

# MAt i Cirkulära RObusta system

MACRO är ett Vinnovafinansierat aktörsöverskridande projekt med målsättningen att skapa förutsättningar för införande av sorterande avloppssystem i storstad och omvandlingsområden.

2018-11-16

## Utvärdering av transport och flöde av svartvatten med LTA-system i omvandlingsområde

Martin Lindström, Mälarenergi AB,  
Glenn Holmgren, Mälarenergi AB  
Andreas Maelum, Skandinavisk  
Kommunalteknik



Parter i delarbetspaketet:



## Om projektet

Projektet MACRO syftar till att stimulera innovation hos både kommuner och teknikleverantörer samt innovation kring produkter och tjänster kopplat till sorterande system för samhällets organiska restprodukter.

Projektet MACRO kommer bidra till att fylla kunskapsluckor avseende både teknik och organisation. Genom MACRO skapas fler möjligheter för svenska aktörer att utveckla spetskunskap inom området vilket ökar möjligheterna för Sverige att positivt bidra till utvecklingen av framtidens hållbara städer.

# Innehåll

<b>1</b>	<b>Förutsättningar och bakgrund</b>	<b>4</b>
1.1	Förutsättningar	4
1.2	Munga bakgrund	4
1.2.1	Avgränsningar	4
<b>2</b>	<b>Syfte</b>	<b>4</b>
2.1	Teknikval	5
<b>3</b>	<b>Mätning</b>	<b>5</b>
3.1	Indata	5
3.1.1	Mängd KL-vatten	5
3.1.2	Pumpcyklernas längd	5
3.1.3	Förhållande svartvatten och BDT-vatten	6
<b>4</b>	<b>Datainsamling</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Resultat</b>	<b>6</b>
5.1	Mängd KL-vatten	6
5.1.1	Pumpcyklernas längd	6
5.1.2	Förhållande svartvatten och BDT-vatten	7
<b>6</b>	<b>Analys</b>	<b>7</b>
6.1	Styrkor	7
6.2	Svagheter	7
<b>7</b>	<b>Erfarenhetsåterföring</b>	<b>8</b>

# 1 Förutsättningar och bakgrund

## 1.1 Förutsättningar

Mälarenergi beslutade den 2014 att området Munga som ligger cirka 1 mil norr om Västerås skulle utvidgas till att bli ett så kallat verksamhetsområde. Området består av cirka 280 fastigheter och i enlighet med Mälarenergi och Västerås kommuns policy så skulle en "sluten kretsloppslösning" utredas och byggas om så var möjligt. Cirka 40% av fastigheterna är permanent bosatta.

I Mälarenergis VA-policy går att läsa att "om det är tekniskt och ekonomiskt samt miljömässigt rimligt ska avloppsfrågorna lösas genom lokala kretslopp.

Denna analys är gjord av Skandinavisk Kommunalteknik tillsammans med Mälarenergi och är en del av Arbetspaket 5 i MACRO (MAT i Cirkulära Robusta system) projektet som delfinansieras av Vinnova.

Denna rapport fokuserar enbart på Munga i egenskap av omvandlingsområde och främst WC-vattnet/ svartvattnet.

## 1.2 Munga bakgrund

Skandinavisk Kommunalteknik blev rådfrågade i projektet redan på 1990-talet då ambitionen att bygga VA i området kom från dåvarande samfälligheten. Under den perioden har SKT haft kontakter då och då med samfälligheten i Munga.

Skandinavisk Kommunalteknik har även erfarenhet från andra projekt där man valt separerade avloppslösningar för att kunna bistå med sina erfarenheter från de projekten.

### 1.2.1 Avgränsningar

Rapporten berör främst svartvattnet och fördelningen mellan WC(svartvatten) och BDT-vatten i flöde och hur LTA-enheterna hanterar svartvattnet. Det är ej taget hänsyn till ekonomiska, miljömässiga eller sociala faktorer så som hantering av fastighetsägare även om frågorna vagt berörs i erfarenhetsåterföringen i denna rapport.

