

Tamarindens- Automationsplattform Förvaltningsstandard

Datum: 2022-03-01

Innehåll

Bilagor:

Bilaga 1 - Avprovningsprotokoll

Bilaga 2 - Metadatamall

1	REVISIONSHISTORIK	3
2	BEGREPPSFÖRKLARINGAR.....	4
3	FÖRORD	5
3.1	GÄLLANDE HANDLINGAR.....	5
3.2	FÖRUTSÄTTNINGAR	5
3.3	ROLLBESKRIVNING.....	6
3.3.1	<i>Integratör.....</i>	<i>6</i>
3.3.2	<i>Driftansvarig.....</i>	<i>6</i>
3.3.3	<i>Systemägare</i>	<i>6</i>
4	FUNKTIONSBESKRIVNING.....	7
4.1	TAMARINDEN API.....	7
4.2	DATALAGRING.....	7
4.3	VISUALISERING	7
4.4	IT-INFRASTRUKTUR	7
5	ANVISNINGAR INTEGRATION	8
5.1	KOMMUNIKATION OCH NÄTVERKSSÄKERHET.....	8
5.2	KOMMUNIKATIONS PROTOKOLL.....	8
5.3	FASTIGHETS NODER.....	9
5.3.1	<i>NOD 1-Citronmelissen 1.....</i>	<i>10</i>
5.3.2	<i>NOD 2-Pepparmyntan 1.....</i>	<i>10</i>
5.3.3	<i>NOD 3-Piplöken 1.....</i>	<i>10</i>
5.3.4	<i>NOD 4- Kvannen 1.....</i>	<i>10</i>
5.3.5	<i>NOD 5-Lakritsroten 1.....</i>	<i>10</i>
5.3.6	<i>NOD 6- Renfanan 1.....</i>	<i>10</i>
5.3.7	<i>NOD 7- Lakritsroten 2.....</i>	<i>10</i>
5.3.8	<i>NOD 8- Renfanan 2.....</i>	<i>10</i>
5.3.9	<i>NOD 9- Citrongräset 1.....</i>	<i>10</i>
5.3.10	<i>NOD 10- Pimpinellen 1.....</i>	<i>10</i>
5.4	NAMNGIVNING.....	11
5.4.1	<i>Lägenheter beteckning</i>	<i>11</i>
5.4.2	<i>Namnstruktur</i>	<i>11</i>
5.5	METADATA.....	11
5.6	DATA SOM SKALL KOMMUNICERAS	11
5.6.1	<i>Förbrukningsdata/mätdata</i>	<i>11</i>
5.6.2	<i>Sensor/driftdata</i>	<i>15</i>
5.6.3	<i>Styrningar/rekommendationer.....</i>	<i>16</i>
5.6.3.1	<i>Lokal failsafe.....</i>	<i>16</i>
5.6.4	<i>Kommunikationskontroll</i>	<i>17</i>
5.7	EXEMPELFASTIGHET.....	17
5.7.1	<i>Exempel på lokalt script för att sända data.....</i>	<i>18</i>
5.7.2	<i>Exempel på lokalt funktionsblock som tar emot rekommendation.....</i>	<i>19</i>
6	DRIFTSÄTTNING & AVPROVNING	20

6.1	DRIFTSÄTTNING & AVPROVNING MELLAN FASTIGHETSÄGARE OCH TAP	20
7	ÖVERLÄMNING	20

1 Revisionshistorik

Version	Datum	Förändring och kommentar	Ansvarig
0.1	2022-01-01	<ul style="list-style-type: none">• Utkast	SÖE Konsult <small>Jonas Gustavsson, Johan Geiborg</small>
1.0	2022-03-01	<ul style="list-style-type: none">• Gällande Version	SÖE Konsult <small>Jonas Gustavsson, Johan Geiborg</small>

2 Begreppsförklaringar

AI Algoritm	Beräkningar som baseras på AI modeller
Rest API	Begrepp för att beskriva kommunikation mellan två maskinparter. Vanligtvis används JSON-format för överföring av data
IPC-dator	industriell dator som används för beslutsfattande inom Tamarinden
Protokoll	Det "språk" som används vid kommunikation med ett styrsystemen. Av dessa finns ett stort antal och kan skilja sig mellan olika styrfabrikat.
OPC-UA	En typ av kommunikationsprotokoll
NOD	Beskriver dem olika undersystemen till TAP, i detta fall dem 5 olika fastighetsägarna inom området Tamarinden
Edge-enhet	Dator/styrsystem som möjliggör kommunikation med TAP på fältnivå
Metadata	Datat om datat
Tamarinden	Stadsdel i Örebro
Tamarindens Automationsplattform (TAP)	Dataplattform för lagring, visualisering, och styrning
Tamarindens energigemenskap	Gruppen som förvaltar Tamarindens gemensamma delar. Utgörs utav representanter från följande fastighetsägare/framtida fastighetsägare: <ul style="list-style-type: none">• Örebro Bostäder AB• Serneke Fastighetsstyrning AB• Magnolia Bostad AB• Tornet Bostadsproduktion AB• Ny byggaktör Lakritsroten 2 och Renfaran 2

3 Förord

Tamarinden är en stadsdel som ska präglas av smarta lösningar. Visionen är att byggnaderna ska kunna reducera, producera, lagra och dela energi. För att möjliggöra delar av detta så finns det för Tamarinden en gemensam dataplattform (Tamarindens Automationsplattform) för datahantering. Denna plattform skall möjliggöra insamling och lagring av områdesintressant data samt förbereda för centraliserad styrning.

