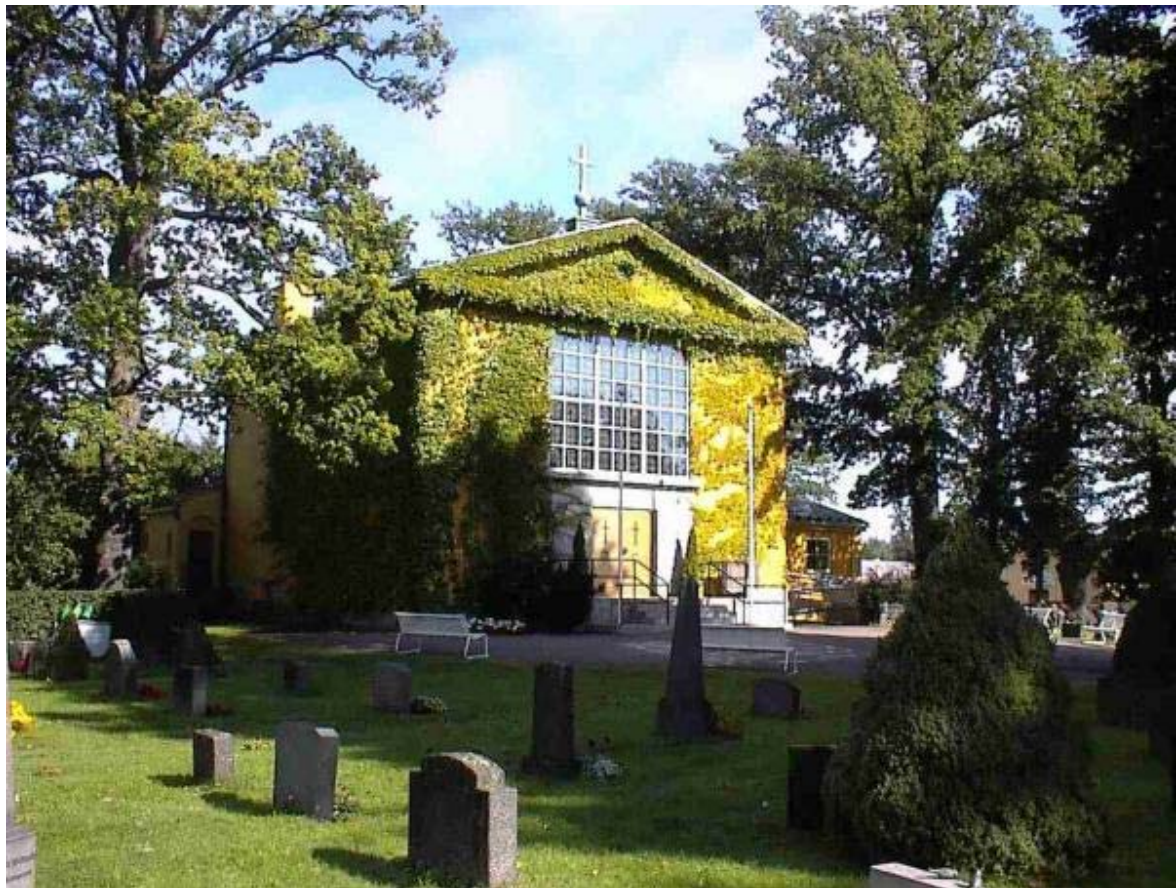


NYTTE/KOSTNADS- ANALYSE AV KISTEBEGRAVELSE OG KREMASJON



**SEMESTEROPPGAVE ECN 271
UMB VÅR 2009**

Laget av: Siv Linette Grann og Ida Rødahl Lie

FORORD

Denne oppgaven er skrevet i forbindelse med emnet ECN 271, Prosjektanalyse og verdsetting av miljøgoder. Emnet gis ved Institutt for Økonomi og Ressursforvaltning (IØR) ved Universitetet for Miljø og Biovitenskap (UMB) på Ås.

Vårt prosjekt går ut på å foreta en samfunnsøkonomisk nyttekostnadsanalyse av ulike begravelserformer representert ved de to mest vanlige i Norge, henholdsvis kistebegravelse og kremasjon. Vi har tatt utgangspunkt i et pågående prosjekt i Vestfold som omhandler en sammenslåing av fire lokale krematorier til ett stort, og vil se på nytte og kostnader ved sammenslåingen. Dette har vi gjort da det muligens vil øke både nytten og utbredelsen av kremasjon som begravelserform på grunn av stordriftsfordeler, arealbesparing og reduserte utslipp. Vi har i tillegg analysert nytte og kostnader ved kistebegravelse i forhold til kremasjon, hvilket er viktig for å vite om det er samfunnsøkonomisk fornuftig å fremme kremasjon som foretrukket begravelserform i Norge. Det er flere som ønsker å øke kremasjonsandelen, men så langt har det ikke blitt foretatt noen helhetlig analyse av den samfunnsøkonomiske nytten og kostnaden ved kremasjon og kistebegravelse. Vi håper derfor at denne oppgaven skal bidra til å øke kunnskapsnivået rundt dette, hvilket vil være viktig i forhold til om er ønskelig å øke kremasjonsraten.

