

Individuell mätning och debitering i flerbostadshus

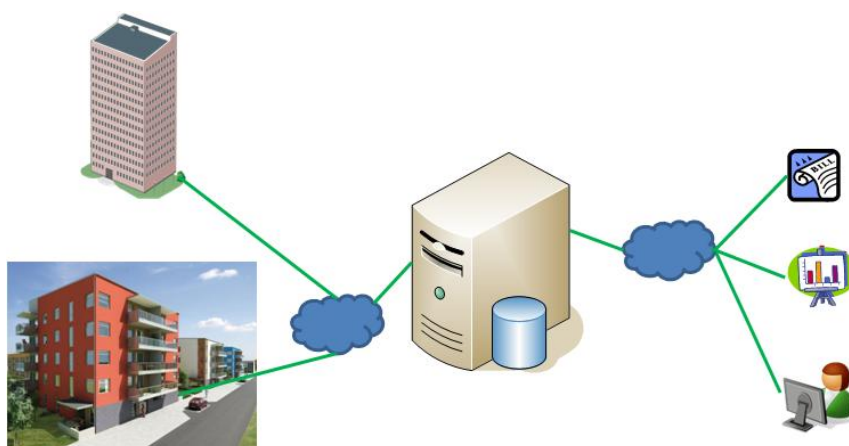
Underlag för offentlig upphandling

Preliminär rapport 2009-06-15

Lennart Jagemar, CIT Energy Management AB

Mats Olsson, M O Teknik AB

Utredning av Chalmers EnergiCentrum (CEC)
på uppdrag av SABO



Göteborg 15 juni 2009

Förord

Denna rapport *Individuell mätning och debitering i flerbostadshus - Underlag för offentlig upphandling* redovisar ett uppdrag till Chalmers EnergiCentrum (CEC) från SABO.

Huvudmålet med uppdraget är att ta fram en kravspecifikation för individuell mätning och debitering (IMD) som underlag till ett förfrågningsunderlag. Projektet har även som delmål att ta fram en nulägesanalys av IMD samt göra en analys av vilka övriga tjänster utöver IMD som kan/ska fungera på samma plattform.

Arbetet, som startade i oktober 2008 och slutfördes i juni 2009, har utförts av Lennart Jagemar (projektledare), CIT Energy Management AB och Mats Olsson, M O Teknik AB. CIT Energy Management ingår i det nätverk av forskare och experter som CEC byggt upp för liknande uppdrag.

Projektet har haft en styrgrupp sammansatt av ett antal SABO-företag samt representanter för SABO och inköpsföreningen HBV. Styrgruppen beräknar att endast i sina fastigheter införa IMD i ca 40.000 lägenheter inom några år. Detta innebär att antalet lägenheter med IMD i princip fördubblas i Sverige. Styrgruppens medlemmar har varit:

Göteborgs Stads Bostads AB	Göteborg	Tomas Lepik
Botkyrkabyggen AB	Botkyrka	Ronny Fridell
Familjebostäder AB	Göteborg	Thomas Wettergren
Fastighets AB Förvaltaren	Sundbyberg	Magdalena Kuhl
Hysesbostäder i Norrköping AB	Norrköping	Bengt-Åke Engdahl
Karlstads Bostads AB	Karlstad	Keivan Kechmiri
Bostads AB Poseidon	Göteborg	Mattias Westher
AB Stockholmshem	Stockholm	Göran Sundin, Gunnar Wiberg
AB Stångåstaden	Linköping	Marcus Bernheden, Per Sjösvärd
AB Svenska Bostäder	Stockholm	Pia Hedenskog
Örebrobostäder AB	Örebro	Jonas Tannerstad
SABO	Stockholm	Stefan Björling, Anders Johansson
Husbyggnadsvaror HBV Förening u p a	Stockholm	Anders Linder

Gruppen har följt arbetet och lämnat synpunkter. Under projektiden har gruppen haft sex möten.

Det är vår förhoppning att rapporten skall kunna tjäna som underlag för upphandling och utveckling av individuell mätning och debitering i flerbostadshus i framtiden.

Göteborg i juni 2009

Bertil Pettersson
Chef för CEC

Sammanfattning

Inom projektet *Individuell mätning och debitering (IMD) i flerbostadshus* har ett underlag till en funktionell beskrivning tagits fram. Underlaget består av ett antal specifikationer för en ”öppen” systemlösning för individuell mätning och debitering. Systemet skall kunna installeras i såväl befintliga byggnader som vid om- och nybyggnation. Systemlösningen innehåller ett centralt system och har tydliga och standardiserade gränssnitt mellan de olika delarna i systemet. Varje del i systemet är utbytbar utan att det påverkar de övriga delarna. Därmed uppnås leverantörsoberoende. I första hand kan de delar av systemet där de stora mängderna utrustning finns konkurransutsättas, d.v.s. utrustningen i lägenheterna och husen. Specifikationer har tagits fram, dels en beskrivning av en mätdatainsamlingsutrustning inklusive erforderliga insamlingsenheter i lägenheterna eller husen, dels en beskrivning av det centrala systemet som överför mätdata till en central databas åtkomlig för överordnade system inom bostadsbolagen. Det centrala systemet har specificerats som två huvuddelar, dels som en ren transportplattform för mätdata (Fas 1), dels som ett helt mätsystem (Fas 2).

I lägenheterna har följande parametrar valts ut för individuell mätning:

- Tappkallvatten
 - Tappvarmvatten
 - Elenergi vid gemensamt abonnemang
 - Rumstemperaturer
- för att via styr- och övervakningssystemet kontrollera temperaturfördelningen i varje byggnad.

Projektet specificerar inte på något sätt individuell mätning av uppvärmningsenergi för debitering.

Projektet förutsätter att den beskrivna systemlösningen utnyttjat IP-baserad bredbandsinfrastruktur. Den mest lämpade av de olika undersökta kommunikationsmetoder har valts. Enkelheten medförde att i princip bara en metod valdes. Protokollet M-Bus valdes för att kvalitetssäkra mätdata och säkra dess spårbarhet, samtidigt är detta det enda protokoll som är svensk och europeisk standard för fjärravläsning av debiteringsmätare. Protokollet är också väl spritt på den svenska och europeiska marknaden. En fördel med M-Bus är att i samma telegram finns alltid data om såväl mätarens placering och identifikation som själva mätarställningen, vilket ger spårbarhet. För att säkra leverantörsoberoende har delar av M-Bus protokollet specificerats i detalj. Mellan mätdon i lägenheterna och insamlingsenheterna kan vatten- och elenergimätare alternativt ha standardiserad pulsutgång och analog temperaturgivare (passiv Pt-1000). Mätdata sparas i den centrala databasen med valfri tidsupplösning från en timme till ett dygn.

