

## **Bilaga 4**

### **Alternativa metoder för snöhantering**

#### **1 Landtippar**

Det främsta alternativet till sjötippningen är landdeponering. Erfarenheter av landdeponering finns bland annat från Gävle kommun, Sundsvalls kommun och Oslo kommun. Nedanstående grundar sig i första hand på erfarenheter från dessa kommuner.

##### **1.1 Tillstånd enligt miljöbalken**

Gävle kommun har av Miljöprövningsdelegationen erhållit tillstånd enligt miljöbalken att anlägga och driva en inert deponi med tillhörande avvattnings- och reningsanläggning för dagvatten. Anläggningen kan ta emot 200 000 m<sup>3</sup> snö och markytan är 50 000 m<sup>2</sup>. Vid anläggningen får maximalt 1000 ton sediment från snöavvattning deponeras. Anläggningen har klassats som deponi för inert avfall på grund av att sedimentationen blir kvar längre period än tre år och därmed är tillståndspliktig enligt miljöbalken. Hela arbetet med att utreda, projektera och ta fram ansökningshandlingar för deponin har tagit mer än 5 år. Tillståndprocessen hos Länsstyrelsen har tagit ca 1 år.

##### **1.2 Lokalisering - urvalskriterier**

Lokaliseringen av en landdeponi har visat sig vara kanske det största problemet vid planeringen av landdeponier. I såväl Gävle som Oslo har man haft ett antal styrande kriterier vid val av lämplig plats för deponi, såsom

- Acceptabel körsträcka.
- Kommunen ska ha rådighet över platsen
- Lokaliseringen ska stämma överens med gällande detaljplaner, översiktsplaner och skyddade områden etc.
- Läget i förhållande till omgivningarna, närhet till bostäder etc där en snödeponi skulle utgöra ett förfulande eller störande inslag.
- Maximal tipp höjd med hänsyn till omgivningarna mm.
- Geoteknik. Markens stabilitet, sättningsbenägenhet och ytbärighet för avsedda fyllnadsnivåer måste undersökas. Ytbärigheten är viktig att veta dels för att inte brott i jorden inträffar men också för att säkra transportmöjligheter inom deponiytan samt säkerställa avvattningens flödesriktning.
- Geohydrologi. Snödeponier bör placeras så att de inte påverkar grundvatten/grundvattentäcker negativt.
- Markmiljö. Markens befintliga föroreningsgrad bör undersökas så att det inte finns risk för oönskad urlakning av befintliga föroreningar.
- Det är stora mängder förorenat vatten som skall renas under en begränsad tid. Det ställer krav på effektiv rening men också en recipient som klarar flödet.

Det absolut största problemet är dock att hitta en plats som accepteras av omkringboende.

### 1.3 Tekniska kriterier

Tekniska kriterier som varit av betydelse är

- Tippkant. En stor fördel är att hitta en yta med en naturlig tippkant. Då kan större mängder snö tippas utan att det krävs något större mått av bearbetning. En plantipp kräver också betydligt större ytor då tipphöjden troligen inte kan hållas lika hög.
- Logistikyta. Det vanliga är att många fordon skall tippa snö på kort tid. Det är därför viktigt med utrymmen för smidig framkörning, tippning och avfärd, helst i form av rundkörning. Det är också en fördel om tippkanten är relativt lång så att många fordon kan tippa samtidigt. Det är också bra om tippkanten är så lång att man kan dela av tippkanten så att t ex ena halvan kan nyttjas medan man bygger ”isväg” på den andra.
- Att kunna ha en reservyta för tippning av starkt förorenad snö är också en fördel. Det kan t ex handla om ett oljeläckage eller liknande.
- Sopsand/halkbekämpningsmedel. Snö från trafikerade vägar och gator innehåller ofta stora mängder sand eller andra halkbekämpningsmedel. Utrymme och servicevägar bör finnas för att ta hand om och återvinna sopsand från deponin.
- Trafik. Det kan bli köbildning in till en deponi. Trafiksituationen utanför själva logistikytan måste därför vara säker och inte hindra annan trafik – helst bör man slippa annan trafik sista delen och i andra hand bör man helst slippa korsa mötande körfält.

### 1.4 Snödeponins storlek

Snödeponins storlek har betydelse för både anläggningskostnader och driftskostnader. En översiktlig jämförelse mellan två olika stora deponier med mottagningskapacitet för 50 000 m<sup>3</sup> resp 400 0000 m<sup>3</sup> ger följande bedömning

#### *Anläggningskostnader*

- Erforderligt tippställe/tippkant är mer beroende av hur många fordon man kan/vill ta emot per tidsenhet än själva deponins storlek.
- Lämplig infrastruktur behövs oavsett storlek på deponi.
- Erfoderlig dammyta är troligen inte direkt proportionell mot deponins yta så att en mindre mottagningskapacitet nödvändigtvis kräver proportionellt mindre dammyta.
- Kontrollstationer och utlopp behövs i båda fall.

