|  |
| --- |
| ENVA |
| Instruktioner för genomförandet av ENERGIANALYS |
|  |



Augusti 2012

# Inledning

Den här instruktionen har tagits fram av Hållbar utveckling Väst inom projektet ENVA – energieffektivisering i kommunala vattenpumpsystem. I projektet har kommunerna åtagit sig att genomföra en energianalys. Den här instruktionen beskriver det som förväntas genomföras av kommunerna (lägsta nivån) men deltagarna får gärna göra analysen mer detaljerad och genomgripande.

### SYFTE MED ENERGIANALYSEN

Energianalysen görs för att:

* Identifiera och välja ut de anläggningarna som ska mätas och analyseras i projektet
* Initiera och förankra mätprocess genom att:
* Identifiera information som behövs för att kunna ta fram nyckeltal
* Kontrollera befintlig mätningsutrustning. Se över om den är lämplig/fungerar eller om det behövs ny eller kalibrering.
* Ta reda på energibesparingspotential.

### SYSTEMAVGRÄNSNING

Projektet fokuserar främst på pumpning och det är inte nödvändigt att analysera alla anläggningar. De anläggningar som analyseras bör dock ha en **väsentlig ackumulerad elförbrukning, rekommenderat c:a 2/3 av den totala VA elförbrukningen.** Anläggningarna som analyseras inom projektet är:

* vattenverk (enbart utgående renvattenpumpar, ej processdelen),
* tryckstegringstationer,
* avloppspumpstationer
* pumpar som pumpar in i avloppsreningsverket även om de är placerade i verket (ej reningsprocessen)

### NYCKELTAL

I projektet ska ett antal nyckeltal tas fram och rapporteras och följas upp under projektets gång. Nyckeltal används för att få information om en verksamhet som sedan kan följas upp år efter år för att se utvecklingen i verksamheten.

Följande nyckeltal ska tas fram **regelbundet och rapporteras för alla valda anläggningar**:

|  |  |
| --- | --- |
| Nyckeltal | Uppgifter som behöver tas fram |
| Anläggningens elförbrukning (AE), kWh | - Total elförbrukning för varje anläggning. Ska avläsas från elbolagets mätare. I denna siffra ska all verksamhet ingå: pumpar, värme, ventilation, belysning, processer etc. |
| Pumpningselförbrukning(1) (PE), kWh | - Elförbrukning av utgående pumpning i anläggningen |
| Pumpenergifaktor(2) (EF)  (energi som används jämförd med den teoretiska energin (TE) som behövs) | - Pumpningselförbrukning (PE) (kWh)  - Utpumpat vatten (UV) (m3)(3)  - Statisk höjd (SH): t ex. skillnaden mellan max nivåer i 2 reservoarer (m) |

1. PE: Ofta saknas separat elmätning för pumparna. Energiförbrukning beräknas då enligt följande alternativ:
   1. I vattenverk: en separat elmätare för utgående pumpning i vattenverken installeras.
   2. I tryckstegringstationer/ avloppspumpstationer / reningsverk: 3 möjligheter
      1. Installera ny elmätare för pumpar
      2. Installera mätare för ampertal och drifttider, om dessa inte redan finns. Energi räknas genom formulan: . Det är viktigt att rapportera antal driftimmar om 2 eller fler pumpar går samtidigt.
      3. Uppskatta pumpningselförbrukning genom att ta bort uppskattad elförbrukningen för belysning och värme från den totalt mängden elförbrukning (AE).
2. EF= PE/TE. Pumpenergifaktorn bör vara mindre än 3 för renvattenpumpar och mindre än 5 för avloppspumpar, annars bör den åtgärdas

Teoretiska energin räknas genom formulan:

1. Utpumpad vattenmängd**:**
   1. Renvatten: flödesmätare måste finnas/installeras i vattenverk/ tryckstegringstationer
   2. Spillvatten: normalt finns inte flödesmätning. I så fall skall den teoretiska vattenmängden uppskattas genom :

**Vattenmängd (m3)=(antal person-equivalent inom pumpens tillrinningsområde) x 180 l/person dygn x 2.**

Antal person-equivalent= antal hus x 3 personer/hus + övriga person-equivalent i skolor, industri, osv

(Personequivalent= 180 l/dygn. Inläckage = 100% tillskott)

Dessutom ska följande nyckeltal tas fram årsvis. Dessa nyckeltal redovisas för de valda anläggningarna, inte för hela kommunens VA verksamhet.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nyckeltal | Renvatten | Spillvatten |
| Total elanvändning (TE),(kWh) | Summan av utvalda anläggningars elförbrukning (vattenverk och tryckstegringstationer) | Summan av utvalda anläggningars elförbrukning (avloppspumpstationer och reningsverk) |
| Total elanvändning per ansluten person (TEP), (kWh/person) | Total elanvändning/antal anslutna personer i valda renvatten system | Total elanvändning/antal anslutna personer i valda spillvatten system |
| Total elanvändning per enhet utpumpat vatten (TEV), (kWh/m3) | Total elanvändning/ total mängd utpumpat vatten i valda vattenverk och tryckstegringstationer | Total elanvändning/total mängd utpumpat vatten i valda avloppspumpstationer/reningsverk |

### STEGVIS GENOMFÖRANDE AV ENERGIANALYSEN

Vi rekommenderar följande steg för att genomföra energianalysen:

### a) Inför besöket till anläggningarna

* Ta fram övergripande information i VA-verksamheten (se avsnitt 2 energianalys).
* Välj anläggningar som ska analyseras: Det viktigaste är att ta fram en lista över anläggningarna ordnad från största till minsta elanvändning. Det är som tidigare nämnts inte nödvändigt att besöka/rapportera alla anläggningar. Prioritera och fokusera på de anläggningar som använder störst andel el (ackumulerad c:a **2/3** av den totala VA elförbrukningen).
* Gå igenom uppgifterna från anläggningarna som ska rapporteras i blanketterna (se avsnitt 2 energianalys).

