

Operation Tunajakten – Fördelning av metallföreningar

Enhet mg/kg TS	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Bostäder	0,77	6,7	307	0,6	3,1	10,1	190
Industri	0,19	2,0	35	0,1	1,0	8,0	101
Biltvättar	0,2	1,0	9	0,003	0,2	4,3	31
Inläckage	0,6	11	86	0,7	2,8	15,8	67
Tandläkare				0,4			
Bäckelunds fjärr- värmeverk	0,83	0,03	0,2	0,02	0,4	4,2	111
Totalt härlett	2,6	20,7	437,2	1,8	7,5	42,4	500

Tabellen visar den härledda metallbelastningen i slammet från olika typer av källor. Av tabellen kan man utläsa att en stor del av metallföreningarna kommer från bostadsområden, bl a 1/3 av kvicksilvret. Tabellen är också en bekräftelse på att det är de diffusa utsläppen som ger de största utsläppsmängderna.

Källa: Wigelius 1994

- Jämförelser har gjorts mellan slam fällt med kalk, järn och aluminium samt biologiskt slam för att utröna om reningsverkens fällningsmedel påverkar möjligheten för växter att tillgodogöra sig fosfor i slammet.

Försöken visar bl a att marken har god förmåga att bryta ned miljöfarliga organiska ämnen och att slam kan användas som gödselmedel på åkermark, men det krävs insatser från alla i samhället för att få ned halterna av miljöfarliga ämnen. Slammets kadmiumhalt anses vara det största hotet mot åkermarken.

Efter det att projektet avslutats har en referensgrupp bildats av representanter från bl a Dalarnas va-grupp, Länsstyrelsen, LRF och Hushållningssällskapet. Avsikten är att denna grupp skall "miljögodkänna" eller underkänna slam från de olika reningsverken i Dalarna.

Operation Tunajakten

Gatukontoret, miljökontoret och Borlänge Energi AB har tillsammans drivit ett projekt för att spåra tungmetallutsläpp till avloppsnätet, "Operation Tunajakten". Resultatet av undersök-

ningen skall ligga till grund för åtgärder för att minska tillförseln av tungmetaller till reningsverket.

Avloppsvatten från olika typer av områden har undersökts bl a småhus-, flerbostadshus- och industriområden. Prover har även tagits på inkommande och utgående avloppsvatten från Borlänge reningsverk. Undersökningen visar bl a följande:

- Hushållen står för en stor del av mängden metaller som tillförs spillvattnet.
- Dag- och dränvatten samt inläckage svarar också för en betydande mängd av metallinnehållet i spillvattnet.
- Industriområdena står för en mindre total mängd av de metaller som tillförs spillvattnet, medan metallhalterna är högre i spillvatten från industriområden än i spillvatten från hushåll.

Hushagenprojektet

I stadsdelen Hushagen i centrala Borlänge skall ett lokalt kretsloppsbaseerat avloppssystem prövas. Studier skall göras av tekniska system men



I stadsdelen Hushagen skall förutsättningarna för att införa ett lokalt kretsloppsbaserat avloppssystem studeras. Hushagen är en gammal bruksmiljö med framför allt arbetarbostäder. Området byggdes i slutet av 1800-talet. Hushagen är väl bevarat och anses ha ett mycket stort kulturhistoriskt och miljömässigt värde. Foto: Viggo Nielsen

även av bl a ekonomiska och sociala konsekvenser vid en förändring av avloppssystemet.

Hushagen byggdes i slutet av 1800-talet för arbetare vid Domnarvets järnbruk. Stadsdelen består av trähus, de flesta i två våningar. Området innehåller ca 250 lägenheter. Det befintliga avloppsnätet är dåligt och behöver bytas inom den närmaste femårsperioden. När stadsdelen ändå står inför en förnyelse har området ansetts lämpligt för försök med ett nytt avloppssystem.

Projektet har initierats av Dalarnas forskningsråd och drivs i samarbete med Borlänge kommun, Borlänge Energi AB och fastighetsägaren Stora Tunabyggen.