Vi fikk ideen til prosjektet etter en henvendelse fra Bjarne Kjeldsen ved Norsk Kremasjonsstiftelse, som ønsket å få de samfunnsøkonomiske konsekvensene av kremasjon og kistebegravelse utredet. Han har i tillegg satt oss i kontakt med Ola Asp som er prosjektleder ved Vestfold-prosjektet. Begge to har vært til stor hjelp for oss, og vi vil gjerne takke Bjarne Kjeldsen for all hjelp og ikke minst inspirasjon til å starte dette prosjektet. Videre vil vi takke Ola Asp som har vært veldig behjelpelig med informasjon om Vestfold Krematorium IKS, og til slutt vil vi takke emneforeleser Ståle Navrud som har vært til stor hjelp i rettleiding av oppgaven.

SAMMENDRAG

Døden stryker selv den største regning ut.

Henrik Ibsen

Få ting i livet er mer sikkert enn at vi alle skal dø en gang, og vi eller våre nærmeste vil utvilsomt bli nødt til å ta stilling til ulike former for begravelse. Dette er et høyst personlig valg, men det er likevel ikke uten konsekvenser for resten av samfunnet.

Tradisjonelt har valget stått mellom kistebegravelse og kremasjon, og det er derfor disse to begravelsesformene vi har valgt å analysere. Kremasjon fører med seg en del utslipp, mens kistebegravelse er mer arealintensivt. For å analysere nytten og kostnaden forbundet med disse begravelsesformene har vi tatt utgangspunkt i et interkommunalt prosjekt i Vestfold der man er i ferd med å bygge et felles krematorium som skal overta driften for de fire nåværende krematoriene. Vi har også sett på hva nytten og kostnaden ville vært dersom man valgte å legge ned krematoriedriften helt, og heretter kun tilby kistebegravelse i Vestfold.

Gjennom vår analyse av de forskjellige effektene ved de to prosjekialternativene kommer vi frem til at opprettelsen av Vestfold Krematorium IKS er å foretrekke, det har en positiv netto nåverdi, i motsetning til alternativ 2 der det økte behovet for areal skaper en negativ netto nåverdi.

INNHOOLD

Forord	2
Sammendrag	3
1.0. PROSJEKTBSKRIVELSE OG IDENTIFISERING AV PROSJEKTALTERNATIVER	
1.1. Prosjektdefinisjon	6
1.2. Tidshorisont	7
1.3. Interessegrupper	7
2.0. KVANTIFISERING AV EFFEKTER	
2.1.0. Nytte av prosjektalternativ 1-Vestfold krematorium IKS	8
2.1.1. Investerings- og vedlikeholdskostnader i eksisterende krematorier	8
2.1.2 Stordriftsfordeler; frigjort arbeidskraft og reduserte driftskostnader	9
2.1.3. Utslipp fra krematorier	9
2.1.4 Økt kremasjonsandel	11
2.2.0 Kostnader ved prosjektalternativ 1- Vestfold Krematorium IKS	11
2.2.1. Kostnader ved fjerning av forbrenningsovner	11
2.2.2. Arealkostnader	12
2.2.3 Investeringskostnader	12
2.2.5 Transportkostnader	12
2.2.6 Hjortevilttrekk	13
2.2.7 Kulturminner	13
2.3.0 Nytte ved prosjektalternativ 2 – intet krematorium	14
2.3.1. Investering og vedlikehold i eksisterende krematorier	14
2.3.2 Reduserte utslipp fra krematorier	14
2.3.3 Reduserte transportkostnader	15
2.4.0 Kostnad ved prosjektalternativ 2	15
2.4.1 Kostnader ved fjerning av forbrenningsovner	15
2.4.2 Utvidelse av kirkegård	15
2.4.3 Drift og vedlikehold av kirkegårder	17
2.4.4 Avrenning fra kirkegraver	17
2.4.5 Estetikk	17
2.4.6 Tap av valgmulighet av begravelserform	17
3.0. VERDSETTING	18
3.1.0. Metoder	