Den insamlade datan ska sedan möjliggöra energitjänster, visualisering samt informationsutbyte med tredje parts tjänster.

Syftet med denna dokumentation, och dess bilagor, är att beskriva Tamarindens automationsplattform och för att ge anvisningar hur system och applikationer skall integreras mot plattformen.

- *Den digitalisering som fastighetsbranschen står inför innebär att värdet och användbarheten för data kommer öka. Datainsamling syftar till att ge en ökad potential i övergången till ett energisystem där fastighetsbeståndet utgör en pusselbit i smarta system med efterfrågans flexibilitet.*

3.1 Gällande handlingar

Utöver detta dokument skall följande handlingar och bilagor användas vid kommunikation mot Tamarindens Automationsplattform.

- Bilaga 1-Avprovningsprotokoll Tamarinden
- Bilaga 2-Metadatamall

3.2 Förutsättningar

Tamarinden är en stadsdel som innehåller tio olika fastigheter där varje fastighetsägare tillgängliggör sin data via en lokal Edge-enhet. Den lokala Edge-enheten i varje fastighet samlar ihop och strukturerar datan som ska levereras till Tamarindens automationsplattform.

Rekommendationer avseende optimering av fastighetstekniska system görs baserat på fastighetens data samt externa tjänster. Rekommendationer kommuniceras till fastigheten via lokalt tekniskt nätverk via kommunikationsprotokollet OPC-UA.

Rekommendationer till respektive fastighetsägare görs via krypterad kommunikation i form av OPC-UA. Den enskilda systeminfrastrukturen beskrivs i stycke 5.



3.3 Rollbeskrivning

3.3.1 Integratör

Integratören är den som utför integration av Edge-delen till Tamarindens automationsplattform. Integrationen utförs i samråd med driftansvariga.

3.3.2 Driftansvarig

Driftansvarig är den som förvaltar Tamarinden automationsplattform.

Mera information kommer senare

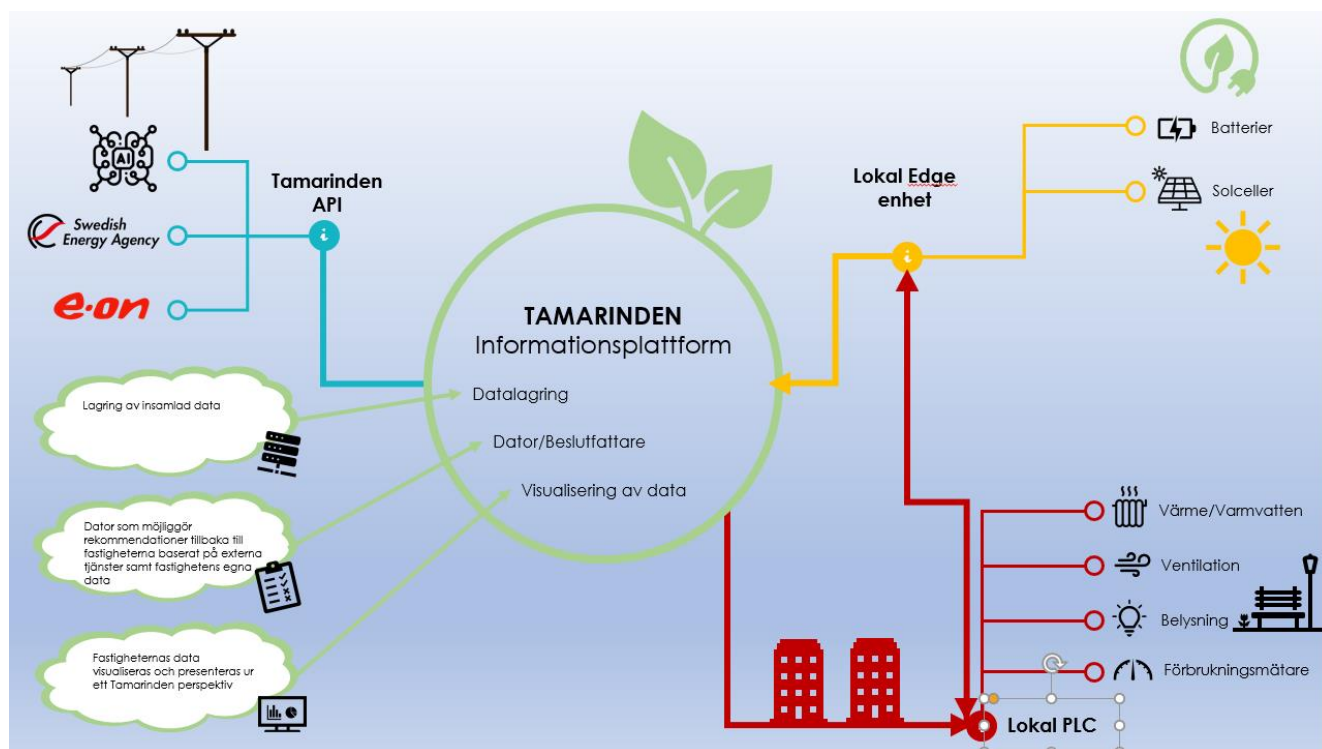
3.3.3 Systemägare

Systemägare för Tamarindens automationsplattform är Tamarindens energigemenskap som utgörs av representanter från dom fem olika fastighetsägarna inom området Tamarinden. Denna energigemenskap utser och tilldelar förvaltningsuppdrag för dem gemensamma teknikdelarna inom Tamarinden.

