H (SNITTPRIS SEDAN 2020, 90% AVROPP

FCR-D NED: 250 KR/MW/H (SNITTPRIS SEDAN 2022, PRODUKT INTRO)

FFR (1400 KR/MW/H SNITTPRIS SEDAN 2020, 10% AVROPP

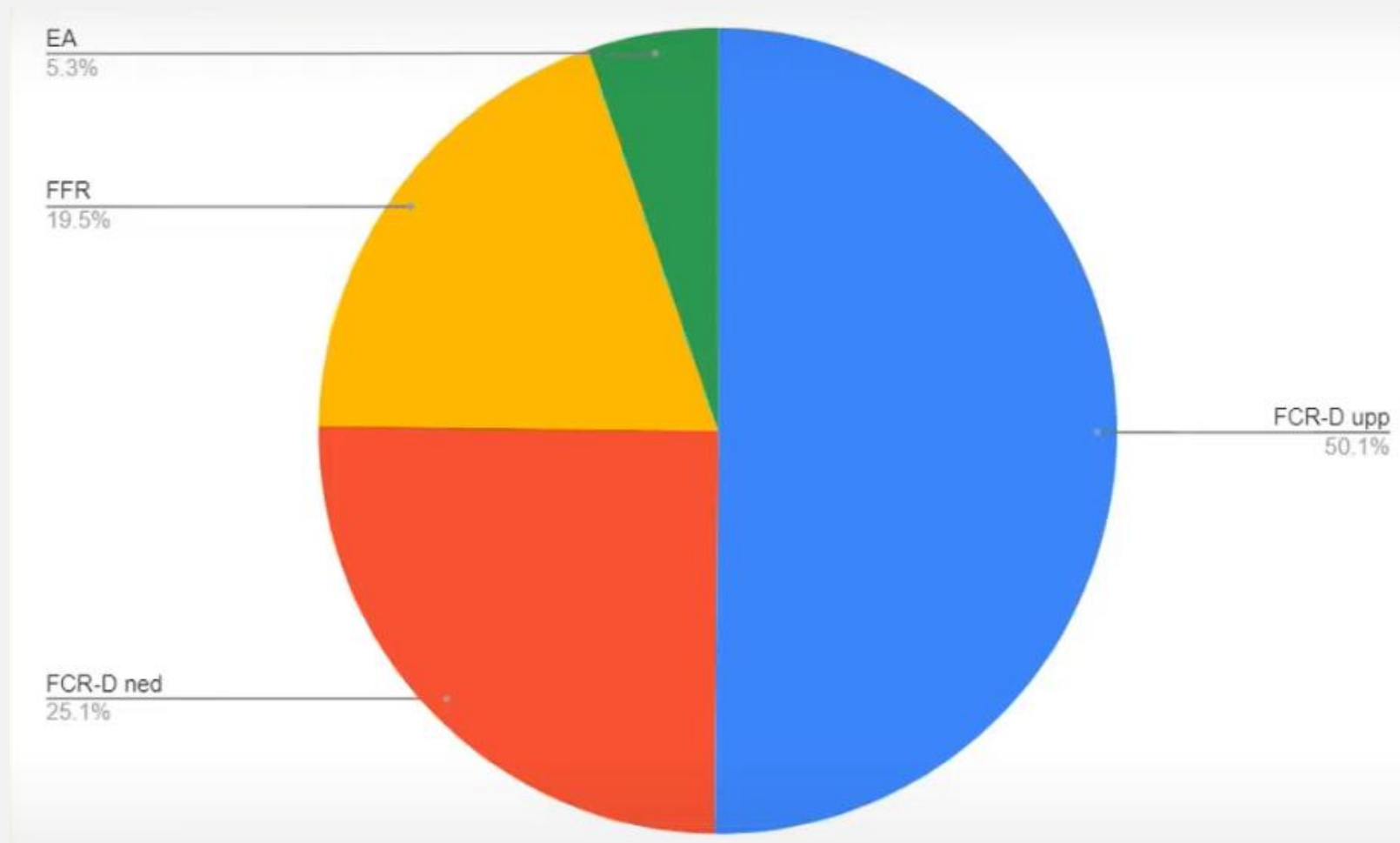
EA (ELSPOT VOLATILITET SEDAN 2022 KAN SKAPA 5% INTÄKTER

25% FÖRLUSTER I AVGIFTER OCH DRIFTSKOSTNADER

