



MILJØREGNSKAP
FOR
SNØSMELTEANLEGG
UTVIKLET AV

NCC CONSTRUCTION AS – REGION ANLEGG

03.03.2009

Sammendrag

Veiforvaltere og snøryddingsfirmaer i Oslo sliter med å finne egnede steder til deponering av snøen som ryddes vekk fra offentlige og private veier, plasser, kjøpesentra, industriområder o a. (ref. bla. oppslag i Aftenposten 02.05.07). Den totale snømengden som kjøres bort år for år vil for Oslo variere fra ca 20-30 000m³ til ca 600 000 m³ med de årlige klimatiske variasjonene i området.

Oslo kommune ved Samferdselsetaten har anlagt sitt eget snødeponi på Åsland ved Oslo's grense i syd. Dette deponiet disponeres av nevnte etat og antas å ikke ha kapasitet til å ta imot mer enn ca 25 % av etatens eget bortkjøringsbehov fra det kommunale veinettet. Alle de øvrige kommunale eiendomsetatene, Statens vegvesen og alle private grunneiere ved sine utførende entreprenører/ryddefirmaer, må selv finne steder å dumpe snøen. Dette åpner for dumping på steder hvor det ikke er kontroll med avrenningen.

NCC har derfor utviklet en løsning med et prosessanlegg hvor snøen smeltes ved hjelp av sjøvann. Anlegget er tenkt bygget på en lekter som fortøyes sentralt til ved kai i havnen.

Kort beskrevet går prosessen ut på at snøen tippes fra kaifront og ned til lekteren. Her kommer snøen først over en vibrerende rist hvor snøen blir overspylt med varmvann og for utsortering av uønskede obstruksjoner så som sykler, handlevogner, småtrær, bilhjul, kantstein og annet skrot. Dernest faller snøen ned i mottaksrommet som kontinuerlig tilføres sjøvann.

Snøen ledes så til en roterende grovknuser som knuser større is og hardpakkede snøklumper og føres videre til neste kammer hvor den vil få et ytterligere et lite tilskudd av varmvann før den ledes videre til en finknuser for å øke overflaten til is og snø partiklene.

I neste omgang føres snøen/isen, som nå er blitt en fin slush, til smeltebassenget hvor det tilsettes store mengder sjøvann med min temp på 4 grader C eller mer. Sjøvannet spyles ut i bassenget via blandedyser som sørger for kraftig omblending av slush og sjøvann. Sand og grus vil fortløpende bunnfelle i bassenget.

Når all snøen er i vannfase ledes avløpsvannet gjennom et mekanisk rensanlegg. Her blir først eventuell fri olje tatt ut før vannet føres gjennom en lamellutskiller. Deretter føres vannet gjennom et grovt sandfilter før det slippes ut til sjøresipienten

Metoden som NCC Construction AS har utviklet vil, i betydelig grad, redusere både transportlengden og antall lastebiler i forhold til bruk av landdeponier. Man sikrer seg på denne måten en god kontroll med forurensningene.

Miljøregnskapet viser et grovt overslag over hvor store innsparinger man kan få til med å ta i bruk NCCs konsept. De viktigste forutsetningene i dette miljøregnskapet er en antatt årlig gjennomsnittlig mengde snø på 250 000 m³. Grunnlaget for miljøregnskapet er, med utgangspunkt i 4 geografiske tyngdepunkt i Oslo og en skjønsmessig fordeling av snømengden mellom disse, en beregning av transportlengde og dieselforbruk for å synliggjøre differansen i transportarbeidet.

Med de forutsetningene som er lagt inn i miljøregnskapet vil NCC's løsning for snøsmelting over en 3mnd periode medføre følgende innsparte utslipp per år på ca:

- 572 tonn CO₂ per år
- 4,2 tonn NO_x per år
- 1,5 tonn CO per år
- 0,19 tonn VOC per år
- 0,013 tonn SO₂ per år
- 0,1 tonn partikler per år

Over en tiårsperiode vil innsparingen komme opp i 5 700 tonn CO₂. Sett i forhold til for eksempel bilbruk tilsvarer dette utslippet av CO₂ fra ca 270 personbiler i samme tidsrom. (158 g/km, kjørelengde 13 800 km/år, data fra SSB). Innspart kjørelengde samt antall tunge dieseldrevne kjøretøyer vil i tillegg til redusert klimabelastning, ha positive effekter på luftforurensninger, som mindre veistøv, eksos og støy. Snøsmelleanlegget er i drift kun på vintersesongen, antatt maksimalt 3 mnd. Sett for denne perioden vil reduksjonen i personbilekvivalenter være på 1050 biler (utslipp per bil over 3 mnd 545 kg CO₂).

De viktigste fordelene ved NCC's løsning er:

- Deponiproblematikken i Oslo vil løses
- Utslipp til luft av bla CO₂ vil sterkt reduseres
- Støy og støv problematikk knyttet til lang transportvei vil betydelig reduseres
- Man vil få kontroll med forurensning til vann og sediment
- En tilfører ikke Oslo indre havn sedimenter

Oslo, som har målsetning å bli Europas miljøhovedstad i 2010/11, vil i denne sammenheng tjene på å ha en miljømessig sikker måte å bli av med snøen på uten å forurense resipientene for smeltevannet. De mange forslagene til alternative landdeponier for snø i Oslo vil, i tilfelle noen av de blir realisert, ikke gi noe positivt tilskudd til målsetningen om en grønn by. Både deponering på mark og dumping i sjø vil medføre spredning av forurensninger samt gi økt bunnsedimentering.

1 Forutsetninger

Grunnlaget for miljøregnskapet er beregning av transportkilomter og dieselforbruk, vist i vedlegg 1. De viktigste forutsetningene for disse beregningene er:

- Mengde snø: 250 000 m³, antatt snitt over en 8 års periode
- For å komme frem til antall km snøen transporteres er det tatt utgangspunkt i 4 representative tyngdepunkt og en skjønsmessig fordeling av snøen mellom disse, vist i Tabell 1.
- Med utgangspunkt i tyngdepunktene er det beregnet avstander i km for de to alternativene – landdeponi på Åsland eller smelting i leker i Oslo havn, se Tabell 2.
- For drivstofforbruk er det regnet 6,5 liter pr mil m/last og tilsvarende 4,5 for tomkjøring. Dette er erfaringsforbruk i Oslo/bytrafikk med lav gjennomsnittshastighet og mye stopp/start i lyskryss. For tomgangskjøring regnes det et forbruk på 10 l/time. For kjøring av bunnslam fra smeltebassenget, med lass på ca 23 tonn regnes det et forbruk på 10 l/mil.
- Regnskapet er satt opp over en periode på 10 år, resultatene presenteres både per år og totalt over hele perioden.