3.1.1 Metoder for måling av betalingsvillighet	19
3.1.2.Betinget verdsetting	20
3.1.3.Skadefunksjonsmetoden	20
3.1.4. Alternativkostnad	21
3.2.0 Effekter	
3.2.1 Verdsetting av utslipp fra transport	22
4.0.UPRISEDE EFFEKTER	
4.1.0. Metode	24
4.2.0 Vurdering av effekter	24
4.2.1. Utslipp fra krematorier	24
4.2.2 Hjortevilttrekk 18	25
4.2.3 Kulturminner	25
4.2.4 Økte drifts- og vedlikeholdskostnader	25
4.2.5. Avrenning fra kistegraver	25
4.2.6 Verdsetting av estetiske kirkegårder	25
4.2.7 Reduserte valgmuligheter ved valg av begravelserform	26
4.3.0 Oppsummering av upriseede effekter i en +/- matrise	26
5.0. NÅVERDIBEREGNINGER	26
6.0. FØLSOMHETSANALYSE	
6.1.Parametere	28
6.1.1. Diskonteringsrenta.	28
6.1.2. Transportbehov	29
6.1.3. Kirkegårdsutvidelse	29
7.0.FORDELINGSEFFEKTER	
7.1 Kremasjonsavgiften	30
7.2 Transportutgifter	30
8.0. KONKLUSJON OG ANBEFALING	31
Kildehenvisninger	32
Vedlegg	

1.0. PROSJEKTBSKRIVELSE OG IDENTIFISERING AV PROSJEKTALTERNATIVER

1.1. Prosjektdefinisjon

Vårt formål med dette prosjektet er å utføre en samfunnsøkonomisk nyttekostnadsanalyse av et relativt privat anliggende; forskjellige former for begravelse. Tradisjonelt sett har kistebegravelse vært den rådende formen for begravelse her i Norge, men brenning av lik har lange tradisjoner flere steder i verden, og på slutten av 1800-tallet ble kremering en mulighet også i Europa. En gruppe fra samfunnseliten i Norge mente at forråtnelse var lite hygienisk og kjempet for å lovliggjøre kremasjon, og i 1907 vant de frem.¹ Siden 1997 har det vært lovlig med askespredning i Norge², og selv om dette fortsatt er et lite utbredt fenomen, har det vært en jevn økning av folk som ønsker denne formen for "siste reise." En annen begravelsesform som er enda mer nymotens enn askespredning, er promession.³ Denne metoden går ut på å fryse liket og deretter utsette det for en mekanisk risting slik at det resulterer i en form for organisk pulver. Dette pulveret brytes ned svært raskt, og det er lite forurensing knyttet til prosessen. På grunn av den sparsomme utbredelsen av askespredning, og fordi frysetørring ikke enda har blitt utprøvd på mennesker, velger vi å fokusere på kun kistebegravelse og kremasjon, men det bør sies at særlig promession bør vurderes som et aktuelt alternativ for fremtiden da det har svært lave areal- og utslippskostnader knyttet opp mot seg.

For å analysere nytte og kostnad forbundet med kremasjon og kistebegravelse har vi valgt å ta utgangspunkt i nedleggelsen av 4 lokale krematorier i Vestfold (Larvik, Horten, Sandefjord og Tønsberg) og opprettelsen av et felles krematorium for Vestfold i Fevang i Sandefjord kommune, syd for Tassebekkrysset mellom E18 og FV 280 (Raveien). Dette er et interkommunalt prosjekt mellom Horten, Sandefjord, Tønsberg og Larvik.

Vårt referansealternativ er situasjonen dersom prosjektet for Vestfold Krematorium IKS ikke finner sted, og man fremholder bruken av de fire krematoriene. Staten vedtok i 2004 nye forskrifter til forurensningsloven § 10, og disse ble gjeldende fra 01.01.2007. Utslippstillatelsene er nå mye strengere enn tidligere, og referansealternativet vil dermed innebære investeringer i renseteknologi. Krematoriene er imidlertid i dårlig stand da de er 40-60 år gamle, og det ville vært nødvendig med en del oppgraderinger, inkludert å rive ned deler av krematoriene for å få plass til nye ovner, og for å få utvidet byggene. Samlet ville dette kostet drøye 100 millioner kroner. Dette er bakgrunnen for at initiativet til et nytt krematorium ble tatt.

¹ www.ka.no/ressursbank/pdf/perf.pdf Lastet ned 19.03.2009

² http://www.regjeringen.no/nb/dokumentarkiv/Regjeringen-Stoltenberg-/kuf/218408/244162/nye_regler_for_askespredning.html?id=244303 Lastet ned 25.02.2009

³ www.promessa.se Lastet ned 25.02.2009

Prosjektalternativ 1: Nedleggelse av de fire krematoriene og opprettelsen av Vestfold Krematorium IKS.

Prosjektalternativ 2: Nedleggelse av de fire krematoriene, uten opprettelse av et nytt. All kremasjonsvirksomhet i Vestfold vil opphøre og alle avdøde i Vestfold vil heretter bli kistebegravd.

I prosjektalternativ 2 forutsetter vi for enkelthets skyld at ingen velger å fraktes til andre fylker for å kremeres. Det bør påpekes at dette ikke er et spesielt realistisk alternativ med tanke på dagens kremasjonsprosenter som tilsier at det er et stort marked for kremasjon, og også med tanke på at flere ønsker å øke denne prosentandelen ytterligere. Alternativet tas allikevel med i denne oppgaven for å utrede den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av de to begravelsesformene, og er viktig for å vurdere hvorvidt det er ønskelig å fremme en høyere kremasjonsprosent.