Mera information kommer senare

4 Funktionsbeskrivning

Tamarindens Automationsplattform är en central dataplattform för stadsdelen Tamarinden. Denna Plattform består bl.a. av en lokal IPC dator som finns integrerad på det tekniska nätverket för Tamarinden. IPC: n är den centrala kopplingen i informationsflödet mellan Tamarinden och externa tjänster. IPC: n ansluter mot de lokala Edge/PLC enheterna hos respektive fastighetsägare via upprättade kommunikationsgränssnitt.



4.1 Tamarinden API

Tamarindens Automationsplattform tillhandahåller ett API för datautbyte. Aktuell API specifikation tillhandahålls på <https://fcc-sys.github.io/real-estate-api/>

4.2 Datalagring

Tamarinden lagrar data i upp till 5 år. För datalagring använder TAP Microsoft **SQL** vilket innebär att alla data som vi samlar in via plattformen lagras på en **SQL**-server.

4.3 Visualisering

Mer information kommer senare.

4.4 IT-infrastruktur

Inom tamarinden finns ett dedikerat tekniskt nätverk. Detta nätverk utgörs av tunnat Vlan i några dedikerade fiberpar. Inom det tekniska nätverket används statiska IP-adresser för samtliga tekniska system. IP-adresser tillhandahålls av systemägaren.

5 Anvisningar integration

Nedan beskrivs integrationen mellan TAP och respektive fastighetsägare i Tamarinden.

5.1 Kommunikation och nätverkssäkerhet

I Tamarinden finns ett dedikerat tekniskt nätverk "". Detta nätverk utgörs av tunnat Vlan i några dedikerade fiberpar. Insamling av data till TAP görs genom en SQL-databas där fastigheterna kan exekvera en procedur för att leverera data. Rekommendationer tillbaka till fastighetsägaren görs via krypterat kommunikationsprotokoll i form av OPC-UA. Säkerhetsarbete och patchning av TAP utförs av systemägaren.

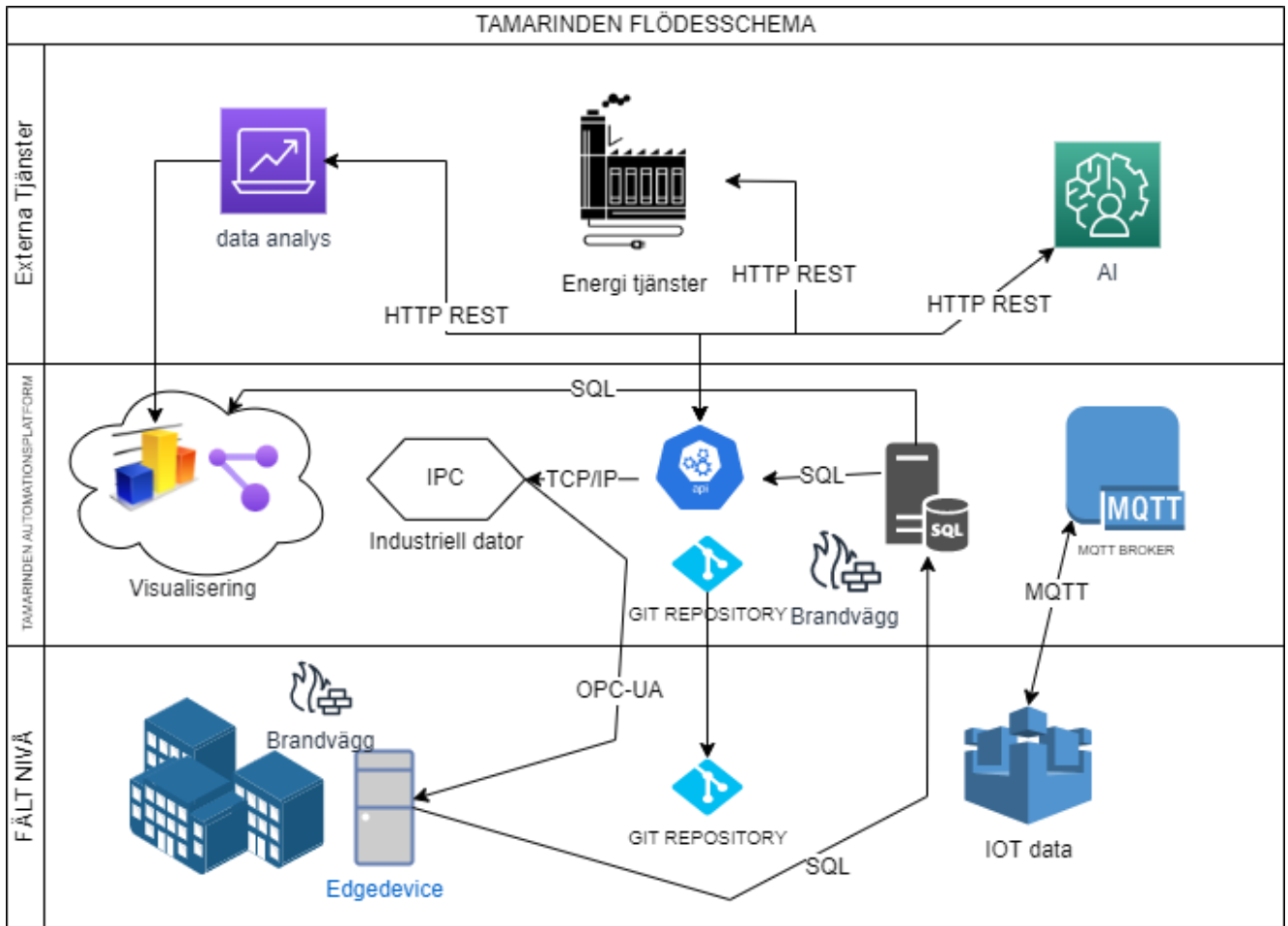
TAP tillhandahåller en tidserver för synkning av klockor på nätverket.