Tabell 1: Fordeling av snøvolum fra 4 geografiske knutepunkt

Geografisk område:	% andel av snøvolum	Mengde sno (m ³)
Område 1 / Oslo Sentrum:		
Geogr m pkt / St Hanshaugen,	22 %	55 000
Område 2 / Oslo Vest:		
Geogr m pkt / Gaustad	40 %	100 000
Område 3 / Oslo Nord:		
Geogr m pkt / Grorud jernb st	25 %	62 500
Område 4 / Oslo Øst:		
Geogr m pkt / Abildsø/Lambertseter	13 %	32 500

Tabell 2: Avstander i km for de to alternativene

Områder:	Avstand til Åsland, km	Avstand til kaia, km
Område 1 / Oslo Sentrum:		
Geogr m pkt / St Hanshaugen	23	5
Område 2 / Oslo Vest:		
Geogr m pkt / Gaustad	25	10
Område 3 / Oslo Nord:		
Geogr m pkt / Grorud jernb st	22	12
Område 4 / Oslo Øst:		
Geogr m pkt / Abildsø/Lambertseter	12	9

2 Miljøregnskap

NCC har utviklet en løsning hvor snøen som dumpes i en leker, knuses mekanisk og smeltes ved hjelp av temperaturforskjell mellom tilført snø og indirekte oppvarmet sjøvann og smeltevannet renses før det renner direkte ut i sjø. På denne måten reduseres transportlengden og man sikrer at man har kontroll med forurensningene. Miljøregnskapet vil vise et grovt overslag over hvor store innsparinger man kan få til ved å ta i bruk NCC's konsept. Miljøregnskapet er konservativt beregnet.

2.2 Målsetning

Målet med miljøregnskapet er å kvantifisere de miljøfordelene man oppnår ved å velge NCC's løsning for snorydding i Oslo, med fokus på utslipp til luft. Det regnes på følgende utslipp:

- NO_x
- CO
- VOC
- PM
- CO₂
- SO₂

Regnskapet vil bare gi et grovt anslag og er basert på flere antakelser og forutsetninger, som er nærmere beskrevet i det følgende.

I NCC's konsept er følgende prosesser medregnet:

- Transport ned til havna
- Energi til generatoraggregat for drift av anlegget – kun medregnet CO₂ utslipp. Det er beregnet et behov på 40-45 000 l autodiesel med lavt svovelinnhold.
- Det er sjøvannets entalpi som benyttes til å varme opp slushen i smeltebassenget. (smeltevarme: 333,6 kJ/kg, fordampningsvarme ved 0 °C: 2835 kJ/kg)
- Det ytes tilskudd til startoppvarming ved hjelp av en oljebrenner. Det er beregnet et gjennomsnittlig behov på maks ca 60 000 liter diesel, eller ca 0,25 liter pr m³ tilført snø, til dette formålet.
- Noe saktegående køkjøring før innkjøring til smelteanlegget. Det er antatt 15 min pr lass basert på følgende: Tid for tømning – 2 min/lass, 30 biler i timen, 15m² pr lass kan maks gi 450m³/h.
- Anlegget er dimensjonert for 500 m³ snø pr time.
- Tom lastebil tilbake fra havna til rydestedene (knutepunktene).
- Bortkjøring av slam fra lekeren til Lindum renseanlegg i Drammen og en renserest ca 5-10 % videre til Horten (Langoyene). Det oppstår ca 900 tonn sand og slam ved rensing av smeltevannet (beregnet ut fra gjennomsnittlig partikkelinnhold på smeltevann 9 g/l, 45 % vanninnhold i snø). Det antas at 10 % av slammet er så sterkt forurenset at det må kjøres videre til Langoyene, dvs. 90 tonn. Det er en rekke usikkerheter knyttet til disse mengdeberegningene, blant annet er det ikke tatt hensyn hvor mye avvanning av slammet man oppnår før slammet transporteres bort for rensing/behandling. Se videre beskrivelse av løsning for rensing av smeltevann.

- Produksjon av lastebiler. Det antas at 10 % av kapasiteten til bilene benyttes til snøkjøring og at tilsvarende del av miljøbelastningen allokeres denne. Det er benyttet data fra EPD fra Volvo som gjelder Volvo FH 12, Eur3, 12 l motor.

Produksjon av betongleker inkl. armering, data fra hhv. Høyskolen i Lund (frostbestandig betong)(http://www.miljo.lth.se/svenska/internt/publikationer_internt/pdf-filer/LCA%20of%20Concrete.pdf) og Siderugia Nacional S. A. R. L. (Portugal) er tatt med for å illustrere hvor mye det betyr, men ikke i sammenligningen mot Åsland da tilsvarende materialer ikke er inkludert i regnskapet for Åsland.

De prosessene som ikke er tatt med inkluderer:

- Lasting av snø opp på lastebil (forurensning uavhengig av transportlengde)
- Bortkjøring av avfall fra prosessanlegget (skilles fra snøen vha rist ved inntaket)
- Drift av adkomstvei
- Rengjøring av anlegget
- Montering av anlegget og det utstyr som kreves til dette
- Produksjon av tekniske installasjoner, aggregat, kran, pumper med mer

Med unntak av de to siste prosessene ansees de øvrige å være likeverdige med bruk av landdeponier med hensyn til ressursbruk og dermed også miljøbelastninger.

Det er behov for færre biler ved bruk av smelteanlegg i Oslo havn. Settes dette i direkte sammenheng med redusert kjørelengde i km vil behovet reduseres. Når det i perioder i dag benyttes 75 biler til bortkjøring av snø til Åsland eller andre tilsvarende landdeponier, er beregnet behov kun 45 lastebiler ved kjøring til havna. Alternativt at snøkjøringen gjennomføres med tilnærmet samme antall biler, og ryddelag, men at snøryddingen da gjennomføres på tilsvarende kortere tid. Dette vil også representere betydelige miljø-/trafikkale/ -fordeler som ikke er tatt med i regnskapet.

For løsningen hvor snøen kjøres til Åsland er følgende prosesser medregnet:

- Transport fra hele Oslo til Åsland pukkverk
- Noe køkjøring ved venting. Det er antatt at det vil bli lengre ventetid på Åsland grunnet vanskelige kjøreforhold i rushtidene og mottakslogistikken på anlegget. Antatt snitt ventetid 30 min. pr lass
- Tom lastebil tilbake til områdene/tyngdepunktene sentrum, vest, nord og syd)
- Bruk av doser/hjullastere/gravemaskiner/fresere for å utnytte deponiets begrensede flateareal ved å komprimere/skyve snøen opp i store høyder. Det er antatt at denne deponiprosessen i gjennomsnitt utgjør 15-2000 maskintimer med drift av tunge maskiner i sesongen. Data er hentet fra "Emission inventory guidebook", Baseline emission factors for NRMM stage III.
- Transport av doser og andre store maskiner til og fra deponiet for sesongen – antatt transportarbeid på vei ca 10.000 tkm. Det bemerkes at det ved bruk av flere landdeponier vil være behov for flere maskiner og at dette tallet da tilnærmet vil øke proporsjonalt.
- Produksjon av lastebiler. Det antas at 10 % av kapasiteten til bilene benyttes til snøkjøring og at tilsvarende del av miljøbelastningen allokeres denne. Det er benyttet data fra EPD fra Volvo som gjelder Volvo FH 12, Eur3, 12 l motor.