1.2. Tidshorisont

Prosjektgruppen for Vestfold Krematorium IKS fant det viktig at krematoriet skulle være en fleksibel løsning som ville møte ønsker og behov de neste 30-40 årene.⁴ For å redusere usikkerhet knyttet til mulige teknologiendringer (for eksempel overgang til promession) og vanskeligheter med å forutse hvorvidt prosentandelen av kremasjon vil stige, velger vi en tidshorisont på 30 år i stedet for 40. Dette kommer imidlertid ikke uten et visst tap, da det vil føre til at prosjektet vil fremstå som mindre lønnsomt enn dersom vi hadde gått ut i fra en levetid på 40 år. Vi setter 2005 som år 0 siden det var da planleggingen av Vestfold Krematorium IKS startet for fullt, og vi ønsker å få med alle utgiftene ved prosjektet, inkludert de knyttet til planleggingsfasen. For alternativ 2 antar vi at det vil være en overgangsperiode før krematoriedriften opphører helt, slik at det fra og med 2011 kun er mulig med kistebegravelse. Siden tidshorizonten sånn sett blir noen år mindre enn ved alternativ 1 er det viktig å være klar over at den samlede nytten eller kostnaden ved alternativ 2 kan bli noe undervurdert.

1.3. Interessegrupper

Vi kommer til å se hele det norske samfunnet som en interessegruppe, dette spesielt når det kommer til forurensingskostnader knyttet til uniforme utslipp, som er utslipp der det ikke spiller noen rolle hvor utslippskildene er lokalisert. Her vil også de fremtidige generasjonene være inkludert. Hvilken begravelsesform som er samfunnsøkonomisk mest nyttig vil også være av generell interesse og betydning.

Hovedtyngden av interessegrupper er imidlertid lokalisert i Vestfold. De lokale styresmaktene i Horten, Sandefjord, Tønsberg og Larvik er av de viktigste interessentene da det er de som er pågangsdriverne for Vestfold Krematorium IKS. Den Norske Kirke er også en interessegruppe, da det er de som eier bygningene der krematoriene ligger i dag. Naboene til de eksisterende krematoriene er en annen viktig gruppe, da nedleggelse av de fire krematoriene vil kunne redusere den lokale luftforurensingen, og dermed potensielt øke deres livskvalitet.

⁴ "Forslag til reguleringsplan" datert 13.09.2007

Naboer til det nye krematoriet vil derimot kunne få redusert luftkvaliteten. Under alternativ 2 vil også alle innbyggerne i Vestfold bli påvirket av å ha mindre valgmuligheter hva gjelder begravelserform, hvilket må anses som et nyttetap. De ansatte ved de eksisterende krematoriene vil også bli påvirket av nedleggelse.

Interesseforeninger som Norsk kremasjonsstiftelse, kristne organisasjoner eller andre som har interesse av økt eller redusert kremasjonsprosent kan også karakteriseres som interessegrupper.

2.0. KVANTIFISERING AV EFFEKTER

2.1.0 Nytte ved prosjektalternativ 1- Vestfold Krematorium IKS

2.1.1. Investerings- og vedlikeholdskostnader i eksisterende krematorier

Ved opprettholdelse av den nåværende praksisen med 3 fungerende krematorier (Sandefjord har tatt seg av kremasjonene fra Larvik de siste årene), ville det vært nødvendig med store investeringer i krematoriene, da disse er gamle og ikke har noen renseteknologi. Det har blitt utført beregning for Undersbo krematorium i Larvik for hvor mye det vil koste å oppdatere krematoriet slik at det vil følge dagens renskrav. Det ville vært nødvendig å rive ned deler av bygget for å få inn nye ovner, og for å utvide litt, og samlet vil dette komme på 24 692 000 NOK i 2005-priser.⁵ Vi antar at dette er et representativt tall for de resterende krematoriene i Vestfold, og vil derfor få en samlet utgift på 98 768 000 NOK i 2005 priser. Ved omregning til 2009-priser ligger kostnaden på 107 606 492 kroner. Vi antar videre at denne investeringen vil gi en forlenget levetid på 30 år. Ved å avvikle driften ved disse krematoriene vil man altså få en nytteeffekt på drøye 100 millioner kroner i form av sparte investeringer.