Projektets syfte

Avsikten med projektet är att ge en samman-

hängande bild av ett system där urin, fekalier, BDT-vatten, hushållsavfall m m från ett befintligt område ingår i materialflöden som samhället har kontroll över och där resurserna kan tas tillvara.

Några frågeställningar

Nedan redovisas några av de frågeställningar som projektet kommer att behandla:

- Stora investeringar har gjorts i ledningsnät, reningsverk m m. Nya lokala va-lösningar i områden som ingår i det allmänna va-systemet kan ge ekonomiska problem för sektorsförvaltningen som ansvarar för redan gjorda investeringar. Samtidigt kan de nya lösningarna vara ekonomiskt fördelaktiga för

t ex bostadföretag och lantbrukare. De ekonomiska faktorerna kan vara en bromskloss för utvecklingen mot lokala kretslopps-baserade system i befintliga tätortsområden. Hur kan man hantera detta problem?

- En systemförändring av avloppshanteringen i ett befintligt bostadsområde är inte bara en teknisk och ekonomisk fråga. Det är viktigt att de boende engageras i förändringsprocessen. Det handlar också om de boendes föreställningar, attityder och beteenden.
- Vilka problem är förknippade med kretsloppsanpassad teknik? Hur skall urin hanteras och transporteras? Hur skall fekalierna hanteras? Skall de deponeras på höga tungmetallhalter eller kan de användas i jordbruket?
- Vilka konsekvenser får avloppssystemet för stadsdelens miljö?
- Va-systemet har haft en avgörande betydelse för tätorternas fysiska utbredning. Lokala va-

lösningar ger nya förutsättningar. En viktig fråga är vilka konsekvenser val av lokala lösningar får för den fysiska samhällsutformningen.

Källor:

Jesper Johansson, utredningsingenjör, gatukontoret
Leif Johansson, produktionschef, Borlänge Energi AB

Åke Persson, miljöinformatör, miljökontoret

Borlänge kommun, gatukontoret, 1993: *Saneringsplan för avlopp*

Hushållningssällskapet i Dalarna, 1994: *Näring i cirkulation, ett dalaprojekt*

Jarlöv, L., 1994: Hållbar förnyelse av stadsbebyggelse (projektansökan)

Malbert B., m fl, 1993: *Borlänges väg mot kretsloppssamhället*. BFR R52:1993

Wigelius D., Borlänge Energi, 1994: *Undersökning av metallhalter i Borlänges avloppsvatten*.

ATT BYGGA VIDARE OCH PRÖVA NYTT Luleå kommun

Samarbete med olika grupper i samhället, såsom industrier och forskare, har sedan länge förekommit som en del av verksamheten på de tekniska kontoren och va-verken. När nya metoder prövas i va-hanteringens innebär det ofta ett utökat samarbete med flera kategorier. I Luleå har den senaste tidens projekt medfört samarbete bland annat med högskolorna, Hushållnings-sällskapet, lantbrukare och skogsägare.

Agenda 21 i praktiken

Tekniska kontoret i Luleå har hitills arbetat mest med konventionell va-teknik. "Att genomföra Agenda 21 i praktiken är inte så lätt," säger Stefan Marklund, chef för va-avdelningen i Luleå. "Målsättningar som finns i Agenda 21, såsom att *minimera utsläppen och uthållighet*, vad innebär de egentligen och vilka praktiska lösningar medför de för va-hanteringens?"

Bland de förändringar som nu planeras i va-verksamheten kan några huvudinriktningar urskiljas:

- *Hushållning med energi och val av energislag.* De befintliga systemen och anläggningarna utvecklas och byggs om, så att de förbrukar mindre energi och mindre miljöskadliga energislag.
- *Användning av naturnära och kretsloppsanpassade reningsmetoder.* Lokala resurser skall utnyttjas i va-hanteringens. Klimatet i Luleå med vinter under fem till sex månader ger speciella förutsättningar.
- *Användning av hållbara system och produkter.* Ledningsnätet i Luleå är exempelvis av bra kvalitet och med lämpligt underhåll kommer det att hålla i 150 år till. En följd av

detta synsätt är att en del ny teknik inte prövas i större skala innan produkter av hög kvalitet tagits fram.