Disse er ikke medregnet

- Produksjon av doser og annet utstyr for drift av deponiet
- Produksjon av materialer så som asfalt, bark og sand, samt produksjon av sedimenteringsbasseng, til filtrering /grovrensing av avløpsvann.
- Belysning og annen drift av deponiet
- Drift av vei inn til deponiet
- Etablering av deponiet
- Bortkjøring av avfall og evt. Slam/sedimenter fra renseanlegg

Ideelt sett skulle også LCA data for materialene vært med, men disse er relativt sett mindre viktige enn driften av anleggene. Målet er en sammenligning av alternativene for snødeponering og ikke et korrekt mål på mengde utslipp forbundet med dette, forenklingen vurderes derfor som akseptabel. Se vedlegg for detaljer angående utslippsfaktorer og beregninger.

2.2 Resultat

Resultatene fra beregningene vises i Tabell 3. Resultatet vil variere noe blant annet avhengig av maskinparkstandard, når det gjelder EUR 3 og 4 gir dette seg utslag i SO₂ og CO₂ utslippene. Med de forutsetningene som er lagt inn i miljøregnskapet vil NCC's løsning for snøsmelting medføre ca følgende innsparte utslipp sett over en tiårsperiode:

- Ca 572 tonn CO₂ per år
- Ca 4,2 tonn NO_x per år
- Ca 1,5 tonn CO per år
- Ca 0,19 tonn VOC per år
- Ca 0,013 tonn SO₂ per år
- Ca 0,1 tonn partikler per år

Summert over en tiårsperiode vil innsparingen komme opp i 5 700 tonn CO₂. For å gi disse tallene litt mer mening kan de relateres til bilkjøring. Utslipp fra en personbil i 2007 lå i gjennomsnitt på 158 g/km, i følge SSB kjører hver bil i løpet av 19 år i snitt totalt 262.200 km. Dette gir et utslipp på 2180 kg CO₂ per år fra en bil. Innsparingen bare på CO₂ for NCC's løsning for snøproblematikken i Oslo tilsvarer da bruken ca 270 personbiler per år for det første året anlegget er i drift, tilsvarende for de senere år.

Snøsmelteanlegget er i drift kun på vintersesongen, maksimalt 3 mnd. Sett for denne perioden vil reduksjonen i personbilkvivalenter være på 1050 biler (utslipp per bil over 3 mnd 545 kg CO₂).

Tabell 3: Differanse i utslipp mellom Snøsmelting i havna og kjøring til Åsland pukkverk for et gjennomsnittså.

DIFFERANSE(Åsland-Oslo Indre havn)	Nox(kg)	VOC (kg)	CO (kg)	Partikler (kg)	SO2 (kg)	CO2 (kg)
Differanse summert over 10år	42 358	1 924	14 673	1 024	126	5 727 470
Differanse per år	4 236	192	1 467	102	13	572 747

Resultatene fordelt på de ulike prosessene vises i tabell 4.

Tabell 4: Resultatene fra beregningene vist for de ulike prosessene inkludert i miljøregnskapet. Merk også prosesser som ikke er inkludert i regnskapet.

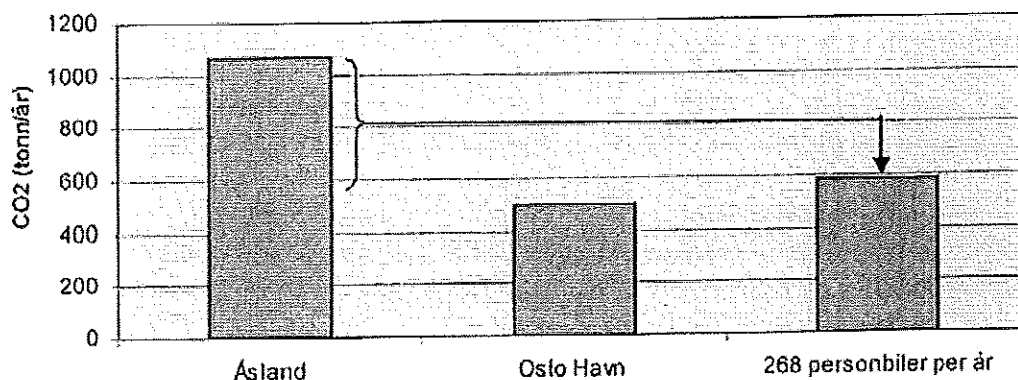
ÅSLAND

Prosess	NO _x (kg)	VOC (kg)	CO (kg)	Partikler (kg)	SO ₂ (kg)	CO ₂ (kg)
Kjøring med lass	33 560	1 579	4 540	395	6,4	5 132 682
Kokjøring	11 851	558	1 603	139	2,2	1 812 520
Kjøring tilbake til knutepunkt	23 597	1 110	3 193	278	4,5	3 608 917
Doser /- e, gravemaskiner oa	9 188	-	9 188	525	Ikke tilgjengelig	6 990
Tiltransportering av utstyr	220	30	99	17	Ikke tilgjengelig	21 000
Bortkjøring av slam	0	0	0	-	0	0
Bortkjøring av avfall	0	0	0	0	0	0
Utstyr	0	0	0	0	0	0
Produksjon av lastebiler	323	368	915	113	285	110250
Asfalt dekke	-	-	-	-	-	-
Sum	78 738	3 645	19 538	1 466	298	10 692 361
Per år	7 874	364	1 954	147	30	1 069 236