Målet med installation av IMD i flerbostadshus kan sammanfattas med följande nyckelord:

- Minska miljöbelastning
- Minska energianvändning – energieffektivisering
- Rättvisa mellan hyresgäster
- Minska kostnader för såväl bostadsbolag som hyresgäster
- Individualisering för hyresgästerna
- Medvetandegöra hyresgästerna om förbrukningen av elenergi och vatten samt genom detta möjliggöra förändrat förbrukningsmönster.

Innehållsförteckning

	Sidan
Förord	1
Sammanfattning	2
Innehållsförteckning	3
Inledning	4
Varför individuell mätning och debitering i flerbostadshus?	5
Vad är individuell mätning och debitering?	5
Varför göra en gemensam upphandling?	6
Vad skall mätas i lägenheterna?	7
Tidsupplösning och visualisering av mätdata	8
Kvalitetssäkring av mätdata	8
Underhållsbehov och tillträde till lägenheterna	10
Övriga tjänster och integritetsskydd	10
Systemet måste anpassas individuellt för varje bostadsområde	11
Korta utdrag ur specifikationerna	11
Gemensamma specifikationer & informationsflödet	12
Tänkt informationsflöde	12
Specifikation av det centrala systemet	13
Specifikation insamlingsenheter (IE)	15
Specifikation mätton	17

Inledning

Projektet *Individuell mätning och debitering i flerbostadshus* har tagit fram ett underlag till en funktionell beskrivning. Underlaget består av ett antal specifikationer av en öppen systemlösning för individuell mätning och debitering – IMD av media. Systemet skall kunna installeras i såväl befintliga byggnader som vid om- och nybyggnation. Systemlösningen innehåller ett centralt system samt har tydliga och standardiserade gränssnitt mellan de olika delarna i systemet. Varje del i systemet är utbytbar utan att det påverkar de övriga delarna. Därmed uppnås också leverantörsberoende. Således kan i första hand de delar av systemet där de stora mängderna utrustning finns konkurransutsättas, nämligen utrustningen i lägenheterna och husen,.

Flera specifikationer har tagits fram, dels en beskrivning av ett mätdatainsamlingsystem inklusive erforderliga datainsamlingsenheter i lägenheterna eller husen, dels en beskrivning av det centrala systemet som överför mätdata till överordnade system inom bostadsbolagen. Denna har specificerats som två huvuddelar, dels som en ren transportplattform för mätdata (Fas 1), dels som ett helt mätsystem (Fas 2).

Detta är en kort sammanfattande rapport. Som tillägg finns en fullständig rapport där de olika tekniska valen motiveras. Som en bilaga till den fullständiga rapporten finns den funktionella beskrivningen som utgör underlaget för den kommande upphandlingen. Beskrivning kommer att genomarbetas i samband med att förfrågningsunderlaget tas fram

En förutsättning för projektet är att den beskrivna systemlösningen utnyttjar IP-baserade bredbandsinfrastrukturer.

Syftet med projektet har varit att

- undersöka förutsättningarna
- funktionellt beskriva
- ta fram ett underlag

för att möjliggöra en större upphandling av ett system med en centralt system för IMD inom SABO-företagens bestånd av flerbostadshus.

Huvudmålet med projektet har varit att ta fram en kravspecifikation för IMD som underlag till ett förfrågningsunderlag.

Projektet har även som delmål haft att ta fram en nulägesanalys av IMD i flerbostadshus samt göra en analys av vilka övriga tjänster, utöver IMD, som skulle kunna fungera kopplade till samma centrala system.

En tjänst kan vara visualisering av hyresgästernas mätdata. Informationen kan distribueras till hyresgästen exempelvis via Internet (hemsida), en portal, kabel-TV, lokal skärm, etc. En lokal skärm kan kombineras med exempelvis s.k. ”kvarboendefunktioner”. Det pågår flera pilotprojekt, med exempelvis s.k. hemnader och kvarboendefunktioner.

När det gäller visualisering och annan användning av lägenhetsportaler pågår för närvarande ett flertal projekt rörande detta inom SABO. Likaså pågår projekt inom SABO där alternativa metoder att mäta främst tappvarmvatten utreds. Kontakter har tagits med dessa projekt för att försäkra att den specificerade systemlösningen inte skall försvåra framtida tekniska lösningar som de pågående projekten kan föreslå.

Varför individuell mätning och debitering i flerbostadshus?

All användning av vatten och energi i flerbostadshus påverkar den yttre miljön. Ett sätt att minska miljöpåverkan är att medvetandegöra brukarna, d.v.s. hyresgästerna om denna påverkan. Individuell mätning och debitering (IMD) av främst vatten i lägenheter är ett sätt att öka hyresgästernas miljömedvetande. Detta är en av huvudorsakerna till SABO:s intresse för IMD.

IMD innebär att den egna förbrukningen synliggörs på hyresavien samtidigt som förbrukningen också ges en månatlig kostnad för hyresgästen, när mätningen kombineras med debitering. För att IMD skall medverka till att styra brukarnas olika användningar krävs att hyresgästerna får en snabb återföring, d.v.s. mätdata måste återföras varje månad med maximalt en månads fördröjning. Detta medför att avläsning av mätton måste ske månadsvis och snabbt kunna införas i hyresdebiteringssystemet. Kravet på snabb återföring medför också att det traditionella utskicket av hyresavier en gång per kvartal inte längre räcker.

Målet med installation av IMD kan sammanfattas med följande nyckelord:

- Minska miljöbelastning
- Minska energianvändning – energieffektivisering
- Rättvisa mellan hyresgäster
- Minska kostnader för såväl bostadsbolag som hyresgäster
- Individualisering för hyresgästerna
- Medvetandegöra hyresgästerna om förbrukningen av elenergi och vatten samt genom detta möjliggöra förändrat förbrukningsmönster

I motsats till flera europeiska länder, exempelvis Tyskland och Danmark, har Sverige ingen tradition av IMD. Idag är endast ca 30.000 lägenheter utrustade med IMD, av totalt 2,4 miljoner lägenheter. Drygt 20.000 av dessa installationer har skett efter år 2003 så utvecklingen är snabb.

Lagkrav är på gång rörande individuell mätning av tappvarmvatten och individuell mätning och debitering av elenergi vid gemensamt elabonnemang. I en proposition i mars 2009 föreslog regeringen att krav på individuell mätning av varmvatten och el bör införas vid uppförande och ändring av byggnader som inrymmer bostäder, om det inte är oskäligt. Den närmare utformningen av sådana krav föreslås bli samordnad med övriga förslag som ska läggas i regeringens kommande proposition om översyn av plan och bygglagstiftningen. Riksdagen tar ställning till aktuella propositionen den 16 juni 2009. Regeringsförslaget är främst baserat på Energieffektivitetsutredning och flera rapporter från Boverket. Det är en del av den svenska implementeringen av EG:s direktiv om effektiv slutanvändning av energi. Alltså återstår ännu en del arbete innan kommande myndighetskrav är klargjorda.