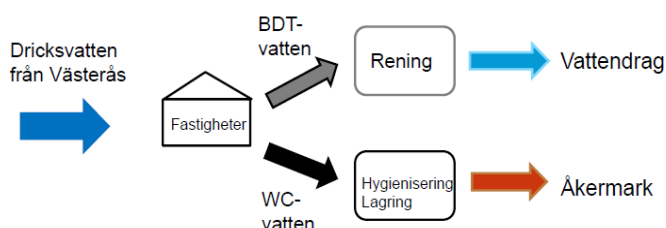
## 2 Syfte

Syftet med analysen är att få en tydligare bild av hur mycket av de olika typerna av spillvatten som produceras. Mälarenergi har knutit ett avtal med en lantbrukare som avser att hämta svartvattnet (WC-vattnet) i en tank placerad i Munga men eftersom inget projekt tidigare är gjort i ett s.k. omvandlingsområde så är osäkerhetsfaktorn stor kring variansen i förbrukning och mängden.

## 2.1 Teknikval

Den tekniska lösning som till slut blev den valda var att man byggde två system som Mälarenergi har stor erfarenhet. För BDT-vattnet byggde man ett självfallsnät som leds till fyra konventionella pumpstationer i området som i sin tur pumpar vattnet till en infiltration söder om Munga. Jämfört med andra möjliga teknikval så blev LTA bedömt som den mest lämpade i just detta fall med befintlig bebyggelse och ett typisk omvandlingsområde. Mälarenergis val av teknik ligger också i paritet med det som nämns i SVU-rapporten "Källsorterande system för spillvatten och matavfall"

I och med teknikvalet LTA på svartvattnet så blev SKT involverade i den tekniska utformningen av nätet i egenskap av avtalspartner till Mälarenergi på LTA-enheter. Svartvattnet leds genom pumpning till en sluten tank i norra delen av området.



Utifrån den bakgrund att det i ett omvandlingsområde inte byggts den här typen av separerade system rådde det en del teoretiska frågeställningar. Som dimensioneringsförutsättning i konventionella avloppsnät har man idag gått från gamla P90 och de 120-240 liter/person/dygn till nya P110 där 150 liter/person/dygn anges som norm för småhus. Hur fördelningen sett ut ur förhållandet BDT och WC finns dock mindre dokumenterat. Utifrån den aspekten så är nedanstående parametrar tagna i beaktning.

## 3 Mätning

### 3.1 Indata

#### 3.1.1 Mängd KL-vatten

Som nämnt finns det i P90 resp. P110 vilken mängd vatten som ska ligga till grund för dimensioneringen gällande specifik spillvattenavrinning. Det finns dock inte angivet hur fördelningen ser ut mellan WC och BDT. Med övervakningssystemet som LPS-enheter ansluts till så kommer man kunna sortera ut hur den procentuelle fördelningen ser ut och framgent använda det som grund till framtida VA-utbyggnader.

#### 3.1.2 Pumpcyklernas längd.

Hydrauliken i skrupvpumpen är utformad så att flödet är ungefär detsamma oavsett trycknivå, cirka 0,7 l/s i konventionella LTA-nät. Tillsammans med vetskapen om att

den av Mälarenergi upphandlande LTA-enhetens pumpcykelvolym är cirka 35 liter så går det också att se huruvida pumpcyklerna blir längre på grund av ett antaget tjockare medium pga. högre slamhalt.

### 3.1.3 Förhållande svartvatten och BDT-vatten

Fyra fastigheter har haft kommunalt vatten och avläsning på deras förbrukning. Två fastigheter har på BDT-nätet haft en LPS-enhet vilket gör det möjligt att ställa de två olika ledningsnäten mot varandra och se hur stor del procentuellt som är påkopplat på svartvattnet respektive BDT-vattnet.

## 4 Datainsamling

För att kunna samla in data, analysera samt sammanfatta och utvärdera ovanstående punkter installerades 10 stycken LPS-monitor på 10 stycken fastigheter med respektive fastighetsägares godkännande.