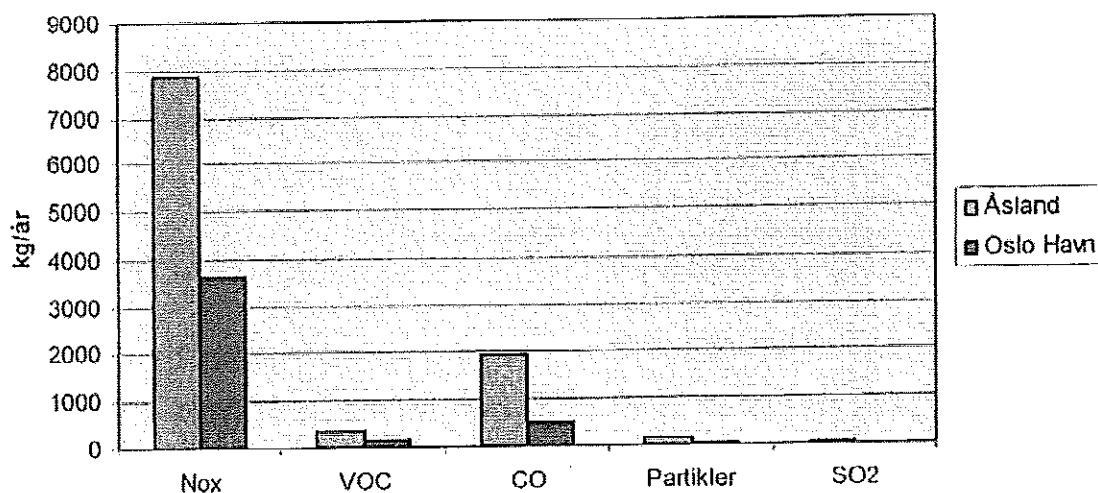
OSLO INDRE HAVN

Prosess	NO(kg)	VOC (kg)	CO (kg)	Partikler (kg)	SO ₂ (kg)	CO ₂ (kg)
Kjøring med lass	14 037	661	1 899	165	2,7	2 146 858
Kokjøring	7 901	372	1 069	92	1,5	1 208 347
Kjøring tilbake til knutepunkt	14 037	464	1 335	116	1,9	1 509 509
Oljebrenner for oppvarming av sjøvann	-	-	-	-	-	1 669
Energi til installasjoner	-	-	-	-	-	1 131
Henting av avfall sortert ut ved kai	-	-	-	-	-	-
Bortkjøring av slam til Lindum	191	9	26	2	0,04	29 153
Bortkjøring av slam til Horten/Langoyene	27	1	4	0,3	0,005	4 090
Utstyr	-	-	-	-	-	-
Produksjon av lastebiler	188	214	532	65	166	64 136
Sum	36 380	1 721	4 865	442	172	4 964 891
Per år	3 638	172	487	44	17	496 489

Sammenligning av alternativene Figur 1 og Figur 2 som sammenligner CO₂ og de andre utslippsfaktorene ved de ulike alternativene. I sammenligningen av CO₂ utslippene er utslippet relatert til personbiler for å gi en bedre forståelse av størrelsesorden av utslippet.



Figur 1: CO₂ utslipp knyttet til de ulike alternativene, differansen tilsvarer utslipp 268 personbiler i et år.



Figur 2: Utslippsfaktorene knyttet til Åsland og til Oslo havn.

2.3 Forurensning av vann og sedimenter

Smeltevann inneholder blant annet partikler, næringsstoffer, tungmetaller og organiske forbindelser (først og fremst fra petroleumprodukt), samt natrium- og kloridioner som følge av veksling. Flere rapporter beskriver innholdet av forurensninger i smeltevann fra snø og hvilken betydning dette har for forurensningssituasjonen. De rapportene og artiklene vi har sett på her er:

- “Trafikkforurensset snø i Drammen sentrum. Konsekvenser av snødumping for vann- og sedimentkvalitet i Drammenselva”, NIVA rapport LNR 4460-2001
- “Fakta om forurensede sedimenter”, NGI, 2007.

"Problematiske deponering av snø", Anné Marie Heidenreich, Enebakk kommune, Kommunalteknikk nr 1- 2007

"Forurenset snø i kommunale gater i Oslo 2006", NIVA notat til Samferdselsetaten 01.03.2005

"Trafikkforurenset snø i Oslo", NIVA rapport LNR 3131-1994

I NIVA rapporten fra 2001 er hovedkonklusjonen at: "Total sett anses det, pr i dag, ut fra forureningsmessige forhold, forsvarlig å anvende Drammenselva til å dumpe snø fra gatene i Drammen". I tillegg er følgende punkter viktig å merke seg:

- For kobber, HCB og PAH kan man teoretisk nå uønskede konsentrasjoner i sedimenter ved lang tids dumping og liten spredning. Denne faren vurderes som stor nok til at det anbefales å overvåke innholdet.
- Ved flomsituasjoner kan forurensninger spres over langt større arealer og fortynnes
- Sett i forhold til SFT's sedimentkriterier hadde ingen av metallene i det sedimenterte materialet høy konsentrasjoner, men var innenfor SFT's kategorier "ubetydelig forurenset" eller "moderat forurenset". For sum PAH og KPAH-forbindelsen benzo(a)pyren var det delvis høyere konsentrasjoner, og det sedimenterte materialer ble klassifisert som "markert forurenset" eller "sterkt forurenset". Konsentrasjonen av PCB var for alle prøvene innenfor kategoriene "ubetydelig forurenset". Med ett unntak hvor HCB ble funnet i høyere konsentrasjoner, og det sedimenterte materialet ble klassifisert som "markert forurenset" eller "sterkt forurenset".
- Den reelle spredningen er vanskelig å forutsi.

I dokumentasjon fra NGI (2007) kan man finne følgende resultater av prøvetaking relevant til temaet for snø i Oslo sentrum:

PCB	27 mikrogram per l vann (grenseverdi spesialavfall: 50 mg/kg)
Benzo(a)pyren	170-280 nanogram/l vann (grenseverdi spesialavfall 100 mg/kg)
DDT	0,54 nanogram/l vann
HCH	3,8 nanogram/l vann
HCB	77 nanogram/l vann

I tidsskriftet Kommunalteknikk ble resultatene fra vannprøver tatt i bekk ved et snødeponi på Gran i Enebakk kommune presentert, se Tabell 5. Snøen deponert her var klassifisert som ren, ny snø som var hentet fra riksveinettet utenfor Oslo. Ut fra det høye innholdet av tungmetaller kan vannet i bekken klassifiseres som "Meget sterkt forurenset". Kommunen mener det er dokumentert at avrenning fra snø tatt fra middels trafikkerte riksveger, kan gi store miljøvirkninger for en liten, sårbar resipient, selv om snøen faller i kategorien ren, ny snø.

Tabell 5: Resultat av prøver i bekk ved snødeponi i Enebakk.

Parameter	mg/l	Tilstandsklasse	Grense til IV går ved
Bly	17	V	5
Kadmium	<2	V	0,4
Kobber	38	V	6
Krom	56	V	50
Nikkel	60	V	10
Sink	142	V	100
Turbiditet	1010		

Konduktivitet	88,5		
---------------	------	--	--

I NIVA notat til Samferdselsetaten i 2005 konkluderes det med at det er forsvarlig å dumpe snø med den påviste forurensningsgraden i sjøen, men at det i dette ikke ligger en vurdering av den estetiske siden med skitten snø eller søppel i snøen. Prøvene fra 2005 viser forholdsvis lave konsentrasjoner av tungmetaller og PAH. Det ble for PCB stort sett påvist lave konsentrasjoner, med noe høyere for snø fra Oslo sentrum. HCB ble funnet i forhøyede konsentrasjoner i alle områder unntatt i Vest, også HCB ble tidligere påvist i forhøyede konsentrasjoner i snøen i Oslo og Drammen.