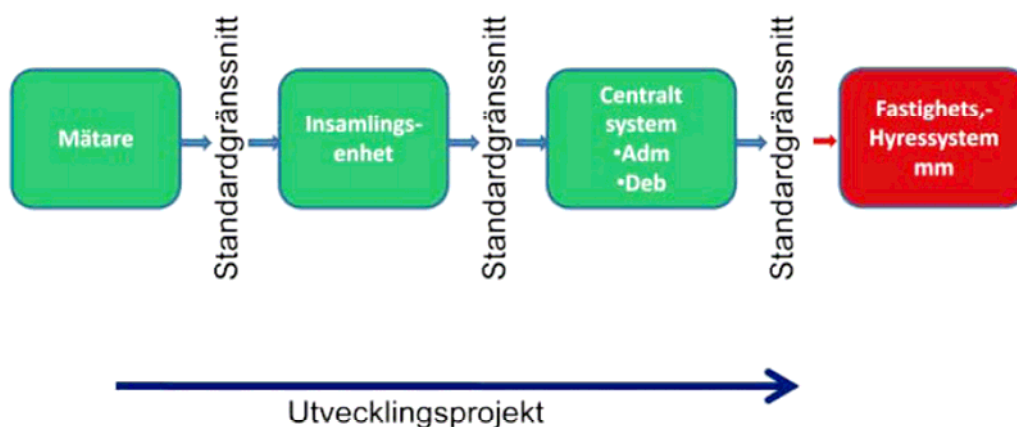
Vad är individuell mätning och debitering?

I Sverige skiljs mellan debiteringsmätning och fördelningsmätning. Debiteringsmätning innebär att det uppmätta värdet direkt blir underlag för debitering, exempel är mätvärden från elbolag, vattenverk och fjärrvärmeverk. Vid fördelningsmätning fördelas ett mätvärde från en debiteringsmätare via undermätare hos slutanvändarna. Ett exempel är fördelning av elenergi via undermätare i lägenheter som alla har ett gemensamt elabonnemang. Ett annat är fördelning av kallvattenkostnaden mätt av husets debiteringsmätare via vattenmätare i varje lägenhet. I flerbostadshus har vatten och energikostnader av tradition fördelats per golvarea.

Den stora skillnaden är att vid debiteringsmätning gäller EG:s mätinstrumentdirektiv, medan det inte gör det för fördelningsmätning i Sverige. Detta innebär att inga myndighetskrav gäller för fördelningsmätning. Tillsynsmyndigheten för vattenmätare, SWEDAC, konstaterar i sitt remissvar, på Energieffektivitetsutredningens förslag, att om individuell mätning av varmvatten införs måste krav ställs på vattenmätarna och att EG:s mätinstrumentdirektiv då bör gälla fullt ut även i Sverige, liksom i exempelvis Danmark och Tyskland. I skrivande stund är det osäkert vilka framtida myndighetskrav som kommer att gälla för fördelningsmätning.

En viktig del i ett system för IMD är att föra över mätdata från mättonen i lägenheterna till en central databas hos bostadsbolaget. Denna överföring måste vara kvalitetssäkrad och spårbar.

Projektets mål kan formuleras som att utveckla och specificera de standardiserade gränssnitten mellan delarna av ett system för IMD. Gränssnitten framgår av figuren nedan.



1. Gränssnitt mellan mätton (mätare) i lägenheten och en mätinsamlingsenhet i lägenheten, i trapphuset eller i byggnaden.
2. Gränssnittet mellan mätinsamlingsenheten och ett centralt system det centrala systemet som kommunicerar via bredband.
3. Gränssnitt mellan det centrala systemet och bostadsbolagets övriga överordnade system, exempelvis fastighetssystem eller hyressystem. Detta gränssnitt är det enklaste att specificera då det huvudsakligen består i att definiera en lämplig databaskommunikation.

Varför göra en gemensam upphandling?

Idag finns det givetvis system för IMD tillgängliga från ett fåtal leverantörer. Vid installation av ett system är alla delarna sammanhängande och oftast uppbundna till den ursprungliga leverantören. Leverans av reservdelar och ibland underhåll kan endast utföras av denne. Dagens system för IMD är alltså att betrakta som leverantörsbundna eller leverantörs-homogena. Ett syfte med den framtagna specifikationen är att kunna konkurrensutsätta alla delar av systemet.

Genom att specificera standardiserade gränssnitt mellan systemdelarna enligt bilden ovan blir samtliga delar utbytbara oberoende av varandra. Framtida reservdelar kan upphandlas för varje systemdel av olika leverantörer.

En gemensam upphandling med en beställargrupp med många bostadsbolag medför att volymerna kommer upp och tänkbara leverantörers intresse ökas. Dessutom ger upphandlingen möjligheter till teknksamordning.

Vid utformning av specifikationerna har ett antal värdeord vara ledande:

- Enkelhet
- Lagom bra – Med betoning på ordet *lagom*
- Konkurrens – Mångfald av leverantörer
- Utbytbarhet – Oberoende av leverantör
- Installationsgränssnitt – Tråd, radio eller elnät?
- Kvalitetssäkring – Mätvärden
- Framtidssäkerhet – Leverantörer, specifikationer, överleva flera versioner
- Driftsäkerhet
- Design – Hyresgästens upplevelse av utrustning i lägenheterna
- Servicevänlighet
- Underhållskostnader
- Kostnadseffektivitet – LCC

Förhoppningen är att den framtagna specifikationen skall återspegla värdeorden ovan.

Vad skall mätas i lägenheterna?

I specifikationen har följande parametrar i lägenheten valts ut för individuell mätning:

- Tappkallvatten
- Tappvarmvatten
- Elenergi vid gemensamt abonnemang
- Rumstemperaturer
för att via styr- och övervakningssystemet kontrollera temperaturfördelningen i varje byggnad.

Alla bostadsbolag är inte intresserade av mätning av kallvatten, varför denna möjlighet inte alltid behöver utnyttjas. I många lägenheter sker vattenförsörjning från två håll varför dubbla vattenmätare kan var nödvändiga.

Projektets styrgrupp har valt att inte låta mätning av uppvärmningsenergi ingå i specifikationen. Ett skäl är att det är svårt för hyresgästen att kunna påverka denna energi. Dessutom innebär en temperaturskillnad på endast någon °C mellan lägenheter att mycket värme strömmar genom de lägenhetsskiljande väggarna och bjälklagen. Detta gör att hyresgästerna har svårt att se det rättvisa i att mäta uppvärmningsenergi, vare sig denna mäts som tillförd radiatorvärme (värmemängdsmätare) eller avgiven radiatorvärme (radiatormätare). Hyresgästerna accepterar lättare debitering av uppvärmningsenergi baserad på mätning av rumstemperaturer.

