

Samfunnsøkonomisk vurdering
av alternative
deponilokaliseringer
i Trondheimsregionen

Hanne Lerche Raadal,
Lars von Krogh,
Ole Jørgen Hanssen

OR 20.02
Fredrikstad oktober 2002

Innholdsfortegnelse

<u>1</u>	<u>SAMMENDRAG</u>	5
<u>2</u>	<u>BAKGRUNN FOR STUDIEN</u>	7
<u>3</u>	<u>MÅL</u>	7
<u>4</u>	<u>METODIKK</u>	7
4.1	<u>SPESIELLE PROBLEMSTILLINGER KNYTTET TIL MILJØKOSTNADER FOR DEPONI</u>	7
<u>5</u>	<u>BESKRIVELSE AV LOKALISERINGSALTERNATIVENE</u>	8
5.1	<u>SYSTEMBESKRIVELSE OG FUNKSJONELL ENHET</u>	8
<u>6</u>	<u>DATAGRUNNLAG OG FORUTSETNINGER</u>	9
<u>7</u>	<u>RESULTATER</u>	10
7.1	<u>RESULTATER DEPONI</u>	10
7.2	<u>FØLSOMHETSVALDERINGER</u>	12
7.2.1	<u>Krav til bunntetting for Hegstadmoen</u>	12
7.2.2	<u>Miljøkostnader for utslipp til vann fra deponi</u>	13
7.3	<u>RESULTATER SORTERINGSANLEGG</u>	14
<u>8</u>	<u>KONKLUSJONER</u>	16
<u>9</u>	<u>REFERANSER</u>	17
<u>10</u>	<u>VEDLEGG</u>	18

RAPPORTFORSIDE

Rapportnr: OR 20.02	ISBN nr: 82-7520-461-5 ISSN nr: 0803-6659	Rapporttype: Oppdragsrapport
Rapporttittel: Samfunnsøkonomisk vurdering av alternative deponilokaliseringer i Trondheimsregionen.	Forfatter(e): Hanne Lerche Raadal, Lars von Krogh, Ole Jørgen Hanssen	
Prosjektnummer: 222940	Prosjekttittel: Samfunnsøkonomisk vurdering av alternative deponilokaliseringer i Trondheimsregionen.	
Oppdragsgiver(e):	Trondheim kommune, Miljøavdelingen	
Oppdragsgivers referanse:	Knut Jørgen Bakkejord	

Sammendrag:

I forbindelse med at Trondheim kommune skal velge lokalisering av nytt avfallsdeponi for Trondheimsregionen, har Stiftelsen Østfoldforskning gjennomført en samfunnsøkonomisk vurdering av de ulike deponialternativene.

Med bakgrunn i beregning av samfunnsøkonomiske kostnader, er rangeringen av de ulike lokaliseringalternativene som følger:

Alternativ

Samfunnsøkonomisk kostnad % merkostnad enn 0a

0a: Hegstadmoen	1650 kr/tonn
1a og 1b: Lia	1840 kr/tonn 11%
0b: Hegstadmoen / Meldal	1950 kr/tonn 18%
2b: Fossberga	2025 kr/tonn 23%

Dette medfører at Hegstadmoen bør være Trondheimsregionens deponilokalitet til det er fullt (ca 2015). Deretter bør ny deponilokalitet være Lia.

Dersom det blir krav om dobbel bunntetting på Hegstadmoen, vil det være mer samfunnsøkonomisk lønnsomt å bygge ut Lia før 2015 enn å investere i dobbel bunntetting på Hegstadmoen.

De eksterne kostnader utgjør ca. 55% av det totale samfunnsøkonomiske regnskapet, og hovedbidraget til eksterne kostnader kommer fra sigevannsutslipp, til tross for at det er forutsatt renseanlegg. Dette viser at god sigevannsoppsamling og -rensing er det viktigste tiltaket i forhold til å minimere eksterne kostnader.

Emneord:

- Deponi
- Samfunnsøkonomi
- LCA

Tilgjengelighet:

Denne side: Åpen
Denne rapport: Åpen

Antall sider

inkl. bilag:
18

Godkjent dato: 29.10.02

Prosjektleder

Instituttleder

Ole Jørgen Hanssen
(sign)

Mie Vold
(sign)

1 Sammendrag

I forbindelse med at Trondheim kommune skal velge lokalisering av nytt avfallsdeponi for Trondheimsregionen, har Stiftelsen Østfoldforskning (STØ) gjennomført studien *Bruk av livsløpsvurderinger (LCA) for vurdering av alternative deponilokaliseringer i Trondheimsregionen* (Raadal et al., 2002). Studien gjør en miljømessig vurdering av de ulike deponialternativene, og er et supplement til den lovpålagte konsekvensutredningen (KU) som er gjennomført.

I tillegg til de miljømessige vurderingene, ønsket Trondheim kommune å gjennomføre en samfunnsøkonomisk vurdering av de ulike deponialternativene. Resultatene presenteres i det følgende, og det anbefales at rapporten leses i tiknytning til miljørapporten (Raadal et al., 2002) da mye av forutsetningene, systembeskrivelsene m.m. er beskrevet i detalj der.

Formålet med studien er å få frem det totale samfunnsøkonomiske regnskapet for fem ulike lokaliseringalternativer for deponi og sorteringsanlegg.