I NIVA rapport fra 1994 gjengis følgende hovedkonklusjon:

“Trafikkforurenset snø fra Oslo må betegnes som betydelig forurenset av partikler, nitrogen, fosfor, salt, tungmetaller og organiske miljøgifter. Konsentrasjonen i brøytekanterne øker naturlig nok med tiden og avtar med økende snømengde. I denne undersøkelsen ble nybrøytet snø raskt forurenset. Allerede én uke gammel snø var like forurenset som tverrsnittet av snokanten. Konsekvensene for miljøet når disse tilføres en resipient i løpet av en kort periode vil være avhengig av typen og størrelsen av resipienten.”

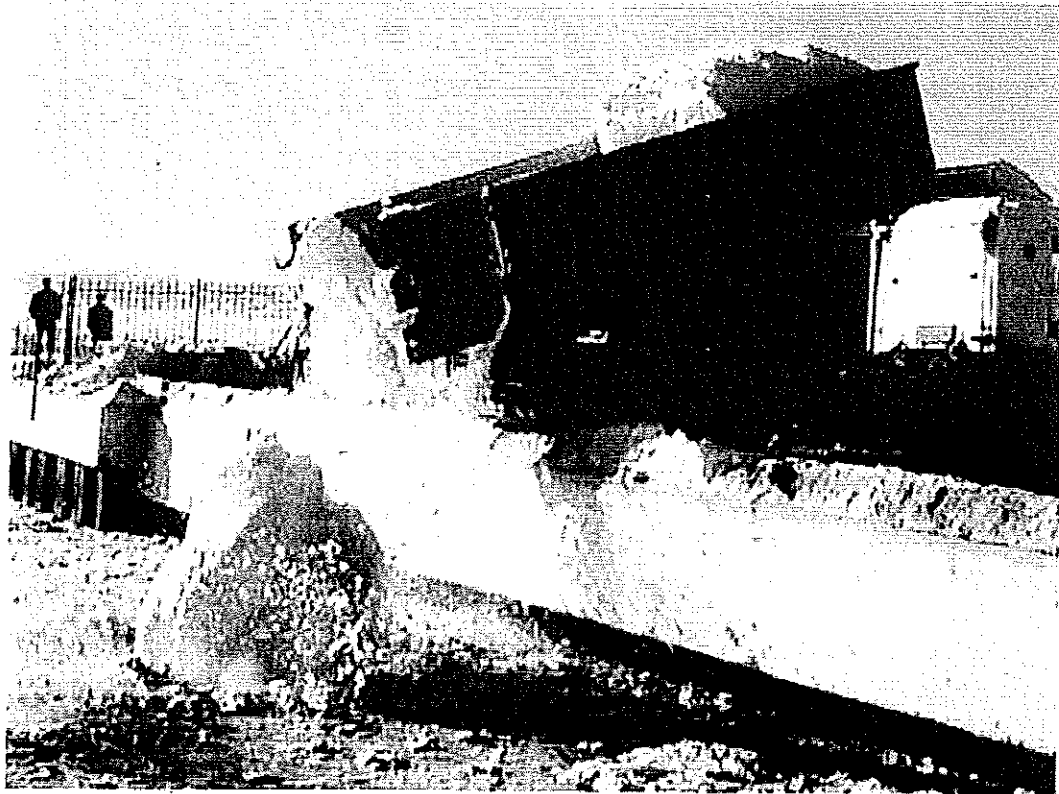
Av de mer konkrete resultatene fra 1994 kan følgende nevnes:

I en ekstrem situasjon, dog hensyntatt de ulike forholdene ved de ulike lokalitetene, ble det i 1993/94 dumpet 1000 tonn partikler i Bispervika, hvorav 52 tonn organisk. Jern dominerte når det gjelder tungmetaller med 4 tonn, men ellers nevnes:

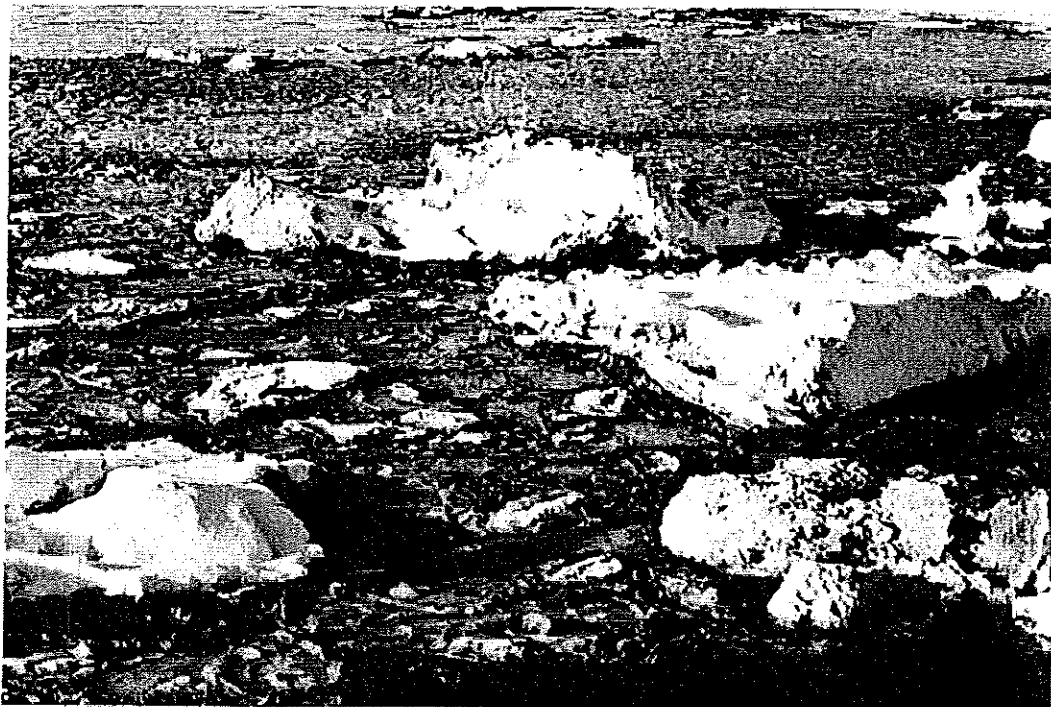
Sink:	60 kg
Bly:	29 kg
Kobber:	20 kg
Krom:	20 kg
PAH:	8,3 kg sum PAH
PCB:	21 g
Oljeprodukter:	7,5 tonn