5.2 Kommunikationsprotokoll

Följande kommunikationsprotokoll stöds av TAP

- OPC UA-server, används i första hand för kommunikation från TAP till den enskilda fastighetsnoden. Detta ger en säker, krypterad och standardiserad form av kommunikation. I denna kommunikation agerar TAP OPC-UA server. *Krypteringsnivå/säkerhetsnivå kommer att kommuniceras längre fram.* TAP OPC-UA server kommer tillhandahålla en namespace per fastighet så att en fastighet inte kan nå en annan fastighets data, såsom rekommendationer för temperaturkurva.
- SQL-databas med en exekverbar procedur som kan ta emot en json-sträng är det rekommenderade tillvägagångssättet för en fastighet att leverera data till TAP. Detta på grund av att kommunikationen behöver vara flexibel med avseende på antal temperaturgivare, sensorer med mera. Fastighetens Edge-enhet tillhandahåller fastighetsdatat i form av en json-sträng med följande uppbyggnad:

```
[{"HeatingSystem":"TAMARINDEN_TAMARDINENV26_VS01", "cycle":"12345", "Observations":[{"SensorId":"Framledningstemperatur_VS", "Value":"45.4", "ObservationTime":"2021-11-12T15:05:33Z"}, {"SensorId":"Returledningstemperatur_VS", "Value":"25.3", "ObservationTime":"2021-11-12T15:05:33Z"}, {"SensorId":"Utomhustemperatur", "Value":"-5.6", "ObservationTime":"2021-11-12T15:05:33Z"}, {"SensorId":"Framledningstemperatur_VP", "Value":"72.8", "ObservationTime":"2021-11-12T15:05:33Z"}, {"SensorId":"Returledningstemperatur_VP", "Value":"38.5", "ObservationTime":"2021-11-12T15:05:33Z"}, {"SensorId":"LGH1001_1_GT41", "Value":"22.3", "ObservationTime":"2021-11-12T15:05:33Z"}, {"SensorId":"Energi_VP", "Value":"358462.25", "ObservationTime":"2021-11-12T15:05:33Z"}]}, {"HeatingSystem":"TAMARINDEN_TAMARDINENV26_VS02", "cycle":"12345", "Observations":[{"SensorId":"Framledningstemperatur_VS", "Value":"22.2", "ObservationTime":"2021-11-12T15:05:33Z"}, {"SensorId":"Returledningstemperatur_VS", "Value":"22.2", "ObservationTime":"2021-11-12T15:05:33Z"}]}]}
```
- MQTT som kommunikationsprotokoll kan användas vid vissa fall då speciell utrustning direkt har denna kommunikationsmetod. TAP kommer tillhandahålla en MessageBroker på nätverket som kan användas.



5.3 Fastighetsnoder

Fastighetsnoderna ska vara tidssynkade och lämna/hämta data med tidsstämplingar enligt ISO8601.



5.3.1 NOD 1-Citronmelissen 1

Fastigheten Citronmelissen 1 tillgängliggör sin data via en Edge enhet med hjälp av gränssnittet Web Port. Datakommunikation till Tamarindens Automationsplattform utförs enligt detta dokument och inga avsteg görs.

Mottagandet av rekommendationer gällande styrning och optimering möjliggörs via OPC-UA. Fastighetsägaren tar emot datan från TAP till den PLC som styr den lågtempererade värmeundercentralen. Fastighetsägaren distribuerar sedan dem gällande rekommendationerna till dem system som styrningen avser, detta görs via internt nätverk i fastigheten.