De samfunnsøkonomiske beregningene bygger delvis på utslippsdataene fra Raadal et al., 2002 (eksterne kostnader), og delvis på driftskostnader knyttet til de samme aktivitetene (interne kostnader). Summen av de eksterne og interne kostnadene utgjør helheten i den samfunnsøkonomiske studien.

Studien har vurdert 3 hovedalternativer for lokalisering av deponi og sorteringsanlegg for tidsperioden 2007 – 2036: Hegstadmoen (eksisterende lokalitet), Lia og Fossberga. I tillegg er det gjort en vurdering av effekten ved at sorteringsanlegget blir værende på Hegstadmoen til tross for at deponiet flyttes.

Med bakgrunn i ovenstående, tar studien for seg følgende fem lokaliseringalternativer:

Alternativ	Beskrivelse
0a:	Deponi og sorteringsanlegg på Hegstadmoen frem til 2015
0b:	Deponi på Hegstadmoen/Meldal og sorteringsanlegg på Hegstadmoen
1a:	Deponi og sorteringsanlegg på Lia
1b:	Deponi på Lia og sorteringsanlegg på Hegstadmoen
2b:	Deponi på Fossberga og sorteringsanlegg på Hegstadmoen

Konklusjoner

Med bakgrunn i beregning av samfunnsøkonomiske kostnader, er rangeringen av de ulike lokaliseringalternativene som følger:

Alternativ	Samfunnsøkonomisk kostnad	% merkostnad enn 0a
0a: Hegstadmoen	1650 kr/tonn	
1a og 1b: Lia	1840 kr/tonn	11%
0b: Hegstadmoen / Meldal	1950 kr/tonn	18%
2b: Fossberga	2025 kr/tonn	23%

Dette medfører at Hegstadmoen bør være Trondheimsregionens deponilokalitet til det er fullt (ca. 2015). Deretter bør ny deponilokalitet være Lia.

Dersom det blir krav om dobbel bunntetting på Hegstadmoen, vil det være mer samfunnsøkonomisk lønnsomt å bygge ut Lia før 2015 enn å investere i dobbel bunntetting på Hegstadmoen.

De eksterne kostnader utgjør ca. 55% av det totale samfunnsøkonomiske regnskapet, og hovedbidraget til eksterne kostnader kommer fra sigevannsutslipp, til tross for at det er forutsatt renseanlegg. Dette viser at god sigevannsoppsamling og -rensing er det viktigste tiltaket i forhold til å minimere eksterne kostnader.

Lokalisering av sorteringsanlegg har ingen betydning for transportregnskapet, mens flytting/eventuelt nytt sorteringsanlegg på Lia medfører en økning i de samfunnsøkonomiske kostnadene for analysen av sorteringsanlegg på 5% (eller 38 kr/tonn). Dette betyr at det har liten betydning for den totale vurderingen om sorteringsanlegget blir liggende på Hegstadmoen (som i dag) eller om det flyttes til Lia.

2 Bakgrunn for studien

I forbindelse med at Trondheim kommune skal velge lokalisering av nytt avfallsdeponi for Trondheimsregionen, har Stiftelsen Østfoldforskning (STØ) gjennomført studien *Bruk av livsløpsvurderinger (LCA) for vurdering av alternative deponilokaliseringer i Trondheimsregionen* (Raadal et al., 2002). Studien gjør en miljømessig vurdering av de ulike deponialternativene, og er et supplement til den lovpålagte konsekvensutredningen (KU) som er gjennomført.

I tillegg til de miljømessige vurderingene, ønsket Trondheim kommune å gjennomføre en samfunnsøkonomisk vurdering av de ulike deponialternativene. Resultatene presenteres i det følgende, og det anbefales at rapporten leses i tilknytning til miljørapporten (Raadal et al., 2002) da mye av forutsetninger, systembeskrivelse m.m er beskrevet i detalj der.

3 Mål

Formålet med studien er å få frem det totale samfunnsøkonomiske regnskapet for fem ulike lokaliseringalternativer for deponi og sorteringsanlegg.

4 Metodikk

Den samfunnsøkonomiske studien er gjennomført som en nytte-kostnadsanalyse (NOU 1998:16) med basis i beregninger utført ved hjelp av livsløpsvurderinger (LCA). For nærmere beskrivelse av LCA-metodikken henvises til (Raadal et al., 2002).

Dette innebærer at det først gjennomføres en livssyklusvurdering (LCA) for systemet der alle utslipp til luft, vann og land tilknyttet de ulike aktivitetene i systemet hentes inn og beregnes. Ut i fra dette beregnes netto miljønytte for systemet. Med basis i det samme systemet innhentes *interne* kostnader for de ulike aktivitetene. De interne kostnadene skal gjenspeile konvensjonelle driftskostnader (drift, investering, o.l.), *eksklusive* avgifter (grønne skatter) for alle ledd i systemet. Videre beregnes de *eksterne* kostnadene ved å benytte utslippsdata beregnet i LCA-vurderingen, og multiplisere disse med dagens verdsettingskoeffisienter (spesifikke miljøkostnader, vist i vedlegg 1). Det totale samfunnsøkonomiske regnskapet er summen av de interne og eksterne kostnadene.