NCC mener på bakgrunn av rapportene nevnt over at:

- Ved deponering av snø på land må det på grunn av fare for forurensning stilles strenge krav til oppsamling av vann og rensing, også for snø som betegnes som “ren ny” snø da denne raskt blir forurenset. Det finnes løsninger for dette som er i bruk allerede, men disse stiller store krav til drift, og det er eksempler på at det ikke har blitt gjort riktig. Det har også vist seg vanskelig og ressurskrevende å drive kontinuerlig fjerning av søppelet som gradvis smelter frem.
- NIVA har konkludert med at snødeponering i sjø kan forsvares, men Havnevesenet i Oslo aksepterer uansett ikke snødumping fra deres havner. Det er et politisk tema om man skal akseptere slik bevisst spredning av helse- og miljøfarlige stoffer, blant annet med mulig fare for at det sedimenterte materialet kan inneholde nok HCB til at det blir klassifisert som “sterkt forurenset”. Det kan diskuteres mye om mengder og konsentrasjoner, men faktum er at forurensning vil spres i naturen.



Figur 3: Dumping av sno Oslo havn, vinteren 08/09 (Foto: NCC Construction AS)



Figur 4: Indre Oslofjord vinteren 2005 (Foto: Aftenposten)

2.4 Andre miljøaspekter

Sedimentering av havnebassenget

I følge NIVA rapport fra 1994 vil partikkelmengden som tilføres havnebassenget ved dumping av snø en snørik vinter medføre en tilvekst i sedimentene på 1-1.5 cm dersom det fordeles jevnt over hele Bispevika. Et problem blir da at tilført partikler medfører økt behov for mudring i allerede forurensede sedimenter (NIVA, 1994).

Trafikk, støv og støy

Det er en del utfordringer knyttet til at mange lastebiler på samme tid skal inn Åsland, og Åslandkrysset er sterkt belastet. Ved deponiet i Sørkedalen er adkomsten problematisk med smal vei langs en gammel allé. Ulykkesfrekvensen er også viktig å ta med i betraktningen. Det ble av byrådet lagt flere kriterier til grunn for å vurdere trafiksikkerheten ved ulike alternativer, som at transporten i første rekke konsentreres om riksveier, brede samleveier og adkomstveier med fortau på minst en side av veien.

Dersom adkomst legges til lokale boligveier må det forventes høyere støynivå på grunn av økt andel tungtrafikk. På land-deponiet vil det også genereres en del støy ved tipping, bruk av doser, freser o maskiner til anbringelse av tilkjørt snø. For noen deponier som for eksempel Hasle vil det ligge begrensninger på nattkjøring, dette begrenser igjen muligheter for snorydding utenfor rushtiden.

Det er en forutsetning når det gjelder støy at snødeponeringsanleggene med tilhørende trafikk ikke overstiger krav i helseforskriftene for anleggsstøy i Oslo kommune. Maksimalt støynivå innendørs i soverom skal ikke overstige 45dBA (kveld, natt), i oppholdsrom døgnekivalent 30 dBA. Ved husvegg er kravet på 55 og 65 dBA på hhv dag og natt. Dette vil legge ytterligere begrensninger i forhold til de forslagene som foreligger til mulige land-deponi i Oslo og også i til en viss grad i Oslo's nærmeste nabokommuner.

Alle nye tiltak (fyllinger) som generer støy krever/båndlegger i tillegg arealer/støysoner rundt seg som igjen reduserer mulighetene for boligfortetting i f eks gamle boligområder. Alternativet er kostbare støybegrensnings tiltak eller å ta i bruk nye ubebygde arealer, som i Oslo stort sett bare finnes utenfor markagrensa.



Figur 5: I riktige snørike perioder kan det bli mange store lastebiler på kort tid (Foto: NRK Østlandssendingen).

Estetikk

Som man ser på Figur 4 er det ikke visuelt attraktivt å dumpe store mengder snø i sjøen. Bilde er fra et oppslag i Aftenposten 02.05. Estetisk er Landdeponier med snø fra urbane områder også et meget miljø-"skadelig" element i bybildet, for ikke å si i boligområder. Etter hvert som vårsola tar tak, framstår deponiene som svarte forurensede "berg" som hele tiden generer

søppel i form av papir, plast og annet som er ført med snøen fra gatene. På Hasle deponi har "deponi-berget" nesten ligget over til ny vinter, og det er ikke unntakene at vi har disse ulempene fra ultimo april til august/september.

Søppel

Det er ikke bare partikkelforurensninger som blir med snøen, men også gatesøppel som plast, trevirke, papir mm. Dette må plukkes ut manuelt på deponiene. For Åsland betydde det 2 personer i aktivitet 2 dager i uka fra april mnd frem til månedsskiftet august/september.

På lekteren vil søppel og fremmedlegemer sorteres ut fra snøen kontinuerlig ved hjelp av en rist som samler opp avfallet og løfter dette opp i en oppsamlingscontainer. Avfall fra denne hentes ut og fraktes til midlertidig deponi på driftsrigg for sortering og klassifisering før det kjøres til godkjente mottak for gjenbruk eller til endelig deponering. På denne måten sikres 100 % ivaretagelse og håndtering av søppelet og alt er rent både i sjøen og på kaiområdet etter avsluttet snølevering til anlegget

Trafikksikkerhet**Situasjonen ved Åsland**

Ved Åsland deponi er det til tider så stor tilstrømming av lastebiler at ventekøen for tipping har strekt seg opp til 1 km innover i utgående løp på EV 06. Denne parkeringen og/eller køen av store lastebiler i sneglefart delvis i kjørefelt og på vegskulder, er lang fra trafikksikker på en vei skiltet med tillatt hastighet på 80 km og reell hastighet 10-15 % over tillatt.

Situasjonen ved spredte landdeponier for eksempel i boligområder i bydelene og boligområder

Velges en løsning med spredte landdeponier vil dette føre til økt trafikkbelastning av tunge kjøretøyer i de utvalgte områdene. På grunn av støyforskriftene vil det heller ikke være mulig å bruke deponiene nattetid, og på den måten unngå den mest trafikkbelastede tiden. Alternativt må anleggene bygges ut med støyskjerming.

Situasjonen på kaia

For mottak i Oslo havn har veietaten og politiet lang erfaring fra tidligere hvor store mengder ble kjørt til deponering ved Bispekaia i Bjørvika, fra Akershuskaia og andre kaiområder i indre havn. Trafikkmessig vil ikke transport fra alle fire nevnte geografiske områdene i Oslo representerer noen trafikale problemer eller store utfordringer. For ikke å belaste kaiområdet med for stor trafikk samtidig av mange lastebiler, vil det i samarbeid med Samferdselsetaten, Statens vegvesen, Havnevesenet og politiet bli utarbeidet en logistikkplan for inn- og utkjøringsveier til valgt havn/kai.