### b) Under anläggningsbesöken

* Fyll i och komplettera blanketterna för anläggningarna.
* Ta fram all information som kan vara till hjälp: driftrapporter, foton, ledningskartor, etc.

### c) Efter anläggningsbesöken

* Gå igenom resultaten, undersök/besvara eventuella frågor som uppkommit, och komplettera rapporten.

# Energianalys

Energianalysen består av följande delar:

1. Övergripande information
2. Beskrivning av VA systemet
3. Analys av anläggningar
4. Åtgärder för att kunna mäta

### ÖVERGRIPPANDE INFORMATION

* **Total energiförbrukning i hela VA verksamheten under 2011:**
* elförbrukning i VA verksamhetet (allt ingår, pumpar, värme, ventilation, processer etc.)
* annan energianvändning (olja, rötgas, fjärrvärme, etc.)
* **Total vattenmängd 2011:**
* producerad i vattenverken
* totalt utgående vatten från avloppsverken
* **Total anslutna personer 2011:**
* i renvattensystem
* i avloppssystem
* **Anläggningslista med följande information (listan ska ordnas från största elförbrukningen till minsta):**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **N** | **Anläggning** | **Typ\*** | **Elförbrukning 2011\*\* (kWh)** | **Kommentarer** |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |

\* Vattenverk/tryckstegringstation/avloppspumpstation/reningsverk

\*\*Ingår allt, pumpar, värme, ventilation, process, belysning, rtc.

### VA SYSTEM BESKRIVNING

* Översiktskarta med placering av anläggningarna
* Flödesschema för vattenförsörjning (renvatten)
* Flödesschema för avloppshantering (spillvatten)

### ANALYS AV ANLÄGGNINGAR

Här ska vi analysera de viktigaste anläggningar de som förbrukar c:a **2/3** av den totala VA elförbrukningen). **Blanketten** som ska fyllas i finns i nästa sida. Uppgifterna som ska rapporteras är:

* Allmän information
* Egenskaper av elmätarna
* Egenskaper av flödesmätarna
* Egenskaper av pumparna
* Övriga element
* Foton

### ÅTGÄRDER FÖR ATT KUNNA MÄTA

Anläggningar som ska mätas och åtgärder som behövs för att kunna mäta. Exempel:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **N** | **Anläggning** | **Flödesmätning** | **Elmätning** |
| 1 |  | OK | Installera amper- och drifttimmar mätare |
| 2 |  | Installera flödesmätare | Installera amper- och drifttimmar mätare |
| … |  | OK | Installera elmätare för pumpning |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Anläggningsnamn:** | | **Nummer:** |
|  | | |
| Typ:  Vattenverk  Tryckstegringstation  Avloppspumpstation  Reningsverk | | |
| Elförbrukning 2011: kWh | Datum anläggningen besöktes: 2012- | |
| Antal hus/lägenhet/övriga byggnader inom pumpens tillrinningsområde (bara för avloppspumpstation och reningsverk): | | |
| Kommentarer: (t.ex. ange om det finns stor potential för att bespara energi) | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Flödesmätare** | | |
| Referens: | Modell: | |
| Klass. | Ålder: | Behöver kalibreras eller bytas?  JA  NEJ |
| Avläsning: manuell/automatisk | | Avläsning vid besök: m3 |
| Kommentarer: (ex. hur ofta avläses mätaren? överförs avläsning till något driftsystem?) | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Elmätare** | | | |
| Referens/ nummer: | Modell: | | Ålder: |
| Element som mäts: | | | |
| Avläsning:  manuell  automatisk | | Avläsning vid besök: | |
| Kommentarer: (ex. hur ofta avläses mätaren?, överförs data till något driftsystem?, finns någon typ av undermätning?) | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Pumpar** | | |
| Referens: | | Antal pumpar: |
| Fabrikat och typbeteckning: | | |
| Pump kapacitet (uppmätt) (l/s): | | |
| Flöde (m3/dygn): | | |
| Statisk lyfthöjd (m)/ tryck (bar): | | |
| Finns separat elmätning? JA NEJ | Elförbrukning (kWh/dygn): | |
| Finns ampermätning? JA NEJ | Värde (A): | |
| Finns mätning för antal timmar drift?  JA NEJ | Drifttid: timmar/dygn | |
| Tryckavloppsledning: Längd: Dimension: Material: | | |
| Kommentarer (reparerad, ombyggd, etc.): | | |

|  |
| --- |
| **Övriga element** |
| **Värme** (beskriv antal värmeelement, märke och modell, max effekt, kommentarer): |
| **Ventilation** (beskriv antal avfuktare och fläktar, märke och modell, max effekt, kommentarer): |
| **Belysning** |
| **Övrigt** |
| **Bilder** |