4.1 Spesielle problemstillinger knyttet til miljøkostnader for deponi

Utslipp til vann fra deponi foregår over mange år, og miljøkostnader for dette har tradisjonelt blitt beregnet ved bruk av neddiskontering. Det betyr at det forutsettes at verdien av utslippene synker etter hvert som tiden går, til tross for at utslippene faktisk foregår i fremtiden (og for fremtidige generasjoner). Det er også stor

usikkerhet om nivå på og innhold i sigevann, og spesielt hvordan utslippene relaterer seg til de enkelte avfallsfraksjoner.

Med bakgrunn i dette, er det utført følsomhetsvurderinger vedrørende hvordan alternative beregningsmetoder for miljøkostnader (eksterne kostnader) tilknyttet deponi vil påvirke de totale resultatene (se kapittel 7.2).

5 Beskrivelse av lokaliseringalternativene

Studien har vurdert ulike lokaliseringmuligheter med tilhørende transportaktiviteter for deponi og sorteringsanlegg for tidsperioden 2007 - 2036. Med sorteringsanlegg menes dagens sorteringshall, i tillegg til den avfallssortering som foregår utomhus på 'sorteringsplaten' ved deponiet (begge aktiviteter foregår i dag på Hegstadmoen).

Det er tatt utgangspunkt i 3 hovedalternativer for lokalisering av deponi: Hegstadmoen (eksisterende lokalitet), Lia og Fossberga. Videre er det gjort en vurdering av effekten ved at sorteringsanlegget blir værende på Hegstadmoen til tross for at deponiet flyttes.

For vurderingen av deponilokalisering på Hegstadmoen forutsettes 2 alternativer:

- 0a: at Hegstadmoen kan benyttes som deponi i frem til 2015, og
- 0b: at deponiet på Hegstadmoen blir fullt etter at ca. 1/4 av tidsperioden er gått (2007-2015). For den resterende perioden (2015–2036), vurderes eksisterende deponi i Meldal som deponilokalitet.

Med bakgrunn i ovenstående, blir følgende 5 lokaliseringalternativer vurdert:

Alternativ	Beskrivelse
0a:	Deponi og sorteringsanlegg på Hegstadmoen frem til 2015.
0b:	Deponi på Hegstadmoen/Meldal og sorteringsanlegg på Hegstadmoen.
1a:	Deponi og sorteringsanlegg på Lia.
1b:	Deponi på Lia og sorteringsanlegg på Hegstadmoen.
2b:	Deponi på Fossberga og sorteringsanlegg på Hegstadmoen.

For nærmere beskrivelse av de ulike lokaliseringalternativene, vises til Raadal et al., 2002.

5.1 Systembeskrivelse og funksjonell enhet

På samme måte som i Raadal et al., 2002, er analysene gjennomført som separate samfunnsøkonomiske vurderinger for de to systemene (deponi og sorteringsanlegg). Dette er gjort av praktiske hensyn, og konklusjonene fra analysene vil følgelig bli diskutert ut i fra en totalvurdering.

Alle kostnader blir beregnet per tonn avfall som henholdsvis deponeres eller sorteres. For nærmere beskrivelse av systembeskrivelse og funksjonell enhet, vises til Raadal et al., 2002.

6 Datagrunnlag og forutsetninger

For alle alternativene gjelder forutsetningene/datagrunnlaget beskrevet i Raadal et al., 2002 som basis. Forutsetninger og datagrunnlag utover dette blir nærmere beskrevet i det følgende.

Eksterne kostnader

De eksterne kostnadene er beregnet med basis i resultatene fra miljøanalysen (Raadal et al., 2002) og spesifikke miljøkostnader (Econ 85/00), vist i vedlegg 1.

Kostnader for utslipp til vann fra deponi forutsettes likt for alle alternativene fordi det antas samme type renseanlegg for alle alternativene (kommunalt sekundærrenseanlegg). Rensegrad for de ulike utslippsparementere er vist i vedlegg 2.

I hovedanalysen beregnes kostnadene for utslipp til vann fra deponi ut fra totalt utslippspotensial (begrenset oppad til 100 år) for de ulike avfallsfraksjoner (reduert i henhold til rensegrad). I tillegg er det gjort følsomhetsanalyse der kostnadene for utslipp til vann fra deponi beregnes med utgangspunkt i årlige utslipp som neddiskonteres, for å visualisere hva dette kan bety for det totale regnskapet.

Transport

Kostnader for transport: Generelle data for avfallstransport er innhentet.

Ved transport til Meldal forutsettes at avfallet samles inn som i dag, men at det omlastes til 20-tonnsbiler for videre transport til Meldal.

Investerings- og behandlingskostnader

Tabell 6.1 under viser investeringskostnader for de ulike alternativene.

Investeringskostnadene er kapitalisert over avskrivningstiden med 8 % rente.

Behandlingskostnad (eksklusiv investeringskostnad) forutsettes lik for de ulike alternativene.

	Investeringsobjekt	Inv.kostnad mill kr	Avskr.tid år	Investeringskostnad kr/tonn	Behandlingskostnad kr/tonn
Alt 0a	Ingen				500
Alt 0b	Deponi Meldal	41,5	50	170	500
Alt 1a	Deponi Lia	40	50	164	500
	Sorteringsanlegg Lia	20	20	38	
Alt 1b	Deponi Lia	40	50	164	500
Alt 2b	Deponi Fossberga	50	35	215	500

Tabell 6.1: Oversikt over investerings- og behandlingskostnader for de ulike alternativer.