Bland politikerna finns en stark vilja att arbeta med miljöfrågor, vilket har resulterat i att Luleå kommun under 1994 beslutat bli ekokommun.

Hushållning med energi och val av energislag

Va-försörjningen är inte särskilt energislukande jämfört med många andra nyttigheter i samhället. I Luleå förbrukar va-verket ca 140 kWh per år och person jämfört med exempelvis ca 1500 kWh per år och person för uppvärmning av varmvatten.

På va-verket i Luleå anser man att det ändå går att åstadkomma energibesparingar i den nuvarande va-verksamheten med enkla medel. De strävar också mot att på sikt använda energislag med mindre miljöpåverkan.

Mindre transporter

Många av de anställda kör bil långa sträckor dagligen för att kontrollera anläggningarna. Bilåkandet kan bli upp till 1200 mil per år och person för ungefär 25 personer.

På va-avdelningen byggs nu upp ett övervakningssystem med fjärrkontroll. Teletekniken bedöms ha utvecklats så långt och produkterna vara tillräckligt stabila för att kunna byggas ut i stor skala. Systemet beräknas vara helt utbyggt 1996.

Fjärrkontrollen medför att bilresorna minskar. Dessutom ökar informationens säkerhet och omfattning.



*För att minska bilresorna inför va-avdelningen fjärrstyrd övervakning av va-verksamheten.
Foto: Göran Wallin*

Mindre energiförbrukning vid de befintliga anläggningarna

Processer i vattenverken och reningsverken är jämförelsevis energisnåla medan framför allt ventilation och uppvärmning har hög energianvändning. I Luleå skall anläggningarnas energibehov minskas genom bland annat värmeåtervinning ur frånluften och värmewäxling.

Energin i slammet skall också tas till vara i form av rötgas från de nyanlagda rötternas trots att Luleå har gott om billig energi, t ex spillvärme från stålverket.

Eldrivna tjänstebilar

På sikt vill den tekniska förvaltningen införa eldrivna tjänstebilar. Ännu finns inte ekonomiska möjligheter till det.

Naturnära och kretslopps- anpassade reningsmetoder

På flera håll i kommunen pågår och planeras försök med att rena avloppet lokalt och att åstadkomma kretsloppslösningar.

Skogsbevallning

I byn Klöverträsk skall skogsbevallning provas som ersättning för ett konventionellt reningsverk. Projektet skall studera hur bevallningsteknik kan utnyttjas i nordligt klimat. Syftet är att belysa krav på förbehandling av avloppsvatten, lagring, spridning och eventuella effekter på flora och fauna. Projektet ingår som en del i en planerad forskningsstation för *Översilning i kallt klimat* och är ett samarbete med Skogs-

högsskolan i Umeå, avdelningen för va-teknik vid Högskolan i Luleå och Länsstyrelsen i Norrbottens län.

Det avslammade avloppsvattnet från byn skall lagras i en jorddamm över vintern och bevattning kommer att ske över ca 15 ha skogsmark. Skogsägaren SCA är noga med att all eventuell påverkan på växtligheten dokumenteras. Erfarenhet från liknande anläggningar finns framför allt i Kanada och USA.

Lokal slamhantering på öarna

Luleå kommun har 600 – 700 öar i skärgården. Av dessa har ett femtontal bebyggelse i större omfattning och cirka fem är bebodda året runt. Idag töms slambrunnar och slutna tankar på vintern, när slamfordon kan komma över isen.

För att slippa dessa slamtransporter under vintern försöker kommunen hitta lösningar för att hantera slammet lokalt på öarna. Projektet utvecklas i samarbete med Norrbottens läns hushållningssällskap.