Kaiområdet hvor prosessanlegget er fortøyd skal ikke belastes med mer enn 2-3 biler samtidig og eventuell venteområder /gater vil bli definert, og tilrettelagt med midlertidig skilting, for ikke å være til unødvendig sjenanse for øvrig trafikkavvikling i Oslo sentrum.

3 Alternativ med deponering på land

Det er vanskelig å finne egnede steder til deponering av snøen som ryddes vekk fra offentlige og private veier, plasser, kjøpesentra, industriområder o a. (ref. bla. oppslag i Aftenposten 02.05.07) i Osloområdet.

Oslo kommune ved Samferdselsetaten har anlagt sitt eget snødeponi på Åsland ved Oslo's grense i syd. Dette deponiet disponeres av nevnte etat og har ikke kapasitet til å ta imot mer enn ca 25% av etatens eget bortkjøringsbehovet fra det kommunale veinettet i snørike vintre. Alle de øvrige kommunale eiendomsstatetene, Statens vegvesen og alle private grunneiere, ved sine utførende entreprenører/ryddefirmaer må selv finne steder å dumpe snøen, og dette åpner for dumping på steder hvor det ikke er kontroll med avrenningen.

Mange alternativer er utredet, men et av problemene er at ingen vil ha deponiene i sin bydel eller i sitt nabolag. Dette er også forståelig om det blir seende ut som på bildet nedenfor.



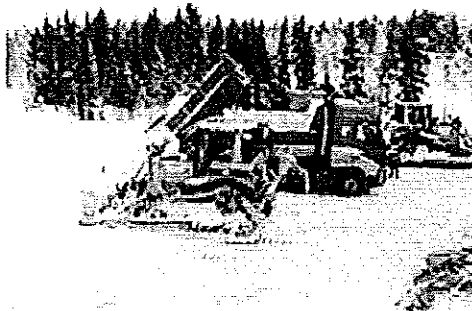
Figur 6: Denne snøhaugen er kjørt fra Norges Varemesse i Lillestrøm og dumpet ved Grorud jernbanestasjon uten at eieren av tomte, ROM Eiendomsutvikling, er klar over det. I bakgrunnen ses enebolig-bebyggelsen på nedre Furuset. (Groruddalen.no, 18.01.06)

Spredt deponering kan medføre fare for spredning av forurensing som til tilfellet ved deponeringen ved Grorud jernbanestasjon, hvor det ble uttrykt bekymring for om Tokerudbekken og Alnaelven kunne bli forurenset ytterligere at dette. Norges Naturvernforbund var på banen også i denne saken og mente at så lenge det ikke var tatt prøver av snøen ikke kunne entreprenøren hevde at den ikke var forurenset.

Det er en vanskelig prosess å finne akseptable deponier i tillegg til Åsland. Dersom man finner et alternativ som tilfredsstillende praktiske og miljømessige krav er det mange parter som engasjerer seg lokalt. Som for eksempel når det gjaldt snødeponi på Bånkall, hvor grunneier, befolkning, Bånkall gårds venner, Lillomarkas Venner, Groruddalen Miljøforum og Naturvernforbundet i Oslo og Akershus engasjerte seg mot deponiet (Aftenposten 16.11.07). I Grorudalen er det mange krefter som er imot tilførsel av forurensning til en allerede belastet bydel.

Om det ikke er motstand mot selve deponiet er det transportveien inn og ut som gir grunnlag for motstand fra nærmiljøet med redusert sikkerhet for gående og ikke minste utrygghet for tungtrafikk på veier hvor mindreårige barn er avhengige av for å komme til og fra skole og fritidsaktiviteter.

Sørkedalen og Bånkall er av byrådet vurdert som alternativene man går videre med (Byrådssak 57/07, Oslo kommune, Byrådet). Men da dette ikke er tilstrekkelig må man vurdere andre arealer som er egnede eller snøsmelteanlegg.



Figur 7: Snødeponiet på Grønno (foto: Oslo kommune)



Figur 8: Fra snødeponiet på Grønno (foto: Oslo kommune)



Figur 9: Anleggsmaskiner i aktivitet på Åsland, vinter 08/09 (Foto: NCC Construction AS).

Det deponeres også en del sno på Hasle, et område med tett bebyggelse som vil bli sjenert av dette deponiet til langt utover sommeren. dette er også karakterisert som "Oslos eget isfjell". se Figur 10. De miljøtekniske forholdene rundt dette deponiet er ikke kjent for NCC.



Figur 10: Snodeponi på Hasle, vinter 08/09.

4 Diskusjon og konklusjoner

Det er heftet en del usikkerheter til miljøregnskapet, og til de utslippsfaktorene som er benyttet. I følge SINTEF (Knudsen, 2007) er det også store ulikeheter avhengig av hvilken utslippskalkulator som benyttes. Den tekniske standarden på bilparken som benyttes har betydning for utslippene. Andre faktorer som drivstoffkvalitet, kjøremønster med mer har betydning for utslippene.

Dette regnskapet er ikke ment å gi et eksakt tall på utslippene til hver løsning, dette hadde krevd en annen og mer detaljert jobb, men til å gi en ide om hvor mye NCC's løsning for snøsmelting har å si når det gjelder utslipp til miljøet.

I forhold til å kjøre all snøen til Åsland vil NCC's løsning føre til reduserte utslipp av følgende størrelsesorden ca:

- Ca 572 tonn CO₂ per år
- Ca 4,2 tonn NO_x per år
- Ca 1,5 tonn CO per år
- Ca 0,19 tonn VOC per år
- Ca 0,013 tonn SO₂ per år
- Ca 0,1 tonn partikler per år

Sett i forhold til f.eks. bilbruk tilsvarer dette et årsutslipp fra ca 270 personbiler. (580 g/km, kjørelengde 13800km/år). Eller 1050 biler om man ser over en 3 mnd periode som er den reelle perioden vi snakker om. Det må fremheves at dette er et meget konservativt anslag da det i realiteten kjøres snø over betraktelig større avstander enn det som er beregnet her.

En faktor som sannsynligvis gjør at forskjellene mellom de to alternativene det er regnet på her er større i virkeligheten er at Åsland kun har kapasitet til å ta 25% av mengdene for en snørik vinter på nivå med inneværende 2008–2009 sesong. Snøen vil derfor i slike år bli kjørt betraktelig lengre da de fleste deponiene er lengre unna, f.eks i Lier om det skulle bli aktuelt å bruke Lindum. Skulle all snø kjøres til Lindum ville dette føre til en formidabel økning på CO₂ utslippene med ca 70% i forhold til alternativet Åsland. Differansen mellom Lier og Oslo havn ville være hele 1152 tonn, tilsvarende utslippene fra nærmere 600 personbiler i året.