Erstattet energi/pukk

Sparte kostnader for erstattet energi ved deponigassutnyttelse er beregnet, og gir marginale utslag på totalregnskapet (ca. 10 kr/tonn). Det er derfor utelatt fra resultatene. Det samme gjelder sparte kostnader for erstattet pukk ved at bunnaske benyttes til toppdekke.

7 Resultater

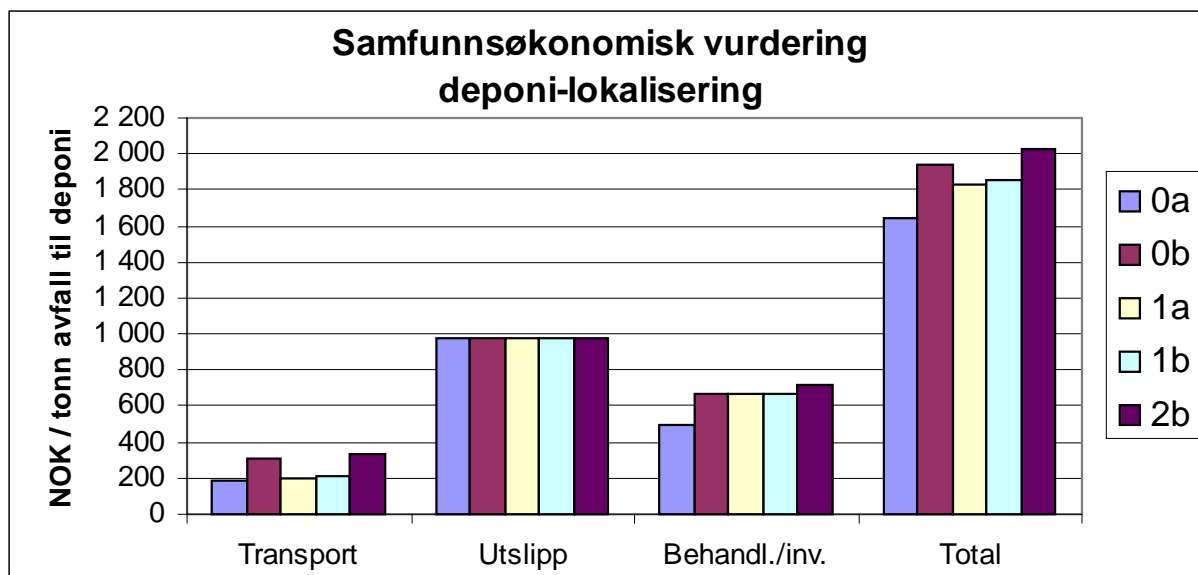
7.1 Resultater deponi

En sammenligning av det samfunnsøkonomiske regnskapet for de ulike alternativene er vist i figur 7.1, og består av interne og eksterne kostnader. Interne kostnader gjenspeiler de konvensjonelle driftskostnader (drift, investering, o.l.), *eksklusive* miljøavgifter for alle ledd i systemet. Eksterne kostnader gjenspeiler miljøkostnader tilhørende utslipp til luft og vann fra transport og deponi.

Tabell 7.1 gir en beskrivelse av aktivitetene som presenteres i figur 7.1

Aktivitet	Beskrivelse
Transport	Interne og eksterne kostnader for transport til deponiet.
Utslipp	Eksterne kostnader for deponiutslipp (til luft og vann).
Behandling / investering	Behandlings- og investeringskostnader for avfallet som deponeres.
Total	Totale interne og eksterne kostnader for de ulike alternativene (summen av ovenfor nevnte aktiviteter)

Tabell 7.1: Beskrivelse av de ulike aktivitetene som er kostnadsberegnet i analysen.



Figur 7.1: Samfunnsøkonomisk vurdering for de ulike deponi-alternativene.

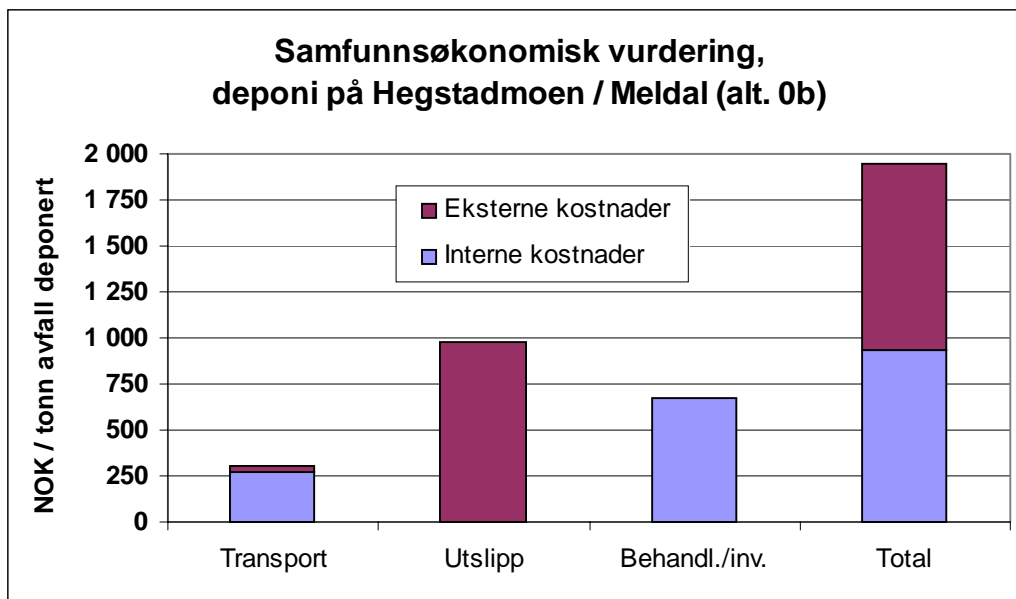
Figur 7.1 viser at alternativet med deponi på Hegstadmoen (alt 0a) medfører det gunstigste samfunnsøkonomiske regnskapet med ca. 1650 kr/tonn. Hovedårsaken til dette er at det forutsettes at Hegstadmoen kan drives frem til 2015 uten noen ekstra investeringskostnader.