LPS-monitor är utvecklat i USA av EOne som tillverkar LPS-pumpen. LPS-monitor har de funktioner som krävs för övervakning och kan, om en driftorganisation så önskar, skicka sms eller e-mail vid exempelvis larm-situationer.



## 5 Resultat

### 5.1 Mängd KL-vatten

På de 10 stycken enheterna som monterats var samtliga permanent boende.

Under tidsperioden 2018-09-26 till 2018-10-26 förbrukades det totalt 17 m<sup>3</sup> WC-vatten av de fastigheter som var permanent boende.

Det ger cirka 30 l/pe/dygn. Två mätningar avviker signifikant, LPS-Monitor enhet 3 samt 9. Exkluderar man de två mätningarna hamnar man på cirka 27 l/pe/dygn.

För utförligare statistik, se appendix 1.

#### 5.1.1 Pumpcyklernas längd

Hydrauliken i skrupumpen är utformad så att flödet är detsamma oavsett trycknivå, cirka 0,6-0,7 l/s i konventionella LTA-nät.

Baserat på de data som är insamlade som finns kan man inte säga att det är signifikant längre pumpcykel när enbart KL-vatten pumpas än traditionella LPS-nät.

Den teoretiska volymen som LPS2000E arbetar på är 35 liter.

Givet att pumpen ger 0,7 l/s ska en pumpcykel teoretiskt vara i cirka 50 sekunder.

Appendix 2 illustrerar respektive enskild pumpenhets pumpcykel men sett över hela mätningen så är en snittcykel i projektet cirka 40-45 sekunder.

### 5.1.2 Förhållande svartvatten och BDT-vatten

I de fall där kommunalt vatten är inkopplat och avläst så är cirka 30-35 % av vattenförbrukningen knutet till svartvatten nätet. På de två enheterna där det finns en LPS-enhet på BDT-nätet så ligger snittet inom de tidigare nämnda även om spridningen är klart större på de två enheterna. Eftersom mätningarna är gjorda under hösten så sätts exempelvis bevattning till försumbar.

## 6 Analys

### 6.1 Styrkor

Resonemangsmässigt i projekteringsfasen var variansen i gissningarna bred i antalet spolningar. Den variansen har smalnat och man kan, baserat på ovanstående resultat, med fog smalna av förbrukningen på svartvatten.

En annan fördel är att mätningarna har gett en tydligare uppfattning om hur LPS-enheterna agerar med att pumpa ne högre slamhalt. Slutligen har det också getts indikationer på hur fördelningen sett ut svartvatten respektive BDT-vatten.

### 6.2 Svagheter

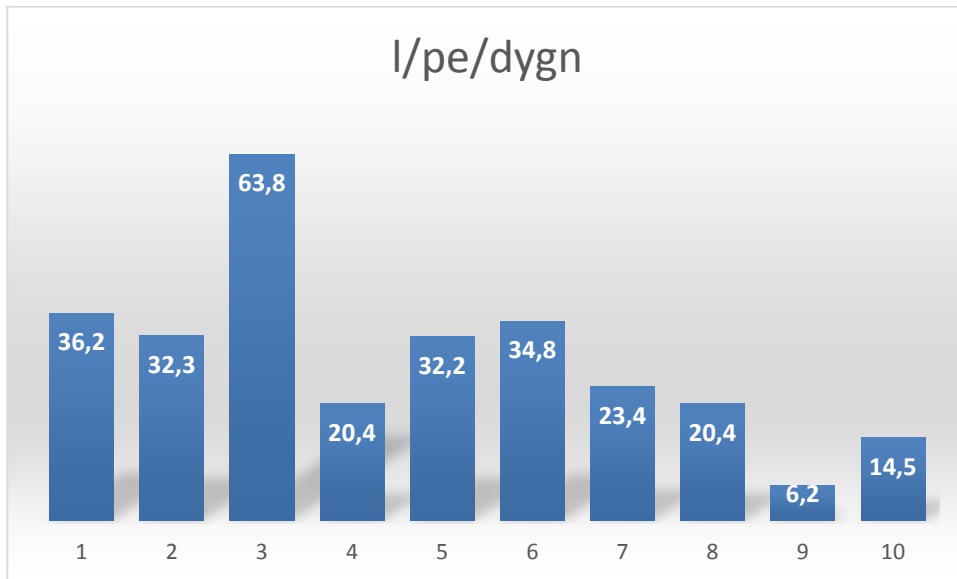
Eftersom tidsramen är relativt kort då mätutrustningen satt uppe (september-november) och det är ett fritidshusområde så har man inte fått in potentiella förbrukningstoppar exempelvis midsommar. Även om systemet teoretiskt mår bättre när de dimensionerande flödena uppstår så hade det varit en styrka i analysen om de förutsättningarna som antogs i projekteringsfasen hade vart testade i verkligheten. Vid rapportens avgivande är också cirka 40 % av de 280 fastigheterna anslutna vilket gör att analysen inte helt speglar de verkliga driftsförhållandena när området är helt anslutet.