Oslo, som kjemper om å bli Europas miljøhovedstad i 2010/11, vil tjene på å ha en miljømessig sikker måte å håndtere snøen på. De forslagene til landdeponier for snø som ligger til behandling hos kommunale myndigheter vil, i tilfelle de blir realisert, ikke gi noe positivt tilskudd til målsetningen om en grønn by. Både deponering på landområder og dumping i sjø vil medføre spredning av store mengder forurensninger. Betydelig innspar i kjørelengde, for tunge dieseldrevne kjøretøyer, har i tillegg til redusert klimabelastning, positive effekter på luftforurensninger, veistøv, støy og eksos.

Smelting av snø ved hjelp av mobile eller stasjonære snøsmeltere vil også være mindre tilfredsstillende. Dette hovedsaklig fordi det kreves så store mengder energi, som igjen gir tilsvarende stort CO₂ utslipp. I tillegg må også her vannet håndteres på en forsvarlig måte. Når det gjelder stasjonering eller plassering av slike anlegg vil dette bli nesten like problematisk som for landdeponiene på grunn av støv, støy og belastende transportveier.

Blant annet Bellona er kritiske til snøsmelteanlegg som beskrevet av kommunen (Høringsuttalelse fra Bellona til Oslo kommunes helhetsplan for snødeponering Statusrapport Del 2, 08.10.1996). Et problem som oppstår med slike anlegg er fuktigheten. Fuktigheten i form av damp fra slike snøsmelteanlegg fører til rim og hinner av is i omkringliggende områder, noe som igjen blir en fare for sikkerheten. Skal dette problemet unngås må anlegget skjermes grundig eller plasseres på et avsidesliggende område.

De viktigste fordelene ved NCC's løsning er:

- Deponiproblematikken i Oslo vil løses
- Utslipp til luft av bla CO₂ vil sterkt reduseres
- Støy og støv problematikk knyttet til lang transportvei vil betydelig reduseres
- Man vil få kontroll med forurensning til vann og sediment
- En tilfører ikke Oslo indre havn sedimenter

Trafikksituasjonen ved kaianlegget krever detaljert planlegging av inn- og utkjøringsgater. Dette dreier seg om trafikklogistikk med kjente faktorer som strukturerte kjøretraseer inn og ut fra kaia, supplert med moderate og midlertidige parkeringsrestriksjoner for ikke å hinder vanlig trafikk i sentrum. Dette vil uansett være et bedre alternativ enn å belaste boligområder med denne typen trafikkbelastning.

Forslag til plan for transportlogistikk og trafikkavvikling til smelteanlegget ved for eksempel Revierkaia

All transport til og fra de enkelte bydeler (kontraktsoner/lyngdepunkt) vil foregå på riksveger og kommunale hovedveier. Deler av disse transportveiene i de ytre bydelene (utenfor Ring 3) vil til en viss grad være sammenfallende med de som benyttes til og fra Åsland. Innenfor Store Ringvei vil trassene bli hovedveier og transportåre som følger:

- 1: Tåsen/Ullevål: Maridalveien/Uelandsgate, Hausmannsgata, Nylandsveien.
- 2: Smestad/Ullern: Sorkedalsveien Kirkeveien, Frognerveien, Henrik Ibsens gate, Løkkeveien, Festningstunnelen.
- 3: Sandaker/Storo: Grefsenveien, Sandakerveien, Vogts gate, Toftes gate, Herslebs gate, Lakkegata, Nylandsveien
- 4: Sogn/Gaustad: Sognsveien, Thereses gate, Pilestredet, Ring 1, Nylandsveien
- 5: Sinsen/Bjerke: Trondheimsveien, Sarsgata, Lakkegata, Nylandsveien
- 6: Hasle/Økern: Økernveien, Hagegata, Jens Bjelkes gate, Nylandsveien
- 7: Helsefyr/Teisen: Rv 190 Strømsveien, Ekeberg tunnelen EV 18, Nylandsveien
- 8: Skøyen /Oslo Vest: EV 18 og avkjøring fra Festningstunnelen mot Revierkaia.
- 9: Manglerud/Ryen: Svartdals tunnelen, Ekeberg tunnelen EV 18, Nylandsveien
- 10: Ekeberg/Nordstrandsplatået: Kongsveien, Sorengaveien, EV18, Nylandsveien
- 11: Nedre Bekkelaget/Mastemyr: Ev 18, Nylandsveien

Ventekø på tilgang kaikant for tipping i anlegget kan f.eks etableres i Havneveien fra Akerselvas utløp og vestover mot Revierkaia.

Utkjøring av lastebiler fra anlegget går samme vei østover mot Bekkelaget, Ryen/Manglerud, Helsefyr, Teisen.

Vestover vil utkjøring gå Skippergata, Tollbugata, EV 18 Festningstunnelen med avkjøring til vestre vika, Løkkeveien eller til Skøyen, Vækeroveien eller Lilleakerveien.



Nordover vil utkjøringen konsentreres til Skippergata, over Jernbanetorget, Biskop Gunnerus gt, Schweigaards gt og opp på Nylandsveien, og derfra mot Tåsen, Torshov, Sinsen og Hasle.

5 Referanser

EMP/CORINAIR (2007). "Emission inventory guidebook", Baseline emission factors for NRMM stage III. <http://reports.eea.europa.eu/EMEP/CORINAIR5/en/page002.html>

Knudsen (2007). "Godstransport og transportmidlenes miljømessige egenskaper", SINTEF teknologi og samfunn, veg og transportplanlegging. SINTEF rapport STF50 A2476-Åpen, September 2007.

Kommunalteknikk (2007). "Problematisk deponering av snø", Anne Marie Heidenreich, Enebakk kommune, Kommunalteknikk nr 1- 2007

NGI (2007). "Fakta om forurensede sedimenter", NGI Notat

NIVA (2001). "Trafikkforurenset snø i Drammen sentrum. Konsekvenser av snødumping for vann- og sedimentkvalitet i Drammenselva", NIVA rapport LNR 4460-2001

NIVA (2004) "Trafikkforurenset snø i Oslo", NIVA rapport LNR 3131-1994

NIVA (2005) "Forurenset snø i kommunale gater i Oslo 2006". NIVA notat til samferdselsetaten 01.03.2005

Sjunnesson, J. (2005). "Life cycle assessment of concrete", Master thesis Lund University (http://www.miljo.lth.se/svenska/internt/publikationer_internt/pdf-filer/LCA%20of%20Concrete.pdf)

Volvo trucks. EPD Volvo FM: [http://www.volvo.com/trucks/norway-market/no-no/aboutus/Environment/Environmental Product Declaration/epd_calculator.htm](http://www.volvo.com/trucks/norway-market/no-no/aboutus/Environment/Environmental%20Product%20Declaration/epd_calculator.htm)