IP uppgifter kommuniceras senare

5.3.2 NOD 2-Pepparmyntan 1

Fastigheten Pepparmyntan 1 tillgängliggör sin data via en Edge enhet med hjälp av gränssnittet Web Port. Datakommunikation till Tamarindens Automationsplattform utförs enligt detta dokument och inga avsteg görs.

Mottagandet av rekommendationer gällande styrning och optimering möjliggörs via OPC-UA. Fastighetsägaren tar emot datan från TAP till Edge enheten för fastigheten.

IP uppgifter kommuniceras senare

5.3.3 NOD 3-Piplöken 1

Mer info kommer senare

5.3.4 NOD 4-Kvannen 1

Mer info kommer senare

5.3.5 NOD 5-Lakritsroten 1

Mer info kommer senare

5.3.6 NOD 6-Renfanan 1

Mer info kommer senare

5.3.7 NOD 7-Lakritsroten 2

Mer info kommer senare

5.3.8 NOD 8-Renfanan 2

Mer info kommer senare

5.3.9 NOD 9-Citrongräset 1

Mer info kommer senare

5.3.10 NOD 10-Pimpinellen 1

Mer info kommer senare

5.4 Namngivning

TAP använder lantmäteriets beteckningssystem för att beskriva fastigheter och gatuadresser. På system och komponentnivå används BIP koder (<http://www.bipkoder.se/>). För detta dokument gäller BIP koder enligt Version 1.0: 2017-03-22.

FASTIGHETSBECKNING_GATUADRESS_SYSTEM_KOMPONENT

FASTIGHETSBECKNING	t.ex. TAMARINDEN26
GATUADRESS	t.ex. TAMARINDENV25
SYSTEM	Enligt beteckningssystem BIP
KOMPONENT	Enligt beteckningssystem BIP

5.4.1 Lägenheter beteckning

Data med lägenhetsnummer skall namnges, efter vad de betjänar/placerade, enligt följande struktur:

FASTIGHETSBECKNING_GATUADRESS_LÄGENHETSNUMMER_KOMPONENT_FUNKTION

FASTIGHETSBECKNING	t.ex. TAMARINDEN26
GATUADRESS	TAMARINDENV25 (utan bokstaven T eller H för Trapphus / Hus)
LÄGENHETSNUMMER	t.ex. 0401 (utan bokstav innan numret t.ex. L för Lägenhet)
KOMPONENT	Enligt beteckningssystem BIP

5.4.2 Namnstruktur

Namnsättning på data måste följa ett antal riktlinjer för att vara kompatibel med TAP.

Tillåtna tecken är A-Z samt 0-9. Som separator skall alltid understreck (_) användas.

Fastighetsbeteckningar kan ibland innehålla kolon (:), dessa byts ut mot understreck (_). Dessutom ska Gata förkortas med G, Väg med V och Allé med A.

5.5 Metadata

För att säkerställa korrekt tolkning och förståelse av realtidsdatan från dem fastighetstekniska systemen skall metadata implementeras för samtliga realtidsdatapunkter. Detta görs genom att fylla i bilaga 2 som bifogas denna förvaltningsstandard.

5.6 Data som skall kommuniceras

Nedan Beskrivs vilka datapunkter som skall kommuniceras mellan fastigheter och TAP

5.6.1 Förbrukningsdata/mätdata

Nedan följer en beskrivning av vilka mätdata som kan kommuniceras till TAP, observera att detta är en rekommendation och lokala anpassningar kan behöva göras beroende på vilka tekniska system som finns i fastigheten.

Mätägare	Disciplin	Mätpost	Värdetyp	Tidsupplösning	Värdeupplösning
Fastigheten	Värme	Köpt (total)	Energi mätarställning	1min	0.01 kWh
			Effekt	1min	0.01 kW
			Flöde	1min	0.01 m ³ /h
			Temp framledning	1min	0.1 °C
			Temp returledning	1min	0.1 °C

Mätägare	Disciplin	Mätpost	Värdetyp	Tidsupplösning	Värdeupplösning
Fastigheten	Värme	Såld (total)	Energi mätarställning	1min	0.01 kWh
			Effekt	1min	0.01 kW
Fastigheten	Värme	Värmepump produktion	Energi mätarställning	1min	0.01 kWh
			Effekt	1min	0.01 kW
			Temp framledning	1min	0.1 °C
			Temp returledning	1min	0.1 °C
Fastigheten	Värme	Uppvärmningssystem (totalt)	Energi mätarställning	1min	0.01 kWh
			Effekt	1min	0.01 kW
			Temp framledning	1min	0.1 °C
			Temp returledning	1min	0.1 °C
Fastigheten	Värme	Luftbehandlingssystem (totalt)	Energi mätarställning	1min	0.01 kWh
			Effekt	1min	0.01 kW
			Temp framledning	1min	0.1 °C
			Temp returledning	1min	0.1 °C
Fastigheten	Värme	Varmvattenproduktion (totalt)	Energi mätarställning	1min	0.01 kWh
			Effekt	1min	0.01 kW
			Temp framledning	1min	0.1 °C
			Temp returledning	1min	0.1 °C
Fastigheten	Värme	VVC-Förluster (totalt)	Energi mätarställning	1min	0.01 kWh
			Effekt	1min	0.01 kW
			Temp framledning	1min	0.1 °C
			Temp returledning	1min	0.1 °C
Fastigheten	Vatten	Köpt (Total)	Volym	1min	0.01 m ³
			Flöde	1min	0.01 m ³ /h
Fastigheten	Vatten	Varmvattenproduktion	Volym	1min	0.01 m ³
			Flöde	1min	0.01 m ³ /h
Fastigheten	Vatten	Storkök/restaurang	Volym	1min	0.01 m ³
			Flöde	1min	0.01 m ³ /h
Fastigheten	Vatten	Betydande användare	Volym	1min	0.01 m ³
			Flöde	1min	0.01 m ³ /h
Fastigheten	El	Huvudmätare Såld	Energi mätarställning	1min	0.01 kWh
			Effekt	1min	0.01 kW
Fastigheten	El	Huvudmätare Köpt	Energi mätarställning	1min	0.01 kWh