Att mätning av uppvärmningsenergi inte ingår i specifikationen hindrar på intet sätt att dessa funktioner kan specificeras för ett individuellt bostadsområde.

Insamlingsenheterna är dimensionerade för två rumstemperaturgivare per lägenhet är, två vattenmätare och en elenergimätare. Önskas ytterligare mätdata kan flera insamlingsenheter kopplas ihop.

Rörande elenergimätning kan detta antingen ske via individuell mätning vid gemensamt elabonnemang eller som enskilda abonnemang. I det sistnämnda fallet krävs att elnätet klarar av att separera abonnemang för såväl varje lägenhet som och fastighetsägaren. Här kan krävas ombyggnad,

Tidsupplösning och visualisering av mätdata

För vanlig debitering räcker månadsvis avläsning. För att lättare ta hänsyn till in- och avflytning är veckovis avläsning tillräcklig. Då emellertid systemet alltid ligger uppkopplad är högre tidsupplösning naturlig. Specifikationen anger att i den centrala databasen skall samplade mätvärden från en timme upp till ett dygn kunna sparas. Mätvärdena hämtas från mätinsamlingsenheterna via det centrala systemet. Tidsintervallet för sampling kan ställas i det centrala systemet.

Visualisering är ett utmärkt sätt att visa för hyresgästerna hur deras vanor återspeglas i främst vatten- och elanvändningen. Detta kan distribueras till hyresgästen exempelvis via Internet (hemsida), en portal, kabel-TV, lokal skärm, etc. Hämtas mätdata från den centrala databasen har dessa från tim- till dygnsupplösning. Önskas högre tidsupplösning, upp till realtidsdata, för visualisering måste lägenhetsportalen utformas som en insamlingsenhet där dessa högupplösta mätdata kan visualiseras och sparas i ett separat minne innan de medelvärdesbildas till vald tidsupplösning i insamlingsenheten och kan avhämtas av det centrala systemet. Visualisering av mätdata via exempelvis en hemsida kommer att ha högst timupplösning eftersom dessa mätdata tas från databasen.

Kvalitetssäkring av mätdata

Kvalitetssäkringen av mätdata består av två delar

1. Mättonens onoggrannhet och kalibrering.
2. Spårbarhet – Överföring av rätt mätdata (icke-korrupta) från mätton till den centrala databasen via det centrala systemet.

I skrivande stund föreligger osäkerhet om framtida myndighetskrav på el- och vattenmätare för IMD. SWEDAC föreslår att i framtiden skall krav enligt debiteringsmätning alltid gälla. Därför har valts att använda de mätmetoder och onoggrannhetskrav som idag gäller för debiteringsmätare för kallvatten, varmvatten och elenergi. En mindre marknadsundersökning har visat att de flesta mätton på marknaden uppfyller dessa krav. En naturlig del i den kommande upphandlingen är att HBV kontrollerar att mättonen uppfyller ställda krav.

Ett problem som inte har lösts inom projektet är hur bostadsbolagen skall hantera den maximala utesittningstiden avseende debiteringsmätare. För mindre vattenmätare är tiden 10 år, för större 5 år. För elenergimätare i lägenheter är tiden 18 år. Skall kraven på debiteringsmätare uppfyllas måste antingen mätarna bytas mot nya efter utesittningstiden eller tas ner och kalibreras på ackrediterat laboratorium. Denna kalibrerings- och mätarbytesprocess är en stor och dyrbar byråkratisk börda för ett bostadsbolag.

Mätarnas kalibrering på plats måste bli en naturlig del av den egenprovning som genomförs av de entreprenörer som installerar mätutrustningen i husen.

Vid debiteringsmätning gäller alltid mätarställningen på mätaren vid tvist. Om dessa krav kommer att gälla i framtiden även för IMD måste mätsystemet säkra att mätarställningen överförs opåverkad genom hela mätkedjan från mätton till den centrala databasen via det

centrala systemet. Dessutom måste en mätaridentifikation följa hela kedjan. Mätdatas spårbarhet är således en viktig faktor.

Av flera undersökta kommunikationsmetoder har i princip bara det mest lämpade valts, allt för att göra systemet så enkelt som möjligt ur alla perspektiv. Här har specificerats att mätdataöverföringen sker med protokollet M-Bus. Detta är det enda protokoll som är svensk och europeisk standard (SS-EN 13757 i flera delar) för fjärravläsning av debiteringsmätare. Protokollet är också väl spritt på den svenska och europeiska marknaden, kanske främst bland elnäts- och fjärrvärmebolag men även på fastighetsidan. En fördel med M-Bus är att i samma telegram finns alltid data om, såväl mätadonnans placering och identifikation, som själva mätarställningen. För att säkra leverantörsberoende har delar av M-Bus protokollet specificerats i detalj.

I de två första gränssnitten har M-Bus specificerats som standard. I det första gränssnittet mellan mätadon (flödes- och elenergimätare, temperaturgivare) och insamlingsenhet har som första alternativ specificerats M-Bus via bus-slinga (seriell kommunikation RS-###). För att öka konkurrensen har också specificerats trådbunden puls (SS-EN 62053-31) för vatten- och elenergimätare samt analog motståndsgivare Pt-1000 för rumstemperatur. Vid pulsöverföring finns risk att värdet i den centrala databasen med tiden kommer att avvika från mätarställningen, då pulser såväl kan missas som tillkomma vid dataöverföringen.

Det första gränssnittet kan förutom ”trådad” media också stödja mätdataöverföring via radio. I detta fall tar leverantören allt ansvar för såväl alla radiodelar, radiokommunikation som själva mätadonen. Kommunikationen mellan den ”insamlade” radiomottagaren och insamlingsenheten sker med M-Bus. Överlämningspunkten är således inte radiokommunikationen utan gränssnittet mellan insamlingsenhet och radiomottagare. Det finns rekommendationer, men inga krav på valet av radioteknik, utan endast funktionskrav på kvalitetssäkrat och spårbart mätdata. Genom denna lösning kan utrustning från flera leverantörer användas i samma byggnad eller bostadsområde. Europastandarden för M-Bus stödjer även överföring av mätdata via radio.

Det föreslås att SABO tillsammans med leverantörer undersöker möjligheterna att av PTS hyra en radiofrekvens för individuell mätning och debitering. Därmed minskar störningarna kraftigt jämfört med de öppna frekvenserna som används idag.

Även datakommunikation över elnäten har diskuterats, men baserat på styrgruppens varierande erfarenheter av lösningens tillförlitlighet har denna möjlighet inte specificerats. Framförallt beror detta på komplexa ansvarsförhållanden då fastighetsägaren tillhandahåller ”kommunikationsmedia”. Elnätets kvalitet är svårt att specificera då det kan variera över tid.