#### *Driftskostnader*

- Driften under vintertid blir troligen i princip densamma oavsett storlek. Kontrollverksamheten blir troligen densamma oavsett storlek.
- Städningen och återvinningen kan troligen utföras betydligt mer rationellt vid en större deponi.

Ovanstående punkter talar till fördel för en större anläggning medan nedanstående punkter som troligen kan ha avgörande betydelse kan tala för mindre anläggningar.

- Transportavståndet och den belastning som det medför bör hållas nere och kan i vissa fall säkert tala för en mindre deponi men på ett kortare avstånd.
- Tillgängligheten till markan kan också vara avgörande och känsligheten hos de närmaste omgivningarna
- Om potential finns för att tillverka snökyla är avståndet till presumtiva abonnenter avgörande.

## 2 Snö som resurs för kylproduktion

Ett syfte med denna utredning har varit att undersöka möjligheten att nyttiggöra tippad snö som frikyla i Fortums fjärrkylanät.

Idag produceras kyla till Fortums fjärrvärmenät på följande sätt;

- *Spillkyla*, vilket innebär att man tar tillvara det kalla vattnet i en värmepump, som är i drift för att producera fjärrvärme. Idag utgör spillkyla ca 49 % av den producerade kylan i Fortums fjärrkylanät.
- *Frikyla* som produceras genom värmeväxling mot naturligt förekommande kallt medium t ex kallt bottenvatten i lilla Värtan. Idag utgör frikyla ca 48 % av den producerade kylan.
- *Eldrivna kylmaskiner*. Idag produceras ca 3% av kylan av eldrivna kylmaskiner.

Att utnyttja snö för att producera kyla till fjärrkylanätet skulle kunna vara aktuellt i följande fall.

- Ersätta de ca 3 % som idag produceras av kylmaskiner med frikyla grundad på ett snölager.
- Förlänga perioden för utnyttjande av den frikyla som används idag. Under slutet av sommaren och hösten är vattentemperaturen i Värtan för hög för att kunna nyttja som ren frikyla.
- Den biobräsleanläggning som planeras i Värtan kommer på sikt att ersätta de värmepumpar som idag svarar för en stor del av kylproduktionen till fjärrkylanätet. Då kommer behovet av alternativ kylproduktion att bli stort.

En förutsättning för att något eller några av dessa alternativ ska vara genomförbara är en kontinuerlig tillgång på snö. Variationerna i hur mycket snö som forslas bort i Stockholm är stora. Den genomsnittliga snömängden som finns behov av att forsla bort har bedömts till 600 000 m<sup>3</sup>/år, men vissa år forslas ingen snö bort. Detta gör att man alltid måste ha en back-up med kylmaskiner eller eventuellt tillgång till snökanon. En snökanon kräver dock minusgrader för sin funktion.

Detta krav på kompletterande kylproduktion påverkar naturligtvis de ekonomiska förutsättningarna negativt.

Fortum har gjort egna kostnadsutredningar bland annat för snölager i berggrummet i Värtan i samband med en KLIMP-ansökan 2005. Se vidare bilaga x.

Den nu genomförda utredningen kring berggrummet i Värtan visar emellertid på betydligt högre kostnader. Se avsnitt 6.3.

### Älvsjö

Fortum har också gjort en mycket översiktlig kalkyl för snökyla i sin kylanläggning i Älvsjö där kylan idag produceras med kylmaskin.

Snömängd för att täcka kylbehovet skulle vara ca 20 000 m<sup>3</sup>/år. Ytbehov för snölagret är ca 4 000 m<sup>2</sup> om fyllnadshöjden kan vara ca 5 m. Det motsvarar ungefär ytan av en halv fotbollsplan. Till detta kommer ytor för avrinning, sedimentering, hantering av smältvatten etc, vilket betyder en totalyta på minst 10 000 m<sup>2</sup>.

Kostnader	kkkr	kkkr	Intäkter	kkkr	Netto kkr
<b>Anläggningskostnad</b>					
Bygg	6 700		KLIMP-bidrag 30%	3 000	
El&styr	700				
Pumpar och rör	1 500				
Projekt-, projekteringsledning	890				
Oförutsett	979				
<b>Summa</b>		<b>10 769</b>		<b>3 000</b>	<b>7 769</b>
<b>Driftskostnader</b>					
Underhåll, hantering av snömassor	450		Minskade driftkostnader för kylproduktion	200	
<b>Summa</b>		<b>450</b>		<b>200</b>	<b>250</b>

En nettoinvesteringskostnad på 7 000 000 kr gör att Fortum inte anser alternativet som ekonomiskt genomförbart. Driftskostnaden har uppskattats till 450 000 kr. Eventuell markhyra och tippavgift har inte tagits med i kalkylen.