2.1.2. Stordriftsfordeler; frigjort arbeidskraft og reduserte driftskostnader

Opprettelsen av Vestfold krematorium vil medføre at flere ansatte i de eksisterende krematoriene vil miste arbeidsplassen sin, men vi forutsetter full sysselsetting i Norge og antar dermed at alle vil få ny jobb i løpet av kort tid. Med de 3 krematoriene i drift har det vært behov for til sammen 4 årsverk, men i det nye vil det kun være behov for 2,5 årsverk, hvilket betyr at det vil bli en nytteeffekt i form av 1,5 sparte årsverk.⁶ Dette kan betraktes som en storskalafordel som frigjør ressurser i form av arbeidskraft til andre deler av økonomien. Gjennom samtaler med prosjektleder for Vestfold Krematorium IKS, Ola Asp, har vi fått opplyst at de forrige lønnskostnadene kom på til sammen 1 600 000 kroner. Nå er det budsjettert med utgifter til lønn (inkludert sosiale avgifter) på 1 300 000 fra 2011 når det er beregnet at krematoriet skal ha kommet i gang med full drift. Vi antar at det vil være full sysselsetting i Norge under hele analyseperioden, slik at alternativverdien på arbeid ikke endrer seg. Vi antar også at lønningene følger konsumprisindeksen, slik at den reelle lønnen holder seg lik. De siste årene har KPI steget med rundt regnet 2 % i året.⁷ I referansealternativet ville lønningene derfor

⁵ Samtale med prosjektleder Ola Asp

⁶ Samtale med prosjektleder Ola Asp

⁷ www.ssb.no

vært på $1\,600\,000 \times (1,02)^2 = 1\,664\,640$ kroner, og lønnsbesparelsene vil dermed være på $1\,664\,640 - 1\,300\,000 = 364\,640$ kroner i 2009- priser.

Ved en sentralisering av krematoriedriften i Vestfold kunne man tenkt seg at det ville vært flere storskalafordeler, men prosjektleder Ola Asp mener at driftsutgiftene vil være omtrentlig de samme ved 4 krematorier som ved ett, og vi antar derfor at den eneste driftsbeparelse er det reduserte behovet for arbeidskraft.

2.1.3. Utslipp fra krematorier

En av de største ulempene ved krematoriedrift er at det er store utslipp forbundet med brenningen av lik. Utslippene er hovedsakelig til luft, og kan inneholde sot, støv, karbonmonoksid og tjærestoffer på grunn av dårlig forbrenning, og i tillegg kan det bli sluppet ut kvikksølv fra amalgam i tennene. Særlig kvikksølv er svært farlig og kan gi kroniske giftvirkninger selv i små konsentrasjoner. Kvikksølv akkumuleres i næringskjeden, og kan føre til skader på nervesystemet og føre til motoriske og mentale forstyrrelser, det kan forårsake nyreskader og føre til kontaktallergi. De største kildene til utslipp er metallurgisk industri og amalgam i tannfyllingsmaterialer, men også krematorier er en relativt stor kilde. Norske miljøvernmyndigheter har målsetning om å redusere utslippene av kvikksølv vesentlig innen 2010, og stoffet står på myndighetenes prioritetsliste.

Karbonmonoksid (CO) påvirker menneskers helse ved å redusere blodets evne til å frakte oksygen. Hodepine, kvalme og svimmelhet er av de viktigste helseeffektene. CO omdannes etter hvert til karbonmonoksid (CO₂), som er med på å bidra til den globale oppvarmingen, og i tillegg er CO med på å danne bakkenær ozon som kan påvirke vegetasjon og materialer gjennom oksidering. I byer vil biltrafikk stå for den største andelen av CO-utslipp.

I forurensingsloven § 10 er det regler for hvor høy grenseverdien fra krematoriedrift kan være på totalt støv, kvikksølv og karbonmonoksid. Det blir skilt mellom krematorier av type 1 og type 2, der førstnevnte er de krematoriene med mer enn 200 kremasjoner i året, og sistnevnte er de med mindre enn 200 kremasjoner.⁸

Forurensende stoff	Grenseverdi(mg/Nm ³)		Midlingstid*
	Kategori 1	Kategori 2	
Totalt støv	20	150	6 timer 1 kremasjon
Kvikksølv totalt (Hg tot.)	0,05	-	6 timer 1 kremasjon
Karbonmonoksid (CO)	100	100	1 time
Karbonmonoksid (CO)	150	150	10 min

*Midlingstid er tidsrommet for beregning av den aritmetiske middelvei av prøvene i en måling.

⁸ www.sft.no

Utslippskravene har vært strengere for type 1 krematorier, dette begrunnet med at de totale utslippene i de små krematoriene vil være mindre på tross av løsere krav. For anlegg som eksisterte per 1.januar 2003 har det vært en overgangsbestemmelse, og utslippskravene tok ikke til før i 2007. Krematoriene i Horten, Sandefjord og Tønsberg har vært i drift i 40-60 år, og har derfor unngått kravene frem til 2007. Ingen av disse har noen form for renseteknologi, og dette var noe av årsaken til at de vil bli lagt ned.