Det andra gränssnittet mellan insamlingsenheterna och det centrala systemet kommunicerar via M-Bus över Ethernet.

I det tredje gränssnittet från den centrala databasen mot de överordnade systemen, exempelvis hyresdebiterings- och fastighetssystem, har specificerats som SQL och/eller webservices.

Det är viktigt att hyresgästerna har fullt förtroende för att bostadsbolagets mätningar på hyresavin är rätt och därmed pålitliga. Detta är en annan anledning till att M-Bus specificeras som standard för dataöverföringen längs hela mätkedjan. En tredje anledning är den önskade enkelheten, d.v.s. att använda så få typer av tekniklösningar, även i drift och underhållsskedet.

Kvalitetssäkringen av mätdata innebär också att det centrala systemet kontrollerar att mätdata är rimliga och inte korrupta. I Fas 2 av det centrala systemet ingår möjligheter till olika rimlighetskontroller av mätdata. Korrupta mätdata flaggas innan de sparas i den centrala databasen. Exempelvis kan bostadsbolaget välja att inte debitera ett månadsvärde som är orimligt stort, utan först nästa månad istället debitera ett korrigerat värde när felsökning och korrigering skett. Eftersom mätarställningen sparas upp till varje timme kommer enstaka orimliga värden att ersättas med senare rätt värden. Orimligt värde kan vara tim- eller dygnsvärden som motsvarar vecko/månadsförbrukningar. Ett sätt att kontrollera vattenförbrukningen är kvoten mellan varmvattenförbrukning (VV) och totalvattenförbrukning (KV+VV). Avviker kvoten mycket från ett värde kring 0,4 till 0,5 [(m³/mån)/m³/mån] kan den vara orimlig. Temperaturvärden som ligger utanför normala rumstemperatur kan också vara korrupta.

Underhållsbehov och tillträde till lägenheterna

För att underlätta framtida underhåll bör så mycket som möjligt av utrustningen i husen monteras utanför lägenheterna. Utrustning i lägenheterna medför alltid extra arbete och kostnader. Det är ofta svårt att undvika utrustning i lägenheterna i befintliga byggnader, men det kan genomföras vid ny- eller ombyggnad. Ett exempel är olika schakt med åtkomst från trapphus. Rumstemperaturgivarna måste givetvis monteras i lägenheterna. De måste ges en utformning som accepteras av hyresgästerna. Detsamma gäller givetvis också vatten- och elenergimätare som måste monteras i lägenheterna. All synlig lysande eller blinkande utrustning bör undvikas.

Utrustning som monteras i lägenheterna måste ha så lite underhållsbehov som möjligt. Vid radiolösningar har utrustningen vanligen batterier med begränsad livslängd. Denna tid har här specificerats till tio år samt att radiosystemet i god tid skall varna för låg batterinivå. Denna typ av krav gäller även annan batteriförsedd mätutrustning som finns i husen.

Eftersom utrustning i lägenheterna i görligaste mån bör undvikas har endast en enkel lägenhetsportal specificeras då några bolag i styrgruppen vill använda dessa för senior- eller kvarboendefunktioner.

Övriga tjänster och integritetsskydd

Den ledande principen i projektet har varit enkelhet och konkurrens.

Praktiska erfarenheter från projektets styrgrupp visar att enkelhet är mycket viktigt. För ett bostadsbolag med några tusen lägenheter innebär införande av IMD att tiotusentals mätvärden måste tas om hand varje månad. Därför är det viktigt att begränsa det som mäts i lägenheterna till ett absolut minimum. Här krävs också enkla system för rimlighetskontroller etc. av tusentals mätdata varje månad.

Bara för att något går att mäta måste det inte mätas. Erfarenheter från styrgruppen visade på att det är nödvändigt att inte blanda in exempelvis brandlarm, översvämningsskydd eller tvättstugebokning i system för IMD.

Att det centrala systemet specificerats enbart för IMD medför givetvis att alla andra tänkbara typer av system kan samutnyttja bredbandsinfrastrukturerna i husen. Emellertid medför de datamängder som system för IMD måste hantera att dessa system bör renodlas. Mätdata i den centrala databasen är givetvis tillgängliga för alla överordnade system.

Inom projektets ram har Datainspektionen tillfrågats om huruvida insamling och sparande av mätdata med hög tidsupplösning (timme eller dygn) kan anses vara kränkande för den personliga integriteten. Datainspektionen uttalar sig emellertid inte principfall utan endast i verkliga fall och något sådant finns ännu inte rörande IMD. Emellertid hänvisade DI till att Personuppgiftslagen (PUL) troligen gäller för högupplösta mätdata. Bostadsbolag måste sedan några år tillbaka hantera data för passersystem enligt PUL. Man får här exempelvis inte efterforska vilka som har passerat entrédörrar eller ännu mindre lägenhetsdörrar. Mätdata får inte sparas under längre tid och endast vissa personer inom bostadsbolaget får ta del av dem. Numera har alla berörda bostadsbolag rutiner för detta. Man kan antaga att om mätdata med hög tidsupplösning hanterades på ungefär samma sätt kunde detta vara acceptabelt. Att använda högupplösta mätdata för sammanställning av exempelvis anonymiserad förbrukningsstatistik är troligen också acceptabelt förutsatt att populationen är tillräckligt stor.

Det är möjligt att de elmätningar, av även mindre elabonnemang, som måste finnas på minst månadsbasis från den 1 juli 2009, möjligen genererar ett framtida verkligt fall hos Datainspektionen om något elnätsbolag hanterar mätdata med högre tidsupplösning än en månad.

Systemet måste anpassas individuellt för varje bostadsområde

Projektgruppen föreslår att den offentliga upphandlingen resulterar i ett antal ramavtal med HBV, från vilket sedan medlemsföretagen kan avropa utrustning.

För att underlätta bostadsbolagens installationer bör i samband med den offentliga upphandlingen framtas checklistor för upphandling och förfrågan när det gäller installations-entreprenader. Likaså framtas checklistor för entreprenörernas egenprovning och övrig dokumentation.

När ett bostadsområde skall utrustas med IMD måste mätsystemet anpassas för just detta område. Bostadsbolaget måste först kartlägga exempelvis vilka mätbehov som finns, vilka typer av mätdon som behövs (vattenflöden, mätarnas dimensioner, etc.), hur många lägenheter en insamlingsenhet skall klara av, kanalisations- och kommunikationsmöjligheter (bara M-Bus, även puls och passiva temperaturgivare, kabel eller radio). Baserat på kartläggningen avropas utrustning och framtas underlag för lokala entreprenader.