Alternativene med deponi på Lia har tilnærmet like store kostnader: ca. 1850 kr/tonn. Dette er ca. 10 % (eller 200 kr/tonn) høyere enn beste alternativ. Forskjellen i totalregnskapet mellom Lia-alternativene og 0a utgjøres av investeringskostnadene ved nytt deponi (165 kr/tonn). Transportkostnadene for Lia-alternativene er tilnærmet like store som for 0a-alternativet.

Alternativene 0b (kombinasjon av Hegstadmoen og Meldal) og 2b (deponi på Fossberga) kommer dårligst ut med henholdsvis ca. 1950 kr/tonn og ca. 2020 kr/tonn. 0b- alternativet medfører tilnærmet like investeringskostnader som Lia-alternativet, men høyere transportkostnader som følge av lang transport til Meldal. 2b-alternativet medfører høyest investeringskostnader for deponi, i tillegg til kortest levetid (35 år).

Utslippskostnadene for deponi (vist ved kolonnen 'Utslipp') er, som beskrevet i kapittel 6, de samme for alle alternativene fordi det antas samme type renseanlegg og gassoppsamlingsanlegg for alle deponialternativene.

Figur 7.2 viser fordelingen mellom eksterne og interne kostnader for alternativ 0b som et eksempel.



Figur 7.2: Samfunnsøkonomiske kostnader for alternativ 0b (Hegstadmoen/Meldal), fordelt på interne og eksterne kostnader.

Ikke uventet kommer nesten alt bidraget til eksterne kostnader (ca. 980 kr/tonn) fra deponiutslipp. Sivevannsutslipp er hovedbidragsyter til deponiutslipp, mens utslipp av metan bidrar med kun ca. 45 kr/tonn (av de 980). Disse utslippskostnadene oppstår til tross for at det er forutsatt både sivevannsrensing og gassoppsamling fordi man ikke får rensset/samlet opp alt det potensielle utslippet som oppstår.

Videre sees at eksterne kostnader fra transport er uvesentlige i forhold til det totale regnskapet (utgjør ca. 30 kr/tonn). Dette kommer i hovedsak fra transport til Meldal, og de andre alternativene medfører følgelig enda lavere eksterne kostnader fra transport (ca. 5 kr/tonn).

Totalt står de eksterne kostnadene for ca. 55 % av det totale samfunnsøkonomiske regnskapet.

7.2 Følsomhetsvurderinger

7.2.1 Krav til bunntetting for Hegstadmoen

I hovedanalysen er det forutsatt at Hegstadmoen kan drives frem til 2015 uten at det stilles krav til nye investeringstiltak. Det er usikkert om det kommer krav til dobbel bunntetting, og investeringskostnader for dette er derfor lagt inn i analysen som en følsomhetsberegning.

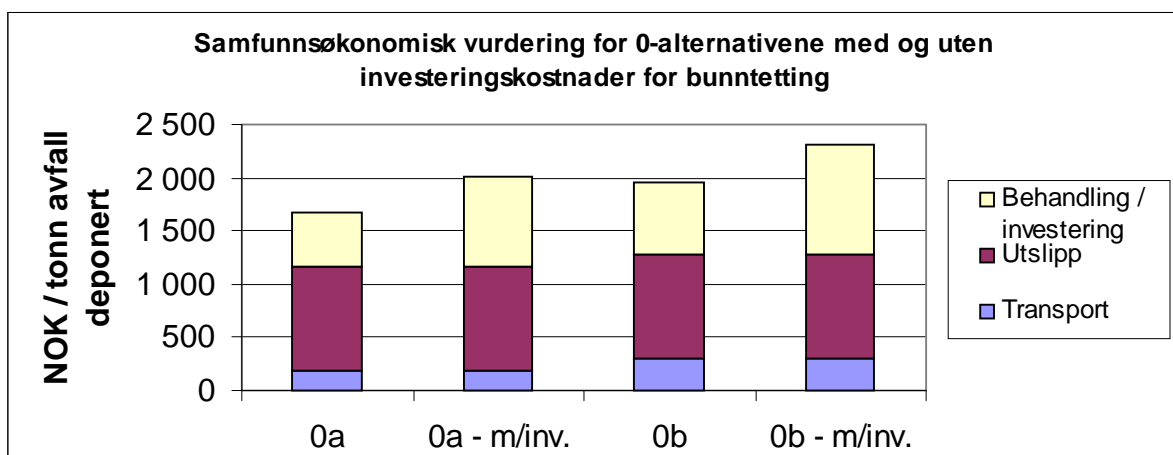
Tabell 7.2 under viser grunnlaget for investeringskostnader for 0a og 0b-alternativene med bunntetting inkludert.