TOTAL INTÄKT 4,6 MSEK/ÅR/MW



INTÄKTER

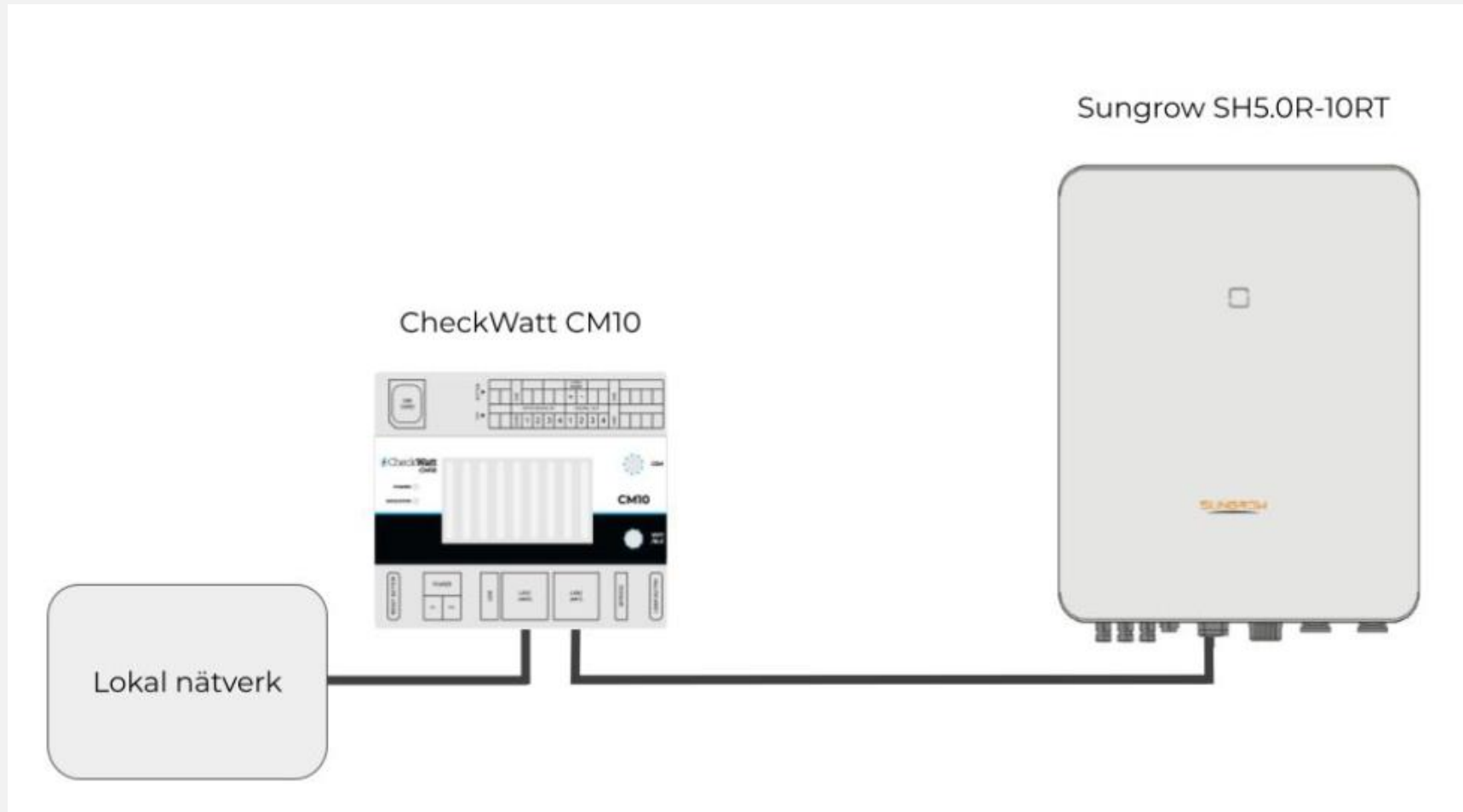


TEKNIK

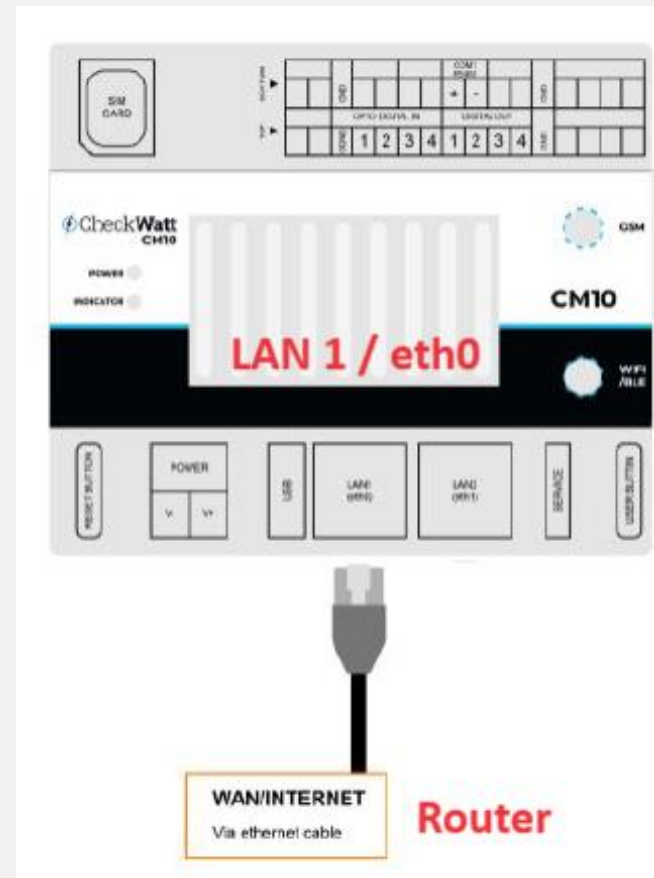
- REKOMMENDERAD BATTERISTORLEK 6 BATTERIPACK MED EN SHRT10.
 - KONTROLL GENOM MODBUS TCP.
 - INGEN PARALLEL KOPPLING MELLAN OLIKA VÄXELRIKTARE.
 - 1 MIN DATA UPPLÖSNING
 - BATTERIERNA KAN ANVÄNDAS I BACKUP LÄGE
-
- CURRENTLY FUNGERAR MED VISSA ELHANDELSBOLAGG
[ELHANDELSBOLAG - KOMPATIBILITET \(CHECKWATT.SE\)](https://checkwatt.se)
 - FÖR INSTALLATION MAN BÖR VARA EN SAMARBETSPARTNER MED CHECKWATT