Hva fysiske utslipp angår, så antar vi at de ikke vil være noe større i alternativ 1 enn i referansealternativet siden de gamle krematoriene ville ha måttet installert renseanlegg. Derimot vil man spare penger ved kun å installere rensing i ett krematorium. Kostnaden ved å installere rensing i Vestfold krematorium inngår i de totale prosjektkostnadene, og vil derfor ikke bli behandlet videre her.

Når man sammenligner alternativ 1 med referansealternativet, vil lokaliseringen til krematoriene være viktig. Norsk Energi har utført spredningsmodeller for krematoriene i Horten, Tønsberg og Sandefjord med beregninger utført for et såkalt "worst case scenario". Spredningsberegningene tar utgangspunkt i de grenseverdier for akseptabel lokal luftkvalitet som er oppgitt i Forurensingsforskriftens kapittel 7, og disse er satt ut fra hensyn til helse og miljø. De anbefalte luftkvalitetskriteriene er de man ut fra dagens kunnskapsnivå mener befolkningen kan utsettes for uten at det vil skape alvorlige helsevirkninger. Spredningsmodellen viser at bakgrunnskonsentrasjonen av støv fra Horten og Sandefjord er moderat, og bidraget fra krematoriene vil ikke føre til at luftkvalitetskriteriet i disse to byene vil bli overskredet. Bakgrunnskonsentrasjonen fra Tønsberg har imidlertid blitt vurdert som vesentlig høyere enn i to andre byene, og utslippene fra krematoriet vil derfor medføre at luftkvalitetskriteriet blir overskredet på krematorieområdet og for de nærmeste naboene. Når det gjelder bakgrunnskonsentrasjonen av CO er disse svært lave i alle tre byene, og krematoriedriften har derfor lite å si for luftkvaliteten på dette området. Kvikksølv fra krematoriene i Horten og Sandefjord holder seg innenfor verdi basert på administrativ norm, mens i Tønsberg er den noe høyere for kvikksølv i alkylforbindelser. Det er kun inne på krematorieområdet og i det nærmeste boligstrøket at den anbefalte grensen for kvikksølv overskrides, og det er kun for alkylforbindelser og ikke noen andre kvikksølvforbindelser.⁹ Ut fra disse beregningene vil særlig de nærmeste naboene til Tønsberg kunne få økt luftkvalitet ved en nedleggelse av det lokale krematoriet.

Norsk Energi har utført spredningsberegninger for Vestfold Krematorium, disse er også basert på et worst case scenario. Hovedkilden til svevestøv i området er antatt å være veitrafikk og vedfyring, men på grunn av gode spredningsforhold i området er bakgrunnskonsentrasjonen lav. Den maksimale akseptable tilleggsbelastningen er beregnet til 12,5 µg/m³, og bakkekonsentrasjonsbidraget til Vestfold Krematorium er beregnet til kun 1 µg/m³. Hva gjelder bakkekonsentrasjonsbidraget av CO utgjør dette kun 1/100- del av luftkvalitetskriteriet, og Hg-

⁹ "Spredningsberegninger. Horten, Tønsberg og Sandefjord krematorier."

bidraget utgjør under 1/10-del av verdi basert på administrativ norm.¹⁰ Det er derfor lite som tilsier at krematoriedrift i området vil være negativt med tanke på helse og miljø for naboene, og samlet sett vil derfor sentraliseringen av krematoriedriften i Vestfold gi en positiv effekt i form av redusert eksponering for innbyggerne.

2.1.4. Økt kremasjonsandel

Andebu kirkelige fellestråd ønsker å øke kremasjonsandelen basert på en antakelse om at dette vil være en god investering fremfor å investere i å utvide, drifte og vedlikeholde kirkegårder.¹¹ De mener videre at det vil være mer miljøvennlig enn kistegravferd, dette begrunner de med at det ikke har vært noen krav til rensing av dreneringsvann fra kirkegårder med kistegraver. De har derfor foreslått at kommunen betaler alle kostnader til kremasjon for kommunens innbyggere, og kommunene i Vestfold vurderer derfor å betale hele kremasjonsavgiften på 5300 kroner per kremasjon, hvilket vil gjøre kremasjon til et billigere alternativ enn kistebegravelse. De private kostnadene for kistebegravelse vil i så tilfelle være på 2250 kroner, mens for kremasjon vil dette ligge på 375 kroner. Om kremasjonsavgiften derimot må bli dekket av privatpersoner vil de private kostnadene ved kremasjon ligge på 5675 kroner.¹² Det er her viktig å være klar over at kremasjonsavgiften kan ses på som en overføring, og derfor ikke vil påvirke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av prosjektet.