Mätägare	Disciplin	Mätpost	Värdetyp	Tidsupplösning	Värdeupplösning
			Effekt	1min	0.01 kWh
			Reaktiv effekt		kVAr
			Fasvinkel		°
			Frekvens		
			Övertoner		
			Spänningar		
			Strömmar		
Fastigheten	El	Fastighet	Energi mätarställning	1min	0.01 kWh
			Effekt	1min	0.01 kW
Fastigheten	El	Fastighet UC	Energi mätarställning	1min	0.01 kWh
			Effekt	1min	0.01 kW
Fastigheten	El	Fastighet Luftbehandling	Energi mätarställning	1min	0.01 kWh
			Effekt	1min	0.01 kW
Fastigheten	El	Fastighet Hiss	Energi mätarställning	1min	0.01 kWh
			Effekt	1min	0.01 kW
Fastigheten	El	Verksamhet	Energi mätarställning	1min	0.01 kWh
			Effekt	1min	0.01 kW
Fastigheten	El	Verksamhet Tvättstuga	Energi mätarställning	1min	0.01 kWh
			Effekt	1min	0.01 kW
Fastigheten	El	Verksamhet Yttre el	Energi mätarställning	1min	0.01 kWh
			Effekt	1min	0.01 kW
Fastigheten	El	Verksamhet Övrig verksamhet	Energi mätarställning	1min	0.01 kWh
			Effekt	1min	0.01 kW
Fastigheten	El	Elbilsladdning	Energi mätarställning	1min	0.01 kWh
			Effekt	1min	0.01 kW
Fastigheten	Sol el	Produktion	Energi mätarställning	1min	0.01 kWh
			Effekt	1min	0.01 kW
Fastigheten	DC-nät	Köpt	Energi mätarställning	1min	0.001 kWh
			Effekt	1min	0.01 kW
			Spänning		
			Ström		
Fastigheten	DC-nät	Såld	Energi mätarställning	1min	0.001 kWh
			Effekt	1min	0.01 kW
Fastigheten	Batterier	Batterier	Laddningsnivå		0.1 %
			Tillgänglig energi		0.01 kWh
			Energikapacitet		0.01 kWh

Mätägare	Disciplin	Mätpost	Värdetyp	Tidsupplösning	Värdeupplösning
			Effekt i/ur-laddning		0.01 kW
			Total laddad energi		0.01 kWh
			Total urladdad energi		0.01 kWh
			Laddningscykler		antal
			Batteritemperatur		0.1 °C
Fastigheten	DC-nät	eHub	Energi mätarställning till AC	1min	0.01 kWh
			Energi mätarställning till DC	1min	0.01 kWh
			Effekt	1min	0.01 kW

5.6.2 Sensor/driftdata

Mätägare	Disciplin	Mätpost	Värdetyp	Tidsupplösning	Värdeupplösning
Fastigheten		Utrymmen	Metadata betjänade system		JSON alt Excel
			Metadata Typ av utrymme		JSON alt Excel
			Utrymmestemp.	1min	0.1 °C
Fastigheten	Värme	Per system	Utetemp.	1min	0.1 °C
			Framledningstemp.	1min	0.1 °C
			Returledningstemp.	1min	0.1 °C
			Beräknat börvärde	1min	0.1 °C
			Grundkurva min	1min	0.1 °C
			Grundkurva max	1min	0.1 °C
			Grundkurva samtliga X-/Y-punkter	1min	0.1 °C / 0.1 °C
			Aktuell förskjutning	1min	0.1 °C
			Styrsignal	1min	0.1 %, 0-100%
			Temp. Reglering aktiv	1min	
Fastigheten	Kyla	Per system	Utetemp.	1min	0.1 °C
			Framledningstemp.	1min	0.1 °C
			Returledningstemp.	1min	0.1 °C
			Beräknat börvärde	1min	0.1 °C
			Grundkurva min	1min	0.1 °C
			Grundkurva max	1min	0.1 °C
			Grundkurva samtliga X-/Y-punkter	1min	0.1 °C / 0.1 °C
			Aktuell förskjutning	1min	0.1 °C
			Styrsignal	1min	0.1 %, 0-100%
			Temp. Reglering aktiv	1min	
Fastigheten	Ventilation	Per system	Utetemp.	1min	0.1 °C
			Tilluftstemp.	1min	0.1 °C
			Frånluftstemp.	1min	0.1 °C
			Beräknat börvärde	1min	0.1 °C
			Aktuell förskjutning	1min	0.1 °C
			Styrsignal värme	1min	0.1 %, 0-100%
			Temp. Reglering aktiv	1min	