Bostadsbolaget specificerar och handlar upp separata entreprenader för installation av utrustningen. Aktuella entreprenörer har kompetens på rör-, el- eller styrsidan. Här kan olika entreprenadformer förekomma. Om centralt framtagna checklistor finns underlättas entreprenadbeskrivningarna.

Korta utdrag ur specifikationerna

Följande avsnitt är ett kort utdrag ur de specifikationer som ingår som bilaga till den fullständiga projektrapporten. Specifikationerna kommer att genomarbetas i samband med att förfrågningsunderlag tas fram. Detta avsnitt är endast avsett som information.

I kommande förfrågningsunderlag ingår bl.a. specifikationer för de olika systemdelarna. I förfrågningsunderlaget ges en helhetssyn på den totala tekniska lösningen för att ge anbudsgivare för de enskilda systemdelarna, en samlad bild och förståelse.

Specifikationerna för respektive systemdel är i princip utformade som krav avseende dess funktion och gränssnitt.

Samtliga specifikationer skall ses som minimikrav och är de krav som ställs för att uppfylla den tekniska lösningen för IMD. Ytterligare leverantörsspecifikationer av tilläggfunktioner, kapacitet, prestanda som eventuellt kan möjliggöras, skall tydligt framgå i anbud.

Gemensamma specifikationer & informationsflödet

Detta avsnitt innehåller gemensamma krav och specifikationer oavsett systemdel. Framförallt gäller detta de gemensamma gränssnitten via M-Bus.

Denna kortfattade sammanfattning är en specifikation för olika delar. Med detta menas att oavsett vilken eller vilka delar som anbudsgivaren har för avsikt att lämna anbud för, skall systemdel/delar uppfylla samtliga krav i denna handling. Då systemdelar, och framförallt gränssnitt och funktioner, är komplexa att definiera, kan krav återfinnas på flera ställen i denna sammanfattning. Därmed är det viktigt att anbudsgivaren uppfattar att anbud för vald del, skall uppfylla samtliga krav som tillhör enheten.

Denna specifikation omfattar samtliga enheter/mjukvara efter hela funktionskedjan, från mätton och insamlingsenheter till det centrala systemet.

Tänkt informationsflöde

Insamlingsenheter (IE) från Mätton

- Insamla mätdata, en gång per timme (kl. xx:yy). Timmedelvärde.
- Övervaka underliggande enheter
- Samplingstid temperaturgivare, en gång per timme (kl. xx:yy) Timmedelvärde
 - Inhämta och ”transparent” vidareända fel eller korrupta värden från mätton eller radioenheter.
-

Radiomottagare för mätton med radiokommunikation

- Generellt gällande krav på mottagarenheter med tillhörande mätton med radiokommunikation är att mätdata och annan information ska kunna hämtas av Insamlingsenheten som från övriga M-Bus enheter.
I övrigt gäller motsvarande krav som för insamlingsenheter och mätton.
- Övervaka underliggande enheter. Larmpunkt skall skapas och kunna avhämtas.

Insamlingsenheter (IE)

- Tidstämpla (time/date) inhämtat mätdata eller felinformation.
- Lagra den tidstämlade informationen (mätdata eller felinformation) individuellt
- Då det centrala systemet bekräftar att den har avhämtat mätdata, kan Insamlingsenheten tömmas på denna information.
- Tidssynkronisering en gång per dygn mot central tidsserver
- Skicka vidare även ”felaktiga” värden till centralt system
- Då insamlingsenheten tar emot puls från mätton, skall dessa summeras timvis. Tidstämlat telegram skall skapas.
- ”Flagga upp” för felaktiga pulsvärden.

Centralt system från Insamlingsenheter (IE)

- Inhämta samtliga tidstämlade informationspunkter (mätdata och felinformation) från respektive insamlingsenheter

- Synkronisering av klocka en gång per dygn
- Övervaka insamlingsenheter (IE) samt underliggande enheter. Centralt system kontrollerar om insamlingsenheter är "offline" eller annan felinformation från insamlingsenheter och underliggande mätdon/enheter.
- Bekräfta för insamlingsenheten vilket mätdata som är avhämtat, insamlingsenheten kan därmed tömmas på denna information.

Specifikation av det centrala systemet

För att möta ett närstående behov av IMD installationer hos bostadsföretagen, har styrgruppen beslutat att möjliggöra delleveranser av det centrala systemet, därmed kan det levereras i två huvuddelar ([Fas 1] och [Fas 2]). Huvuddelarna har alltså två stycken "sista" leveransdatum.

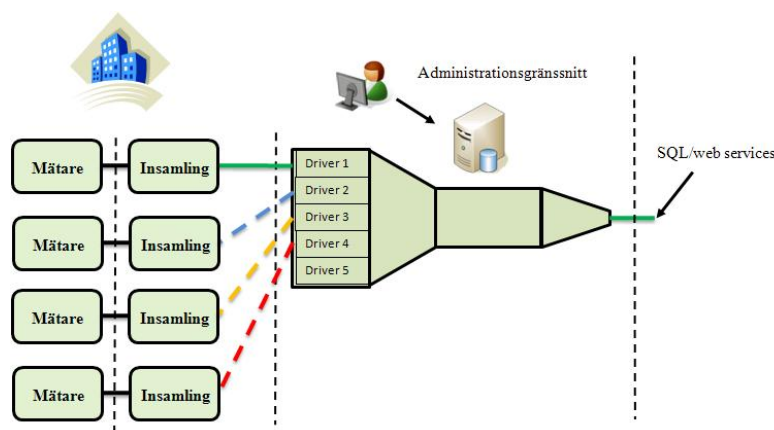
I arbetet med framtagande av själva användargränssnitten, skall plats beredas för en beställargrupp, som då skall delta i utformningen av designen. Det är väsentligt att systemet är, och upplevs vara, användarvänligt av alla typer av användare.

Det är vidare ett absolut krav att systemet är öppet, även avseende framtida utvecklingsarbeten. Detta gäller dels utveckling (kompletteringar) av själva systemet, men även möjliga anpassningar mot tredjeparts applikationer. Det centrala systemet skall därmed även "internt" kodas med tydliga gränssnitt. All kod skall vara öppen och tillgänglig för beställaren även efter genomförd leverans.

Hela systemets uppbyggnad skall vara baserat på tydliga och definierade gränssnitt mellan olika applikationer inom plattformen. Detta är av stor vikt för dels vidareutveckling, dels framtida plug-in moduler (egenutvecklade eller 3:e part). Vidare har SABO ingen önskan om "ägande av källkod" m.a.p. eventuella framtida royalties vid möjlig framtida vidareförsäljning.

Huvuddel 1 avser grundläggande basfunktioner för en "insamlingsdel" samt administrationsmöjligheter av insamlingsenheter. Huvuddel 1 skall vara bestyckad med tillhörande och erforderligt administrationsgränssnitt (användargränssnitt) för samtliga förekommande arbeten.