	Investeringsobjekt	Inv.kostnad mill kr	Avskr.tid år	Investeringskostnad kr/tonn	Behandlingskostnad kr/tonn
Alt 0a	Bunntetting H-moen	55	13 *	348	500
Alt 0b	Bunntetting H-moen	55	13 *	348	500
	Deponi Meldal	41,5	50	170	

Tabell 7.2: Grunnlag for investeringskostnader for alternativ 0a og 0b dersom det blir krav om dobbel bunntetting.

* Forutsetter at deponiet skal vare til 2015.

Figur 7.3 viser samfunnsøkonomisk regnskap for alternativ 0a og 0b med og uten investeringskostnader for bunntetting på Hegstadmoen.



Figur 7.3: Samfunnsøkonomisk vurdering for alternativ 0a og 0b med og uten investeringskostnader for bunntetting på Hegstadmoen.

Figuren viser at investeringskostnader for bunntetting medfører at alternativ 0a og 0b øker til henholdsvis ca. 2000 kr/tonn og 2300 kr/tonn. Det betyr at dersom det blir

krav om bunntetting, vil alternativ 0a gi høyere samfunnsøkonomiske kostnader enn Lia-alternativene (ca. 150 kr/tonn høyere), og 0b vil gi høyere samfunnsøkonomiske kostnader enn deponi på Fossberga (ca. 280 kr/tonn høyere).

7.2.2 Miljøkostnader for utslipp til vann fra deponi

Som beskrevet i kapittel 4.1, er det utarbeidet følsomhetsvurderinger knyttet til beregning av eksterne kostnader for utslipp til vann fra deponi (sivevannutslipp). Dett er gjort fordi sivevannutslipp fra deponi foregår over mange år, noe som kompliserer beregningen av de eksterne kostnadene (miljøkostnadene).

Miljøkostnadene for utslipp fra deponi er i hovedanalysen beregnet med basis i total utslippsmengde (potensial) over 100 år, og dagens verdsettingskoeffisienter (verdi på utslippet, vist i vedlegg 1).

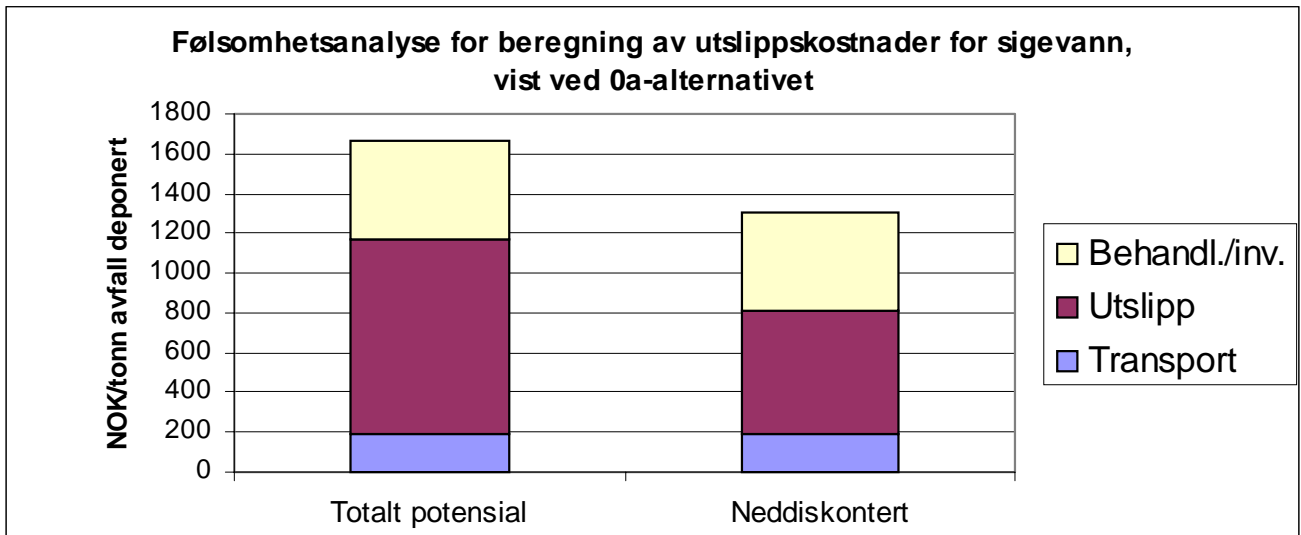
I rapporten "Miljøkostnader ved avfallsbehandling" (Econ 85/00) beregnes eksterne kostnadene fra avfall på deponi som den neddiskonterte summen av utslipp, med bakgrunn i at utslipp fra avfall på deponi pågår i mange år. Verdien av de fremtidige utslippene diskonteres ned med en kalkulasjonsrente på 3,5 prosent (Finansdepartementets risikofrie diskonteringsrente i samfunnsøkonomiske analyser, ref. Econ 85/00).

Ved å benytte denne metoden, forutsettes at verdien av utslippene synker etter hvert som tiden går (tilsvarende som for tradisjonelle investeringer), og utslipp som oppstår etter 10 – 20 år bærer dermed ingen kostnad for det analyserte systemet. Da utslipp fra deponi kan pågå i flere 100 år, og dermed vil påvirke fremtiden, mener vi at det kan diskuteres om det er riktig å neddiskontere kostnadene for disse utslippene.