Begravelser, og valg av begravelsesform er et personlig valg der følelser og tradisjoner spiller en stor rolle. Det er derfor lite trolig at mindre kostnadsforskjeller vil utgjøre en stor forskjell for folk, men for noen vil nok prisforskjellen være et incentiv til å velge det ene alternativet fremfor det andre dersom de i utgangspunktet ikke har noen sterke preferanser. Erfaring fra et lignende prosjekt i Trondheim tilsier at det er sannsynlig å forvente at kremasjonsandelen vil øke noe, blant annet fordi folk vil være mer positive til kremasjon når det foregår i et pent, lyst bygg.¹³ Dersom kremasjon er samfunnsøkonomisk sett å foretrekke fremfor kistebegravelse vil subsidiering av kremasjon kunne skape en økt nytteeffekt.

2.2.0. Kostnader ved prosjektalternativ 1- Vestfold Krematorium IKS

2.2.1. Kostnader ved fjerning av forbrenningsovner

Den Norske Kirke eier bygningene til de eksisterende krematoriene i Larvik, Horten og Tønsberg, og planlegger å fortsette å bruke bygningene nå som krematoriedriften snart opphører. Bygningene fungerer nå som kapeller og til seremonier, og vil fortsette denne praksisen fremover. Det er kun ovnene som er eid av de respektive kommunene, og det er bestemt at disse skal bli fjernet.¹⁴ Vi antar at ovnene vil bli fjernet i Sandefjord også, og at bygningen vil bli brukt til seremonier. Etter et overslag fra prosjektleder for VKIKS vil vi gå ut ifra

¹⁰ Spredningsberegninger Vestfold Krematorium

¹¹ Dokument mottatt fra Ola Asp

¹² Utregninger utført av Ola Asp, se vedlegg med oversikt over utgifter ved utvidelse av gravplasser.

¹³ Samtale med Ola Asp

¹⁴ Samtale med Ola Asp

at disse kostnadene ligger på 100 000 NOK per krematorium, eller 400 000 NOK for alle fire krematoriene. Dette er oppgitt i 2009-priser.

2.2.2. Arealkostnader

Det nye krematoriet vil ligge i et uregulert LNF-område.¹⁵ Området for det nye krematoriet kunne alternativt blitt brukt til landbruk, eller kunne vært omregulert til boligområde, arealet har altså en alternativ verdi. Vi antar at det ikke er noen mer lønnsom alternativ utnyttelse av området enn bygging av Vestfold krematorium. VKIKS har til sammen brukt 2 316 875 NOK på grunnerverv.¹⁶, og vi går dermed ut fra at denne utgiften reflekterer den sanne samfunnsøkonomiske kostnaden. Grunnervervelsen er en del av investeringskostnadene.

2.2.3. Investeringskostnader

Selskapet har i investeringsbudsjettet budsjettet med en total investeringskostnad på 75 866 921 kroner, og dette er beregnet å dekke alle kostnader fra 2005 til oppstarten i 2010. Dette inkluderer imidlertid også posten "Utlån, kjøp av aksjer og andeler, renter", og da dette kun dreier seg om omfordelinger trekker vi fra denne posten for å finne den samfunnsøkonomiske kostnaden som da kommer på 72 142 117 kroner. Når vi justerer denne summen til 2009-priser ved å bruke SSB sin omregningsmetode basert på de faktiske konsumprisindeksendringene, blir den samlede samfunnsøkonomiske kostnaden på 71 714 163 kroner. For å finne det budsjetterte beløpet for 2010 i 2009-priser har vi gått ut fra en prisstigning på 2 % som var omtrentlig det konsumprisindeksen steg med fra 2008-2009. Vi har også antatt at VKIKS har beregnet riktig prisstigning da de lagde budsjettet for 2008.

2.2.5 Transportkostnader

Et nytt krematorium vil føre med seg økte utslipp i forbindelse med transport. Dette kommer av at folk i gjennomsnitt må kjøre lengre for å komme til og fra krematoriet da det ikke lenger finnes 4 lokale krematorier. Vestfold krematorium kommer til å ligge sentralt mellom de 4 eierkommunene, og det er høyest prosentandel i byene som kremeres, men man må likevel regne med økte transportkostnader. Det vil for øvrig oppstå en del transport i forbindelse med en begravelse uavhengig av begravelsesmåte; konferansekjøring, transport av kiste fra dødsstedet til kapell/kjølerom, og fra kapell/kjølerom til seremonistedet. Siden disse kostnadene vil være de samme uavhengig av begravelsesform, velger vi kun å se på den ekstra frakten og kostnaden som oppstår ved å måtte kjøre en lenger distanse mellom seremonistedet og krematoriet, og fra krematoriet til gravsted. For å få et nøyaktig estimat av økte transportkostnader burde man hatt oversikt over hvor alle som blir kremert kjøres fra og til. Dette blir en for omfattende oppgave å sette seg inn i hva gjelder tid og ressurser, og vi velger å gå ut fra gjennomsnittsavstanden mellom Sandefjord og Horten, Tønsberg og Larvik. Gjennomsnittsavstanden til og fra Sandefjord fra de tre byene er omtrentlig 6 mil, og vi antar at 6 mil vil være den gjennomsnittlig økte transportavstanden for alle kremasjonene i Vestfold. Med 1100 kremasjoner i året vil dette tilsvare 6600 mil.