Frystorkning av slam i Skellefteå

Vid Lövångers reningsverk i Skellefteå görs försök att omhänderta slammet i närheten av reningsverket. Metoden går ut på att höja torrsubstanshalten på två olika sätt beroende på årstid. Slam som bildas från tidig höst till sen vinter avvattnas genom frysning och därefter genom tining och dränering. Slam som bildas under våren och sommaren avvattnas genom torkning.

Skellefteå kommun har 28 stycken reningsanläggningar i de mindre orterna utanför tätorten. Idag körs slammet från de små anläggningarna till det centrala reningsverket i Skellefteå för behandling. Avstånden är som mest 6 – 8 mil.

Kan *frystorkning respektive torkning av slam* genomföras i större skala innebär det fördelar genom mindre transporter och att slammet kan spridas lokalt i närheten av reningsverket. Metoden utvecklas i samarbete med Högskolan i Luleå.

Lokal slamhantering på landsbygden

Slammet från enskilda slambrunnar har hittills forslats in till det centrala verket i Luleå med slambilar. I Luleå kommun vill man nu undvika dessa transporter och få användning för slammet direkt ute på landsbygden.

Lokal slamhantering prövas i byn Fällträsk. Försöket innebär att många praktiska problem skall lösas. En lantbrukare har anlåtats för att hantera slammet. Han kommer att sprida slammet på sin mark och sedan plöja ned det direkt efter spridning. Lantbrukaren stöttas ekonomiskt av kommunen med till exempel en ny pump och en tank. Projektet drivs i samarbete mellan Luleå kommun och Hushållningssällskapet.

Slam från det centrala reningsverket

Det är kommunens målsättning att slammet från det centrala reningsverket Uddebo användas för odling i så stor utsträckning som möjligt. När slammet nu skall behandlas i röt-kammare, fås biogas och ett luktfritt, stabiliserat slam. Fler jordbrukare tar nu emot avloppsslam i Luleå. 1993 gick 2000 ton slam till jordbruket mot 200 ton året innan. I norra Sverige har slam från reningsverken inte använts som jordförbättringsmedel i lika stor utsträckning som i södra Sverige.

Separerande toaletter

I byn Björnsbyn finns en "kretsloppsby" med 18 st nybyggda hus i anslutning till en befintlig gård. I området används separerande toaletter. Urinet används för bevattning av en vallodling och det fasta latrinet komposteras i tre enheter. Hushållen källsorterar avfallet och komposterar köksavfallet. Till varje tomt finns odlingslotter på 100 – 200 m².

Hushållningssällskapet har varit initiativtagare och drivit projektet. Va-avdelningen på tekniska kontoret har fått i uppdrag att utvärdera hur systemet fungerar.

"De som bor i kretsloppsbyn idag är mycket entusiastiska" säger Allan Sundberg, planchef i Luleå. "Erfarenheterna därifrån har inspirerat till planeringen av stadsdelen Kronan" (se nedan).

Ny ekologisk stadsdel

När en ny stadsdel för bostäder planeras i det före detta regementsområdet Kronan, beläget tre kilometer från centrum i Luleå, finns målsättningen att bebyggelsen ska ges en "ekologisk inriktning med anpassning till nordligt klimat".

För projektets ledning ansvarar en ledningsgrupp med politiker från kommunstyrelse, byggnadsnämnd, miljö- och hälsoskyddsnämnd, teknisk nämnd, fritids- och kulturnämnd. Projektgruppen består av tjänstemän från kommunens förvaltningar och bolag. Stadsbyggnadskontoret leder arbetet i projektgruppen och arbetsgrupperna.

Till arbetet med stadsdelen Kronan har Högskolan anlitats genom ekostadsgruppen, som är projektgruppens bollplank i utformningen av den ekologiska stadsdelen. Ideerna diskuteras i en referensgrupp på ca 120 personer bestående av politiska partier, fackliga organisationer, kommunala bolag, stiftelser, arkitektkontor, myndigheter, företag, intresseorganisationer med flera. Seminarier har hållits med allmänheten och med ortens byggnadsentreprenörer som har visat stort intresse för projektet.