Exempel Huvuddel 1



Huvuddel 1 omfattar insamling av mätdata från insamlingsenheter via inställbart intervall (1 – 24 gånger/dygn). Frågor ställs via M-Bus över IP till insamlingsenheter. Det centrala systemet "packar upp" respektive tidstämplade (timvis) telegram och omvandlar dessa individuellt till SQL-format vilka lagras som "rådata".

Tidsstämpling sker i insamlingsenhet. Inkommen data är också försedd med information om tillhörande lägenhet förutom mätdatauppgifterna.

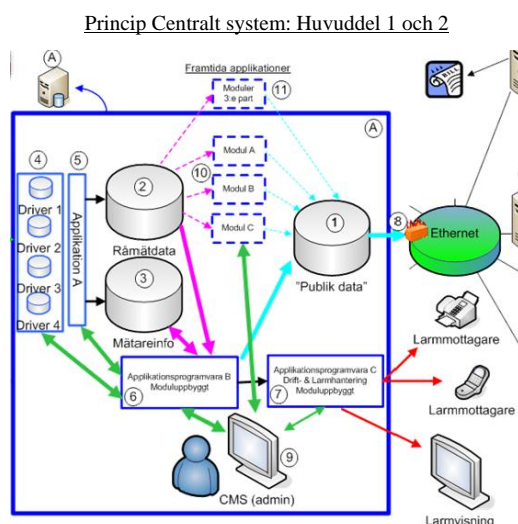
Det centrala systemet skall vara försedd med funktion att lastbalansera frågeställningarna till IE. Det centrala systemet skall "bekräfta" för insamlingsenheter att mätdatat är avhämtat, därmed kan insamlingsenheten tömma dessa ur sin minnesbank.

I samband med utvecklingsarbetet av det centrala systemet skall en gemensam namnstruktur (interna parametrar för kommunikationen) tas fram.

Genom huvuddel 1 skall bostadsbolagen ha möjligheter att läsa och hämta information i databaser samt administrera kommunikationen med insamlingsenheterna.

Den insamlade informationen i det centrala systemet skall göras "publik" mot bostadsbolagens överordnade system i SQL format samt via webservices. Anpassningar mellan respektive bostadsbolags överordnade system och det centrala systemet utförs gemensamt för varje enskild installation.

NOT. Med betydelsen "publik" ovan menas publik endast mot bostadsbolagens system och inget annat. Information som bostadsbolagen själva vill kommunicera vidare till hyresgäster, görs via bostadsbolagens egna system.



Huvuddel 2 omfattar leverans av kvarvarande föreskrivna funktioner. I och med denna leverans skall systemet inneha samtliga funktioner som krävs för att kunna administrera samtliga delar som avser IMD. Alltså ett komplett mätdatasystem.

I nuvarande omfattning enligt denna specifikation kommer kommunikation mellan det centrala systemet och insamlingsenheter (IE) endast att ske via M-Bus (över IP). Plattformen skall dock vara öppen (APIer) i avseendet att andra och ytterligare kommunikationsmetoder möjliggörs.

I principbilden ovan presenteras en bild på om hur omfattningen och uppdelningen är tänkt i det centrala systemet.

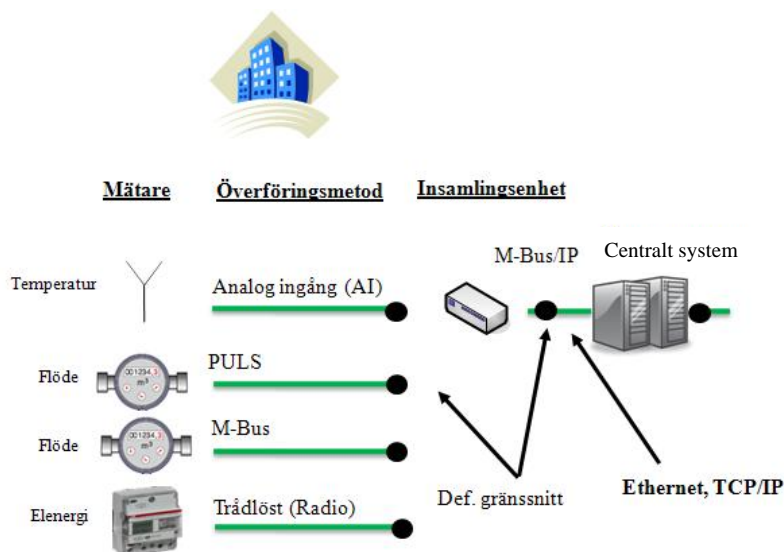
Via denna upphandling kommer respektive bostadsbolag avropa ett centralt system per bostadsbolag. Bostadsbolag har olika behov och därmed skall samtliga funktioner i Fas 2 kunna vara aktiveringsbara/avaktiveringsbara eller utformade som moduler i centralt system. Val av vilken metod som är mest lämpad skall göras gemensamt med beställargruppen.

I denna specifikation finns samtliga funktioner beskrivna som kan förekomma i ett fullt utbyggt centralt system.

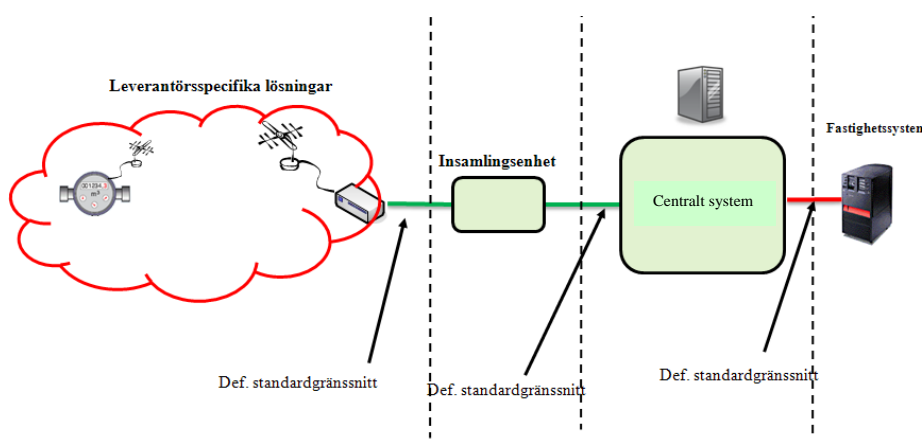
Specifikation insamlingsenheter (IE)

Huvuduppgiften för insamlingsenheterna är uppsamling av mätdata i byggnader samt tillse vidare transport till det centrala systemet.