5.6.3 Styrningar/rekommendationer

TAP tillhandahåller rekommendationer till fastighetens tekniska system enligt nedanstående modell. En namespace kommer vara aktiv per fastighet och i den ligger värmesystemen separerade som noder med underliggande mätposter. Endast de mätposter som är relevanta för respektive system finns tillgängliga, enligt följande struktur:

- Fastighet A
 - VS01
 - Rekommenderad förskjutning, värme
 - Rekommenderad start
 - Rekommenderad stop
 - Sluttid för senaste rekommendations giltighet
 - LB01
 - Rekommenderad förskjutning, ventilation
 - Sluttid för senaste rekommendations giltighet
 - VS11
 - Rekommenderad förskjutning, värme
 - Rekommenderad start
 - Rekommenderad stop
 - Sluttid för senaste rekommendations giltighet

Mätägare	Disciplin	Mätpost	Värdetyp	Värdeupplösning
TAP		Värme/kylkrets per system	Rekommenderad förskjutning	0.1 °C
			Rekommenderad Start	True/false
			Rekommenderad Stopp	True/false
			Sluttid (ISO8601)	UTC
TAP		Ventilation per system	Rekommenderad förskjutning	0.1 °C
			Sluttid (ISO8601)	UTC

5.6.3.1 Lokal failsafe

Fastighetsägaren ansvarar för att vid kommunikationsbortfall med TAP återgå till lokal styrning av samtliga system och funktioner. Följande driftlägen skall finnas aktiva i dem fastighetstekniska system i fastigheten:

- Driftläge TAP

Vid driftläge TAP skall rekommendationer och överstyrningar möjliggöras, vid detta driftläge ansvarar fastighetsägaren inom vilka gränser TAP skall få påverka dem tekniska systemen i fastigheten.

Exempelvis kan en max och en min gräns sättas upp på dem tekniska systemen för att säkerställa att TAP jobbar inom fastighetsägarens avsedda gränser. Exempelkod för detta återfinns i stycke 5.7.2.

- Driftläge Lokalt

I detta driftläge möjliggörs inga rekommendationer/styrningar mot fastighetens tekniska system

5.6.4 Kommunikationskontroll

För att säkerställa kommunikationen tillhandahålls en watchdog i form av en räknare som räknar upp ett steg varje gång datat ändras. Watchdoggen ska vara 32bitar stor och behöver inte vara persistent, det vill säga den kan nollställas vid omstart. I TAP ligger watchdoggen överst i namespaces, på samma nivå som fastigheten. Denna kommer uppdateras med en minuts intervall enligt 5.5.3 och kan användas för att avgöra om TAP är i drift.

När det gäller fastighetsnoderna så kan watchdoggen/cykelräknaren bifogas i json-strängen och bör ligga på värmesystems-nivå, enligt exemplet i 5.2.

Signaler	Förklaring
Watchdog/cykelräknare	Både vid insamling och styrning

5.7 Exempelfastighet

Fastighet A består av ett värmesystem, VS01 och ska i detta exempel skicka data till TAP samt prenumerera på en rekommendation för VS01.

- Edge-enheten och/eller den lokala PLC:n synkroniserar klockan via en tidserver som tillhandahålls av TAP.
- För mätdatat görs en koppling till TAP:s mottagande SQL-databas med inloggningsuppgifter som tillhandahålls från systemägaren.
- En json-sträng formas i edge-enheten, enligt exempel i 5.2. Därefter kallar Edge-enheten på proceduren `ObservationSave` i SQL-databasen:
 - o `exec hsext.ObservationSave @jsonData='[{"HeatingSystem": "TAMARINDEN_TAMARDINENV26_VS01", "cycle": "12345", "Observations": "...`

Detta förutsätter att Metadata finns inlagt sedan tidigare.

Ett exempel-script för leverans av mätdata finns tillgängligt i bilaga 5.8.1.

- För att läsa aktuell rekommendation gör Edge-enheten, eller lokala PLC:n en koppling till TAP OPC-UA-server med inloggningsuppgifter och krypteringsklass som tillhandahålls av systemägaren.
- Därefter görs ett uppslag på fastighetens namespace som i sin tur innehåller data med de olika värmesystemen som huvudnoder. Under VS01, i det här fallet, kommer fyra datapunkter finns tillgängliga, nämligen en rekommenderad förskjutning, en rekommendation om värmesystemet skall vara igång eller ej samt en tidpunkt för aktuell rekommendations giltighet.

Fastighetens system läser giltighetstiden som levereras enligt ISO8601, exempelvis `2021-11-12T15:05:33Z` eller `2021-11-12T15:05:33+01:00` och avgör om denna tidpunkt ligger i framtiden och är rimlig. En rekommendation kommer aldrig att ha en längre giltighet än ett fåtal timmar och ska alltid ligga i framtiden, det vill säga den ska ses som en sista giltighetstid. Har denna tidpunkt passerats finns ingen rekommendation och systemet skall övergå till lokal styrning, se 5.7.3.1.