#### *Sammanfattning*

För att snö ska kunna användas, som en resurs för kylproduktion i någon av Fortums anläggningar gäller ungefär samma kriterier som för landdeponier när det gäller lokalisering, tekniska förutsättningar, hantering av smältvatten etc, se avsnitt 6.1. Här tillkommer dock kravet att ett sådant snölager av ekonomiska skäl måste ligga på rimligt avstånd från den befintliga kylanläggningen, vilket minskar urvalet av lämpliga markområden. Ett sådant snölager kommer också att vara anmälningspliktigt/tillståndspliktigt.

## **4 Smältmetoder**

Alternativ till sjötippning, landdeponering eller att utnyttja snön som kylresurs skulle kunna vara att smälta snön. Detta kan ske antingen direkt på vägarna med kemiska medel vilket innebär att behovet av snöröjning minskar. Andra alternativ är att smälta snön med hjälp av tillförd energi. Energin bör lämpligen utgöras av någon form av spillvärme, exempelvis från avloppsvatten, sjövattnet eller avluft från trafikunnelar eller liknande. Att sänka temperaturen i fjärrvärmenätets returvattnet kan också vara ett alternativ, även om man då utnyttjar högvärdig energi.

### **4.1 Kemiska medel**

Normalt smälter snö och is vid 0 grader. Med hjälp av kemiska medel exempelvis salt eller kalcium-magnesium-acetat (CMA) går det att smälta snö på vägbanan ned till ca minus 15-20 grader. Idag används saltning i första hand för halkbekämpning. I den enkät som skickades till stadsdelsförvaltningarna vintern 2005-2006 svarade alla förvaltningarna ja på frågan om de använder salt som halkbekämpningsmedel.

Problemet med kemiska medel är effekterna på miljön. Korttidseffekterna på vatten, växter och djur anses begränsade, medan långtidseffekterna på miljö, vatten, djur och växter är relativt dåligt kända. Målsättningen de senaste åren har därför varit att i möjligaste mån minska användningen av kemiska medel.

Att öka användningen av kemiska halkbekämpningsmedel för att minska behovet av bortforsling av snö kan därför inte ses som ett realistiskt alternativ.

#### 4.2 Avloppsvatten

I Oslo kommun har man testat att smälta snön med avloppsvatten i en försöksanläggning i Bekkeleg. Kapaciteten var ca 9 000 m<sup>3</sup> snö/dygn och man sänkte temperaturen på avloppsvattnet från ca +8 grader till ca + 2 grader.

Smältvattnet gick till sedimentering och oljeavskiljning innan det släpptes ut i avloppsnätet. Erfarenheterna av anläggningen betraktas som relativt goda. Ett problem var dock att anläggningen var underdimensionerad. Anläggningen var för liten i förhållande till de snömängder som tillfördes.

Investeringskostnaden var ca 6 miljoner kr.

Anläggningen blev aldrig permanent pga att kommunen önskade utnyttja marken för annat ändamål.

Detta är ett alternativ som skulle kunna utredas vidare. I Henriksdals avloppsreningsverk, som ligger närmast till hands, utnyttjas redan avloppsvattnet för drift av värmepumpar.

#### 4.3 Sjävvatten

I Oslo har man tagit fram ett förslag på hur snön skulle kunna smältas med sjövattnet. Bassänger skulle under vinterhalvåret läggas ut i Oslofjorden för att sedan tas bort under sommarhalvåret.

En bassängyta på ca 2 000 m<sup>2</sup> skulle ge en kapacitet på ca 5 000 m<sup>3</sup> snö/dygn.

Smältvattnet skulle föras över till en sedimenteringsbassäng innan det släpptes ut i sjön.

Anläggningen skulle kunna ligga i Oslo hamn med ett mellanlager på land.

Anläggningskostnad är beräknad till ca 7 miljoner kr.

Inga beslut är fattade beträffande detta alternativ.

#### 4.4 Fjärrvärme

Fjärrvärmeverken har ett intresse av att sänka returtemperaturen i fjärrvärmenätet.

Fortum uppger att man kan sälja fjärrvärme till ett rabatterat pris (ca 5öre/kWh) för en eventuell snösmältning. Detta innebär dock fortfarande att man utnyttjar högvärdig energi till snösmältning, vilket knappast kan ses som ett acceptabelt alternativ för snösmältning.

I Helsingfors har man som alternativ till landtippar smältstationer, där man utnyttjar returvattnet från fjärrvärmesystemet till att smälta snön. Dock har man ingen rening av smältvattnet, utan detta rinner direkt ut i recipienten.