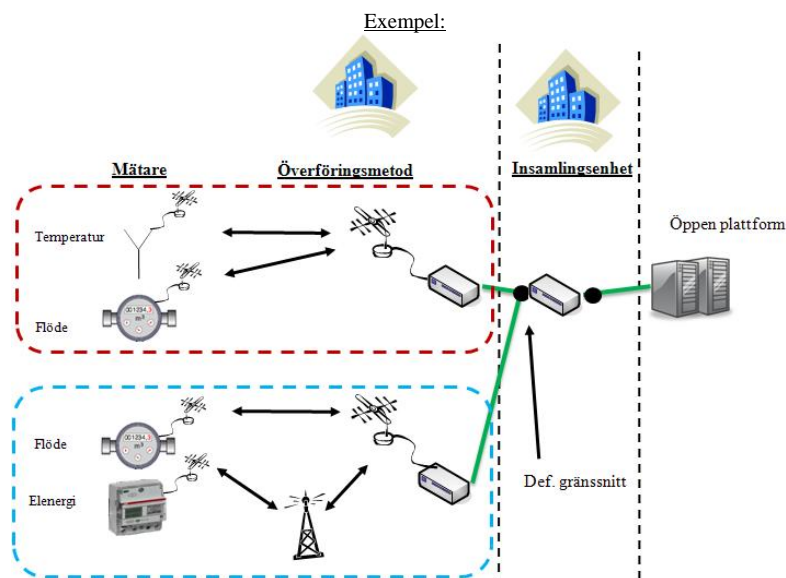
Insamlingsenheter kan bestyckas med olika gränssnitt, dock skall alltid finnas minst ett gränssnitt mot centralt system som skall vara M-Bus samt ett gränssnitt mot mätdon som skall vara M-Bus. Utöver dessa gränssnitt kan även enheterna bestyckas med analoga ingångar samt ingångar för puls.



Gällande trådlösa enheter (mätdon) skall dessa betraktas som M-Bus gränssnitt och inget krav ställs på radiotekniska gränssnitt. Trådlösa mätdon skall levereras med tillhörande radiomottagare som skall vara bestyckat med M-Bus gränssnitt mot insamlingsenhet.



Denna indelning medför dels färre gränssnitt för insamlingsenheterna, dels möjligheter till flera olika radiotekniker inom en byggnad, utan att detta påverkar insamlingsenheterna.



Minimikapaciteten för enheterna skall motsvara en mängd med mätdata från 1-10 lägenheter. Lägenheter kommer vara bestyckade med mätdata för varmvatten, kallvatten, rumstemperatur samt elenergi i förekommande fall. I flera fall förekommer dubbla mätdata för samma media (varmvatten/kallvatten).

Insamlingsenheten skall dimensioneras för en kapacitet motsvarande en lägenhet med mängden av 4 flödesmätare, 1 elenergi och 2 temperaturgivare.

Då det kommer att förekomma såväl M-Bus gränssnitt för mätdata, som traditionella gränssnitt för temperaturgivare (AI) och puls för flödesmätare, skall insamlingsenheter ha olika möjliga gränssnitt.

Då insamlingsenheter levereras med pulsgränssnitt skall även enheten bestyckas med kod (programmering) för sammanställning av summerade pulser timvis. Funktion skall även finnas för att detektera korrupta pulser. Insamlingsenheten skall då skapa en larmpunkt med tydlig beskrivning om fel, tidpunkt samt aktuellt mätdata.

Gällande rumstemperatur skall mätning endast ske en gång per timme. Mätdata skall omvandlas till M-Bus telegram samt tidsstämplas. Temperaturgivare kommer även att kunna levereras med M-Bus gränssnitt.

Samtliga mätdata och annan information (larm, fel, etc.) skall tidsstämplas i insamlingsenheten, vilket sker en gång per timme (timmedelvärde). ÖP kommer att hämta mätdata i insamlingsenheter vid ett antal (1-24 tillfällen/dygn) gånger per dygn.

Insamlingsenheter skall vara försedda med ett riktigt kristallur, vilket skall synkroniseras via NTP mot NTP-server. Detta utförs en gång per dygn.

Vidare skall insamlingsenheter vara bestyckade med batteri för att klara spänningsbortfall. Batterikapaciteten skall kunna lagra samtliga mätdata samt konfiguration, under ett spänningsbortfall på motsvarande 15 dygn.

Lagringskapaciteten skall motsvara timvisa (tidsstämlade) M-Bus telegram under en period minst 15 dygn.

Vid spänningsbortfall skall all information (mätdata samt konfiguration) lagras på sådant sätt att detta inte försvinner under perioden för spänningsbortfallet.

Det finns dock inget krav på typ av minne, men önskvärt är lagringsmedia av typen utbytbart flashminne. Insamlingsenheten skall då även bestyckas med algoritm för skrivning mot hela minnesytan

Denna specifikation innehåller även en s.k. Hemnod i lägenheter. Denna kommer att nyttjas av vissa bostadsföretag då s.k. senior- och kvarboendefunktioner krävs.

Motsvarande specifikation som ovan för insamlingsenheter gäller dock minst. Som tillägg krävs radiomottagare, samt tilläggfunktioner som skall kunna användas för att ansluta ytterligare utrustningar såsom styrbara eluttag, belysningsramper, brandlarm och övriga s.k. kvarboendefunktioner. Dessutom krävs att larm skall genereras om inte radiotelegram har mottagits inom viss tidsintervall för timeout. Hemnoden skall vara möjlig att bestycka med lokalt placerad display, antingen direkt monterbar eller via kommunikationskablage

Specifikation mätdon

Mätdon kan levereras med olika gränssnitt. Samtliga kan ha M-Bus. Flödesmätare och elenergimätare kan ha puls medan temperaturgivare kan vara passiva av typ Pt-1000.

Vattenmätare och elenergimätare skall uppfylla krav enligt SS-EN 14154 (flera delar) respektive SS-EN 50470 (flera delar)

För vatten- och elenergimätare gäller onoggrannhetskrav motsvarande debiteringsmätare vilket innebär:

Vattenmätare	Från Q ₂ till Q ₄ : < 2 % för kallt vatten ($\leq 30^{\circ}\text{C}$)	
	Från Q ₂ till Q ₄ : < 3 % för varmt vatten ($> 30^{\circ}\text{C}$)	
Elenergimätare	Lågspänning med strömtransformator - direktmätning	$\leq 5 \%$
	Lågspänning med strömtransformator	$\leq 2 \%$

För rumstemperaturmätare har följande krav på onoggrannhet specificerats:

Minst eller bättre än klass B: $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$ (vid 0°C), enligt IEC 60751:2008.

Generellt gäller $< \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ inom rumstemperaturen 15°C till 30°C . Detta krav är något lägre än klass B.

IP-klass på alla el- och vattenmätare är minst IP65, dock högre om produkten kräver detta.