For å visualisere forskjellen i resultatet ved bruk av de to ulike beregningsmetodene for eksterne kostnader (miljøkostnader) for sivevannutslipp fra deponi, er det derfor gjennomført beregninger ved bruk av neddiskontering. Det medfører at følgende to metoder er benyttet for beregning av eksterne kostnader for utslipp fra deponi:

1. Som beregnet i hovedanalysen: med basis i total utslippsmengde (potensial) over 100 år, beregnes de eksterne kostnadene ved å benytte dagens verdsettingskoeffisienter (verdi på utslippet).
2. Med basis i årlig utslipp, beregnes de eksterne kostnadene etter formelen $K = ab/(r-g)$, der: K er miljøkostnaden for utslippet (ekstern kostnad), a er dagens verdsettingskoeffisient, b er utslippskoeffisienten, r er kalkulasjonsrenten (3,5%) og g er årlig vekst i verdsettingskoeffisient (1%, ref Econ 85/00).

Figur 7.4 under viser de totale samfunnsøkonomiske kostnadene oppdelt i interne og eksterne kostnader for alternativ 0a, som eksempel. Da utslipp til deponi forutsettes likt for alle alternativene (ref. kapittel 6), gjelder følgelig denne følsomhetsanalysen for alle alternativene. Det presiseres at det kun er eksterne kostnadene fra sivevannutslipp som varierer (vist ved 'Utslipp' i figur 7.3).



Figur 7.4: Følsomhetsanalyse for beregning av eksterne kostnader for sivevannsutslipp fra deponi.

Kolonnen ”Totalt potensial” beregner de eksterne kostnadene med utgangspunkt i total utslippsmengde over 100 år, multiplisert med dagens verdi (slik det er gjort i hovedanalysen, kap. 7.1). Kolonnen ”Neddiskontert” viser kostnadene dersom de eksterne kostnadene beregnes ved å neddiskontere årlig utslipp etter ovennevnte formel.

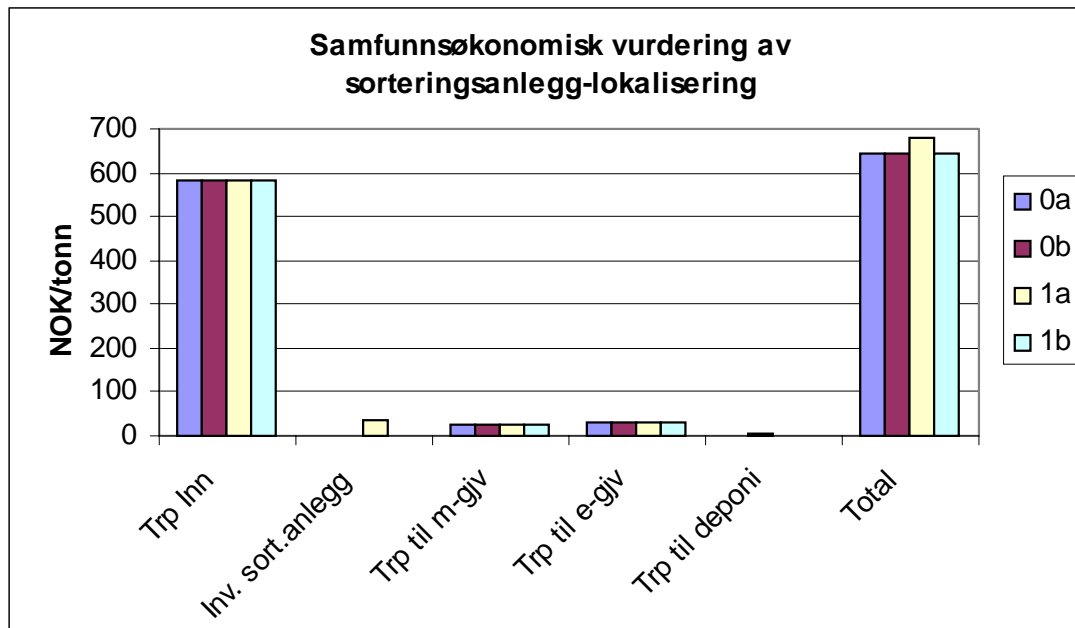
Fra figuren sees at dersom det velges å neddiskontere utslippene fremfor å benytte totalt potensial, reduseres de totale utslippskostnadene med ca 350 kr/tonn avfall som deponeres (eller 37%). I så fall vil eksterne kostnader utgjøre ca 38% av de totale kostnadene.

I denne studien vil ikke resultatene, i form av rangering av alternativene, påvirkes av hvilken beregningsmetode som benyttes, fordi sivevannsutslippene forutsettes likt for alle de vurderte deponialternativene. Men det er viktig å være klar over usikkerheten knyttet til miljøøkonomiske beregninger, spesielt dersom beslutningsprosesser skal baseres på enkeltanalyser.

7.3 Resultater sorteringsanlegg

Analysen av lokalisering av sorteringsanlegg inkluderer kun transportaktivitetene for (inn- og utkjøring av avfall), bortsett fra i alternativ 1a, der investeringskostnad for nytt sorteringsanlegg på Lia er inkludert (se tabell 6.1). Behandlingskostnader for sortering er ikke inkludert da denne er den samme for alle alternativene.

En sammenligning av det samfunnsøkonomiske regnskapet for de ulike alternativene er vist i figur 7.5.



Figur 7.5: Samfunnsøkonomisk vurdering for de ulike sorteringsanlegg-alternativene.