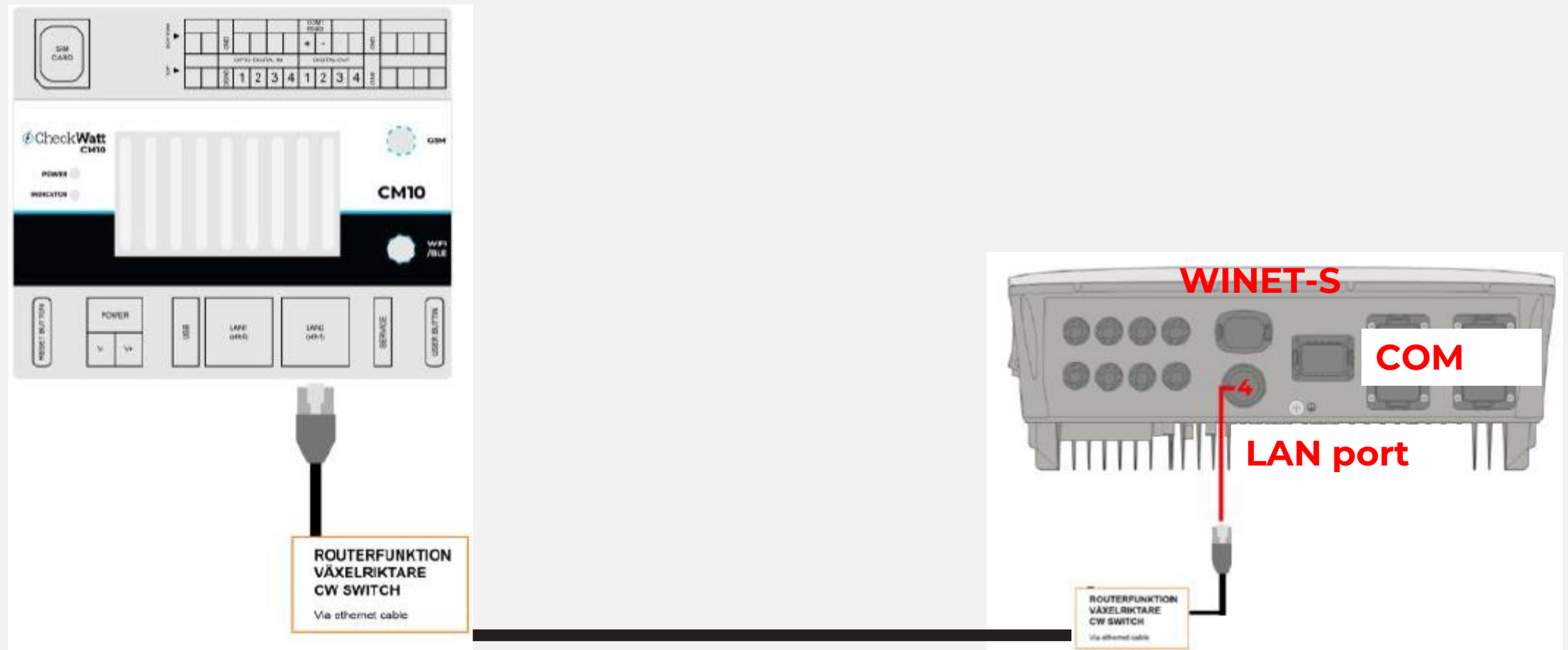
KOPPLING MOT SUNGROW VÄXELRIKTARE



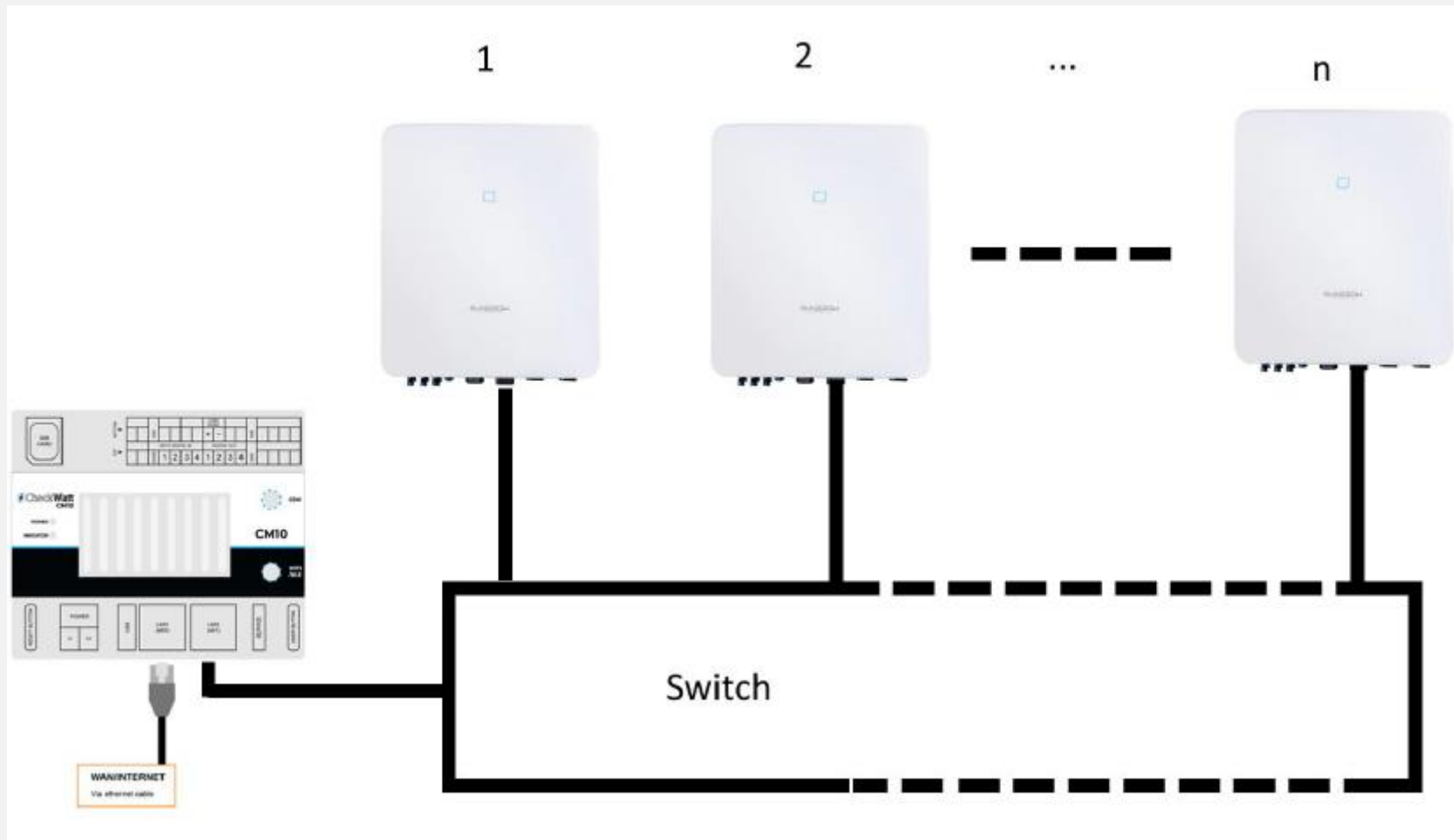
KOPPLING MOT SUNGROW VÄXELRIKTARE



KOPPLING MOT SUNGROW VÄXELRIKTARE



KOPPLING MOT SUNGROW VÄXELRIKTARE



KOPPLING MOT SUNGROW VÄXELRIKTARE

Back

Advanced Settings

System Parameters

Protection Parameters

Power Control

Energy Management Parameters

Battery Parameters

Inverter Parameter Query

Task List

No.	Parameter Name	Latest Value Update Time:2023-06-09 16:50:32	Numerical Term	Degree of accuracy	Unit	Illustrate	Remarks
6	Active Power Soft Start after Fault	Enable	Please Select	--	--	--	--
7	Active Power Gradient Control	Enable	Please Select	--	--	--	--
8	Active Power Setting Persistence	Close	Please Select	--	--	--	--
9	Active Power Limit	Close	Please Select	--	--	--	--
10	Master-slave operation mode	Close	Enable	--	--	--	--
10-1	Master-slave setting	Master	Master	--	--	--	--
10-1-1	Total Number of Master and Slaves	2	2	1	--	--	2-5