Områdets markförutsättningar begränsar möjligheterna för lokala va-lösningar. Marken består av mycket berg och sankmark. Odlingsmark finns inte i närheten. På planeringsstadiet finns

följande rekommendationer för va-lösningar:

- Vattensnåla installationer används.
- Snålspolande toaletter används i huvuddelen av området.
- Separerande toaletter med urinuppsamling prövas i ett eller flera delområden. I projektet kommer bl a lagring och transport av urin att utvärderas med avseende på hygien, energiförbrukning, utsläpp till luft m m.
- LOD tillämpas.
- Miljövänlig snöhantering tillämpas. Det innebär t ex att snötransporterna minimeras genom att många små snöupplag ordnas i närheten av de ytor som skall hållas snöfria.

Intresset för denna inriktning av projektet är mycket stort bland politikerna i kommunen. Det har inte genomförts ett så stort bostadsområde med ekologisk inriktning förut och projektet kan därför vara av allmänt intresse.

Källor:

Sune Berg, Norrbottens läns Hushållningssällskap
Stefan Marklund, va-chef
Allan Sundberg, planchef

*Översiktsplan för stadsdelen Kronan i Luleå –
Program*

VAD TYCKER ABONNENTERNA? Skellefteå kommun

Går det att samarbeta med brukarna när nya system för va-försörjning skall arbetas fram? Ibland tillfrågas de boende i mindre orter när det finns olika alternativ för en ny vatten- och avloppslösning. I Skellefteå fick hushållen säga sin mening om vilken lösning för vattenförsörjning kommunen skulle välja.

Rösta om grundvatten

Ytvatten från Skellefte älv

Skellefteå kommun har 28 vattenverk spridda över kommunen. I Skellefteå stad finns ett ytvattenverk, Abborrverket, som tar vatten från Skellefte älv. Vattenkvaliteten är god, men det förekommer vissa variationer av smak och temperatur över årstiderna.

Grundvatten

I slutet av 1980-talet började gatukontorets va-avdelning undersöka om det skulle vara möjligt att ersätta den nuvarande ytvattentäkten med en grundvattentäkt. Grundvatten skulle ge invånarna ett godare dricksvatten genom jämnare smak och temperatur på vattnet, ansåg gatunämndens tekniker och politiker. Grundvatten skulle också medföra enklare produktion av dricksvatten.

En lösning för grundvattentäkten togs fram och kostnadsberäknades. Vattentaxan skulle behöva höjas cirka 1 kr/m³, vilket motsvarar ca 150 kr per år för en medelstor familj i villa.

Enkät

Gatunämnden beslutade att va-verket skulle

fråga abonnenterna om de ville betala 1 kr/m³ extra för att få grundvatten. Området var Skellefteå tätort och omgivningarna med 40.000–45.000 invånare.

Alla hushåll fick en broschyr som beskrev kommunens vattenförsörjning idag med ytvattenverket. Den beskrev också hur ett grundvattenverk skulle fungera och vilka kostnader det skulle innebära. Fördelarna med grundvatten beskrevs:

- Inga fällningskemikalier i produktionen, undantagsvis desinfektionsmedel.
- Jämnare sammansättning, temperatur och smak på vattnet.
- Mindre påverkan av t ex försurning, nedfall och skadliga ämnen.
- Lägre drifts- och underhållskostnader.
- Mindre påverkan på ledningsnätet av organiskt material och frysningar.

Fördelar med att behålla ytvattenverket beskrevs:

- Ingen taxehöjning.
- Stor tillgång på vatten.

Resultat

Resultatet blev att 86% röstade "Ja" till nytt grundvatten och 14% röstade "Nej". Cirka 25% av hushållen svarade på enkäten.

Gatunämnden betraktade enkätundersökningen som rådgivande. Den var ett av flera underlag för beslut om vattentäkt. Trots att svarsprocenten inte var så stor, måste resultatet ses som klart positivt till grundvattenalternativet. Detta var också gatunämndens uppfattning. Nu arbetar va-verket med fortsatta undersökningar för att ta fram en ny grundvattentäkt i Skellefteå.