## 7 Erfarenhetsåterföring

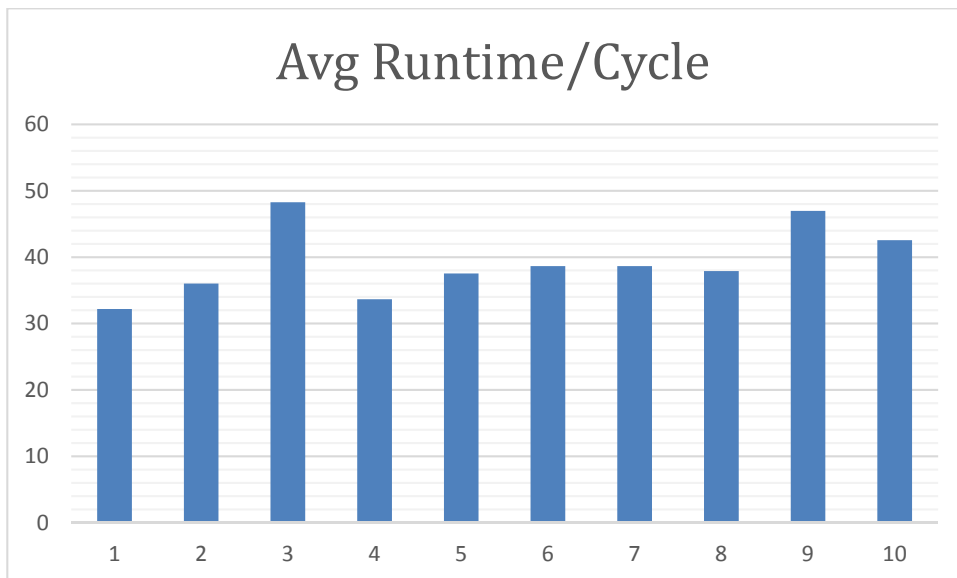
- För LTA-nätets funktion så ser det i grund och botten inte ut som att det skiljer sig mellan ett traditionellt LTA-nät. Pumpcyklerna är ungefär lika långa, mängden pumpat avlopp är ungefär likvärdig.
- Spolning av ledningsnätet är extremt viktigt, framförallt i tidigt skede. Den höga slamhalten riskerar annars att bidra till problem i ledningsnätet vilket kan och bör motverkas med regelbunden spolning.
- Det ser ut som att vi förbrukar klart mindre svartvatten/pe än det först resonerades kring. 30-35 l/pe/dygn ser ut att vara ett riktmärke även om det statistiska underlaget är under en för kort period och för liten population för att kunna dra några bestämda slutsatser på det.
- Det ställer större krav på huvudmannen gällande va-utbyggnaden både i informationsfasen men också i uppföljningen. Kontrollen för att fastighetsägaren har kopplat rätt (endast WC till svartvatten-nät) exempelvis måste följas upp annars riskerar man få "ovidkommande" BDT-vatten i systemet.
- Med de indata vi fått produceras det 470-480m<sup>3</sup> svartvatten i Munga per månad vid fullt anslutningsgrad. För att få kretsloppet att fungera fullt ut krävs det att man har en hållbar lokal lösning för de mängderna.