Figur 7.5 viser at det kun er alternativ 1a som skiller seg i noen grad fra de andre med en økning i totale kostnader på 5 %. Dette kommer utelukkende av investeringskostnader ved flytting/bygging av nytt sorteringsanlegg på Lia. I tillegg sees fra figuren at når det gjelder transportkostnader, er det ubetydelig for resultatene om sorteringsanlegget ligger på Hegstadmoen eller Lia.

Kostnadene for transport av avfall inn til sorteringsanlegget er desidert den største kostnaden, og utgjør mellom 85% og 90% av de totale kostnadene.

Eksterne kostnader fra transport utgjør en neglisjerbar andel; ca. 1% av det totale regnskapet.

8 Konklusjoner

Med bakgrunn i beregning av samfunnsøkonomiske kostnader, er rangeringen av de ulike lokaliseringalternativene som følger:

Alternativ	Samfunnsøkonomisk kostnad	% merkostnad enn 0a
0a: Hegstadmoen	1650 kr/tonn	
1a og 1b: Lia	1840 kr/tonn	11%
0b: Hegstadmoen / Meldal	1950 kr/tonn	18%
2b: Fossberga	2025 kr/tonn	23%

Dette medfører at Hegstadmoen bør være Trondheimsregionens deponilokalitet til det er fullt (ca. 2015). Deretter bør ny deponilokalitet være Lia.

Dersom det blir krav om dobbel bunntetting på Hegstadmoen, vil det være mer samfunnsøkonomisk lønnsomt å bygge ut Lia før 2015 enn å investere i dobbel bunntetting på Hegstadmoen.

De eksterne kostnader utgjør ca. 55% av det totale samfunnsøkonomiske regnskapet, og hovedbidraget til eksterne kostnader kommer fra sigevannsutslipp, til tross for at det er forutsatt renseanlegg. Dette viser at god sigevannsoppsamling og -rensing er det viktigste tiltaket i forhold til å minimere eksterne kostnader.

Lokalisering av sorteringsanlegg har ingen betydning for transportregnskapet, mens flytting/eventuelt nytt sorteringsanlegg på Lia medfører en økning i de samfunnsøkonomiske kostnadene for analysen av sorteringsanlegg på 5 % (eller 38 kr/tonn). Dette betyr at det har liten betydning for den totale vurderingen om sorteringsanlegget blir liggende på Hegstadmoen (som i dag) eller om det flyttes til Lia.

9 Referanser

Econ 85/00: Miljøkostnader ved avfallsbehandling

FWP, 2002, *Konsekvensutredning av deponi for ordinært avfall i Trondheimsregionen*, April 2002, Fjellanger Widerøe Plan AS.

Raadal, H.L., von Krogh, L. Hanssen, O.J, Nyland, C.A.: *Bruk av livsløpsvurderinger (LCA) for vurdering av alternative deponilokaliseringer i Trondheimsregionen*. OR 14.02

Ødegaard, M., 2002, Personlig henvendelse, Scandiaconsult AS.

10 VEDLEGG

Vedlegg 1. Verdsetting av utslipp

Tabellen under viser spesifikke miljøkostnadstall som er benyttet til å beregne eksterne kostnader. Alle tall i 2000-kr. Referanse: ECON 85/00.

Utslipp	kr/g
Drivhuseffekt (g CO2-ekv.)	0,0001
Svevestøv (particulates)	0,565
NOx	0,015
SO2	0,017
VOC	0,004
Dioksiner (TCDD)	2300000
Dioksiner (TCDD), aq	560000
Krom tot (Cr)	559
Krom tot (Cr, aq)	17
Kvikksølv (Hg)	27
Kvikksølv (Hg, aq)	3440
Kadmium (Cd)	52
Kadmium (Cd,aq)	202
Bly (Pb)	62
Bly (Pb,aq)	50
Arsen (As)	9,5
Arsen (As,aq)	25
Kobber (Cu)	0,3
Kobber (Cu,aq)	0,2
Mangan (Mn)	232
Mangan (Mn,aq)	tall finnes ikke
Nikkel (Ni)	9,1
Nikkel (Ni,aq)	12
Sink (Zn)	0,0006
Sink (Zn,aq)	0,01
Antimon (Sb)	1084,5
Antimon (Sb,aq)	1084,5
Barium (Ba)	3,5
Barium (Ba,aq)	3,5
Selen (Se)	144
Selen (Se,aq)	144
Beryllium (Be)	401,5
Beryllium (Be,aq)	401,5
Tinn (Sn)	0,03
Tinn (Sn,aq)	tall finnes ikke
Vanadium (V)	232
Vanadium (V,aq)	tall finnes ikke
PAH	43,5
Nitrogen (tot-N)	0,153
Fosfor (tot-P)	0
KOF	0,001
HCl	0,1
HF	20

Vedlegg 2. Rensegrad (%) for renseanlegg for sigevann

Rensegrad (%) for renseanlegg for sigevann

Parameter	Hegstadmoen
BOD	70
COD	75
TOC	
Uorganisk karbon /IC	
AOX	50
Tot-N	15
Tot-P	90
Svovel	10
Sulfat	10
Al	60
As	60
Cd	70
Cr	70
Cu	70
Fe	80
Hg	70
Ni	30
Pb	70
Zn	70

Prosentverdien over forutsetter kommunalt sekundærrenseanlegg.