När giltighetstiden har kontrollerats och ses som giltigt, tas förskjutning-värdet samt start/stop-rekommendationen och läggs in i styrningen av värmesystemet. Ett exempel på hur ett förskjutningsvärde tas i beaktande av en PLC finns i stycke 5.8.2.

5.7.1 Exempel på lokalt script för att sända data.

Nedan följer ett exempelscript för att skicka data till TAP, scriptet är inte fullständigt och behöver anpassas mot den aktuella fastigheten.

```
var jsonData = '{"HeatingSystem":"' + hsSystem.HS + "','cycle:'" + nCycleCounter + "','Observations':'"+ sensorsToJsonArray(hsSystem.Sensors) + '}';
```

```
nCycleCounter ++;
```

```
jsonData += '{"SensorId":"' + tagName + "','Value":"' + tags[pvName].Value + "','ObservationTime":"' + ToRfc3339String(tags[pvName].Timestamp) + "'}';
```

```
function sendToTAP(jsonData){
```

```
    //connect
```

```
    var connString = "xxx";
```

```
    var conn = new System.Data.SqlClient.SqlConnection();
```

```
    conn.ConnectionString= connString;
```

```
    conn.Open();
```

```
    //Execute SP
```

```
    var spName = "hsext.ObservationSave";
```

```
    var cmd = new System.Data.SqlClient.SqlCommand(spName, conn);
```

```
    cmd.CommandType = System.Data.CommandType.StoredProcedure;
```

```
    var param = new System.Data.SqlClient.SqlParameter("@jsonData", System.Data.SqlDbType.NChar);
```

```
    param.Value = jsonData;
```

```
    cmd.Parameters.Add(param);
```

```
    var ret = cmd.ExecuteReader();
```

```
    debug("Data Sent to TAP");
```

```
    while (ret.Read()) {
```

```
        debug(ret[0]);
```

```
    }
```

```
    ret.Close();
```

```
    conn.Close();
```

```
}
```

5.7.2 Exempel på lokalt funktionsblock som tar emot rekommendation.

Nedan följer exempelkod för att möjliggöra rekommendationer till fastighetens tekniska system, koden är inte fullständig och behöver anpassas mot den aktuella fastigheten.

```
// Kontrollera att det inte finns några fel i kommunikationen och att förskjutningen har en giltig sluttid.
```

```
// Se därefter till att fastigheten lokalt är ställd i läge att styras av TAP rekommendation
```

```
IF (stHouseData.OperationMode = HOUSEMODE.TAP_Control) THEN
```

```
  _nABS := TO_DINT(n_MaxOffset);
```

```
// se därefter till att det mottagna värdet ligger inom begränsningarna för vad det får lov att ligga:
```

```
  _nCalcOffset := LIMIT((-1)*_nABS, TO_DINT(VS_SetpointOffset), _nABS);
```

```
// Beräkna därefter den faktiska förskjutningen:
```

```
  _nCalcOffset := LIMIT(  nVS_MinSetpoint,  
                       nVS_LocalCalcSetpoint + _nCalcOffset,  
                       nVS_MaxSetpoint) - nVS_LocalCalcSetpoint;
```

```
END_IF
```

```
// Rampa förskjutningen:
```

```
_nCalcOffset := fbRamp.Y_DINT(nX:=_nCalcOffset, nTimeUp:=n_RampTimeUp*60,  
nTimeDown:=n_RampTimeDown*60, nVar:=100);
```

```
// Beräkna därefter det nya börvärdet:
```

```
_nCalcSetpoint := nVS_LocalCalcSetpoint + _nCalcOffset;
```

6 Driftsättning & Avprovning

6.1 Driftsättning & avprovning mellan Fastighetsägare och TAP

- Steg 1: Den lokala styrentreprenören provar av sin egen integration enligt eget egenkontrollprogram för full funktionalitet av funktioner.
- Steg 2: Avprovning mellan fastighetsägaren och Tamarindens Automationsplattform.

Avprovning i steg 2 görs tillsammans med driftansvariga för Tamarindens automationsplattform, innan avprovning påbörjas förutsätts att steg 1 är färdigställt och att samtliga funktioner i fastigheten är fullt avprovade.

Avprovning i steg 2 innebär att ansvarig integratör skall medverka på fastighetsägarens sida för att säkerställa datakommunikation, mätdata samt uppsatt JSON struktur. Avprovning av driftläge TAP samt driftläge lokalt kommer att kontrolleras mot samtliga fastighetstekniska system.

7 Överlämning

Nedan beskrivs vad som behöver överlämnas till driftansvariga, alternativt systemägaren, efter integration och avprovning:

- Avprovningsprotokoll (egenkontroller)
- Driftkort/kommunikationskort
- Signallista, vilka signaler och mätvärden som tillgängliggörs från fastighetsägarens edge enhet
- Metadata listor
- IP-adresser till samtliga tekniska system i fastigheten