## Appendix 1



## Appendix 2





# MACROs parter samarbetar inom sex arbetspaket:

## AP 1: Projektledning & kommunikation

**Att säkerställa projektets genomförande och kommunicera projektet och dess resultat.**

Inom detta arbetspaket sköts intern och extern kommunikation, genomförs projektledning och också följeforskning kopplad till projektet där beslutsprocesserna för sorterande system inom stadsutvecklingsprojekten H+ och Norra Djurgårdsstaden jämförs.

**Parter:** Stockholms Stad och RISE.

## AP 2: Systemutveckling för tätbebyggelse i storstad

**Att möjliggöra/arbota för systemutveckling för storskalig insamling och behandling av matavfall och utsorterat klosettwater från den stora staden.**

I detta arbetspaket utvecklas kunskapsunderlag för att möjliggöra utveckling för storskaliga insamlings- och behandlingssystem för matavfall och utsorterat klosettwater från den stora staden. Bland annat kommer detta att göras genom en programhandlings- och systemhandlings-projektering för ca 3000 lägenheter i Norra Djurgårdsstaden, varav 1500 i detaljplanen Kolkajen och 1500 i Södra Värtan. Dessutom tar projektet fram underlag som är nödvändiga för att implementera en systemförändring.

**Parter:** Stockholm Stad, Stockholm Vatten och Avfall, NSVA, SWR och Ecoloop.

## AP 3: Systemutveckling i nya, kommunala VA-verksamhetsområden, utanför innerstad/täta stadsmiljöer

**Att ta fram stöd för införande av källsorterande avloppssystem i nya verksamhetsområden utanför tät stad, som tex. omvandlingsområden.**

Arbetspaketet fokuserar på strukturella förutsättningar vid utveckling av nya kommunala verksamhetsområden utanför tät innerstadsmiljö, exempelvis brukar-kommunikation och juridiska förutsättningar.

**Parter:** RISE, Mälarenergi och Knivsta kommun.

## AP 4: Installationer i hus

**Att samla och bygga erfarenhet kring byggtkniska frågor gällande system i husen som möjliggör insamling av så rena strömmar som möjligt.**

Arbetspaketets syfte är att samla och bygga erfarenhet kring byggtkniska frågor för system i fastigheter som möjliggör insamling av rena strömmar från kvarn och toalett.

**Parter:** Stockholm Stad, NSVA, Stockholm Vatten och Avfall.

## AP 5: Teknikutveckling

**Utveckling av tekniska lösningar.**

Arbetspaketet omfattar flera delar och syftar till att utvärdera och bidra till teknikutveckling av möjliga komponenter för insamling, transport och behandling i ett sorterande VA-system rörande matavfallskvarnar, småspolande toaletter, ledningsnät, behandlingsteknik, foder-produktion samt en potentialbedömning av teknikerna nationellt och internationellt.

**Parter:** RISE, LTH, SLU, Matavfallssystem Sverige, SWECO, Disperator, Mälarenergi, Skandinavisk Kommunalteknik och Again.

## AP 6: Kretslopp & certifieringsfrågor

**Att undersöka avsättning för slutprodukter – ur lantbrukets perspektiv.**

Arbetspaketet har två fokusområden – dels lantbrukarkårens inställning med avseende på återbruk av både källsorterat matavfall och klosettavloppsvatten, dels förutsättningar, inställning och eventuell utveckling av befintligt certifieringssystem för källsorterade avloppsfraktioner (SPCR 178). Utgångspunkten är att olika sorterande system ger produkter med olika kvalitet, där lantbrukets perspektiv på produkterna är avgörande.

**Parter:** RISE, Avfall Sverige, LRF, Knivsta kommun och Mälarenergi.

MACRO projektet är finansierat av VINNOVA.



MACRO slutrapporteras på en konferens den 27 november 2018, se [www.macrosystem.se](http://www.macrosystem.se) för mer information.

MACROs 18 parter representerar kommuner, branschorganisationer, näringsliv och akademi.