Gatukontoret
informerar

I dag har vi ytvatten som dricksvatten.
Därför vill vi höra just Din åsikt om.....

GRUNDTVATTEN

Läs och tyck till

om

vårt viktigaste livsmedel



I Skellefteå har abonnenterna deltagit i valet av lösning för vattenförsörjningen – grundvatten eller ytvatten. Abonnenterna valde grundvatten.

Varför föredrog allmänheten grundvatten framför ytvatten? "I den debatt som varit om miljöfrågor, har grundvatten framstått som miljömässigt bättre och hälsosammare," säger Sture Bergström va-chef i Skellefteå. "I dag fäller vi med aluminium i vattenverket och många människor är oroliga för kemikalietillsatserna vid vattenproduktionen."

Abonneneterna har också kunnat välja grundvatten till en jämförelsevis liten extra kostnad, eftersom prisskillnaden mellan de båda alternativen inte var så stor.

Källor:
Sture Bergström, va-chef

PLANERING FÖR LIVSMILJÖ Sundsvalls kommun

Uppstår det nya lösningar när samverkan sker i planeringsskedet och över förvaltningsgränserna? När ett vattendrag och dess omgivning skulle planeras i Sundsvall, berördes många frågor såsom miljöskydd, natur, vatten, avlopp och fritid. Det blev nödvändigt med ett utökat samarbete.

Med "Miljöprojekt Sundsvall – Timrå; Rent till 2000" fick Sundsvall en rivstart i miljöarbetet. Det var ett av fyra miljöprojekt i Sverige, som år 1989 av regeringen fick stora utredningsresurser för att visa hur man på tio år åstadkommer en bättre miljö.

En av fem huvudpunkter innebar att sanera stränder och bottenar vid nedlagda industriområden vid Sundsvallsbukten. Det ledde till *Strandprojektet*, en återerövring av kusten i Sundsvall, som startade 1991. Där har stränderna gjorts tillgängliga med strandpromenader, cykelvägar och parkområden.

Selångersåns dalgång

"Planeringen av Selångersåns dalgång utgår från samma tanke som Strandprojektet, dvs att göra dalgången mer tillgänglig för invånarna", förklarar Daniel Jasek, som arbetar på kommunstyrelsens planeringsenhet och var projektledare för planeringen. "Samtidigt ville vi skydda vattendraget Selångersån, som är klassat som riksintresse. Vilka kvaliteter och möjligheter kunde vi ta vara på i området?"

Selångersån slingrar sig genom Sundsvall som en självklar mittpunkt i dalgången. Förutom i den centrala staden har ån på många ställen inte varit synlig och tillgänglig för Sundsvallsborna på grund av växtligheten utmed ån och att det

saknas strandnära stigar. Planområdet sträcker sig ungefär sju kilometer upp längs dalgången och innefattar också sjön Selångersfjärden.

Resurs för motstridiga intressen

Under den första fasen av planeringsarbetet utarbetades ett *program* för området kring Selångersåns dalgång. Programmet togs fram av kommunstyrelsens planeringsenhet med miljökontorets medverkan. I programmet beskrivs *målsättningar* om hur dalgången skall utnyttjas, *problem* och förslag till konkreta *åtgärder*.

Kvaliteter

Dalgången är attraktiv för olika utbyggnadsprojekt vilket kommer i konflikt med dess resurs som framtida rekreationsområde. Det finns också en konflikt mellan vattnet som recipient och miljö för känsliga växter och djur.

Exempel på betydelsefulla kvaliteter:

- Selångersdalen har stor *historisk betydelse* som tidig bosättning. Den var en forntida centrumbildning med betydelse för hela mellersta Norrland.
- Dalgången utgör en *huvudkaraktär i landskapet*.
- Grönområdet runt ån är en *naturkorridor* genom staden.
- Friytorna utmed ån är stadens viktigaste *rekreationsstråk*.
- Selångersån är *recipient* för ett stort omland.
- Selångersån har betydelse som *levande vattenmiljö*.