¹⁵ "Forslag til reguleringsplan" Fra 13.09.2007

¹⁶ Investeringsbudsjett, se vedlegg.

Frakt til og fra krematoriene vil bli gjort av begravellesbyråene. Når avstanden totalt sett er kortere enn 2 mil må familien dekke alle kjørekostnader selv, og hvor store utgiftene for dette blir avhenger av byråets transportpriser. Vi har fått et overslag fra Larvik Begravellesbyrå på hvor store transportprisene vil være, og de opererer med et stargrunnlag på 600 kroner, og en kilometerpris på 7 kroner. For en transport på 6 mil vil dette medføre en samlet kostnad på $600 + (60 \times 7) = 1020$ kroner per kremasjon. I løpet av et år vil de totale økte transportkostnadene komme på $1020 \times 1100 = 1\,122\,000$ NOK, og vi antar at prisutviklingen på transporttjenesten vil følge KPI. Det må påpekes at dette er et svært usikkert overslag.

Hvis det imidlertid er mer enn 2 mil totalt med avdøde i bilen dekker trygdekontoret hele kostnaden bortsett fra en egenandel som per 2009 ligger på 1874 NOK. Dette endrer ikke på den totale kostnaden for samfunnet, men vil ha en fordelingsseffekt.

I tillegg kommer de eksterne kostnadene ved veitrafikk knyttet til kø, ulykker, veislitasje, støy og forurensning. For å begrense analysen velger vi kun å forholde oss til forurensningskostnadene ved trafikk. De viktigste miljøkostnadene ved veitrafikk kommer av utslipp av CO₂, som bidrar til de internasjonale problemene knyttet til økende global oppvarming. Klimagassutslippene fra veitrafikk utgjorde 18 % av de nasjonale utslippene i 2006, og dersom det ikke gjennomføres ytterligere tiltak vil denne andelen øke til 23 % i 2020. Veitrafikk vil da være den største kilden til klimagassutslipp i Norge. I 2008 var gjennomsnittlig utslipp CO₂ pr kjøretøy i Norge 158,7 g/km. Vi antar at en varebil som frakter en kiste vil ligge rundt gjennomsnittet.

Biltrafikk vil også medføre en del lokal luftforurensning i form av svevestøvpartikler og NO_x, og er den viktigste kilden til dårlig luftkvalitet i større tettsteder og byer. Utslipp av NO₂ og særlig svevestøv medfører risiko for helseskader i form av økt forekomst av ulike former for luftveislidelser. Svevestøv kan også medføre hjerte- og karsykdommer og økt dødelighet. I en by som Oslo bidrar eksos til rundt 90 % av konsentrasjonen av nitrogendioksid, og 15 til 70 % av partikler avhengig av sted og tid.¹⁷s

2.2.6 Hjortevilttrekk

Ved Tassebekk så finnes det et tradisjonelt hjortevilttrekk mellom viltslusa ved Bjørnerud og pelebroen ved Gjennestad, og både elg og rådyr krysser her. Det er sannsynlig at dette krysningspunktet er viktig av regional betydning, og det har derfor blitt avmerket et område som anses for spesielt viktig, og det skal sørges for ikke å utføre tiltak som forverrer forholdene for vilttrekket der. På bakgrunn av dette anser vi at kostnadene ved hjortevilttrekk lik null.¹⁸

2.2.7 Kulturminner

Det er for tiden ingen kjennskap til kulturminner på Tassebekk der utbyggingen er planlagt å finne sted, men det finnes mange kulturminner i nærheten, og sannsynligheten ble derfor ansett som svært høy for at flere vil bli oppdaget på tomten. Det ble bestilt befarings av området til oktober 2007¹⁹, og siden arbeidet med krematoriet har fortsatt siden det antar vi at det er

¹⁷ www.sft.no

¹⁸ (Forslag til) reguleringsbestemmelser til reguleringsplan for Vestfold og Telemark krematorium-Tassebekk. Fra 24.09.2007

¹⁹ Forslag til reguleringsplan fra 23.10. 2007

mindre sannsynlig at det vil være noen kostnader knyttet opp mot. Dersom det skulle vist seg under bygningsarbeidet at krematoriet kan skade, endre eller skjemme et kulturminne, ville arbeidet bli stanset frem til kulturminneforvaltningen får avgjort hvorvidt arbeidet kan fortsette, og eventuelt hvilke vilkår som er knyttet til det.²⁰ Dette utgjør et usikkerhetsmoment for prosjektet.

2.3.0 Nytte ved prosjektalternativ 2 – intet krematorium

2.3.1 Investerings- og vedlikeholdskostnader i eksisterende krematorier

Som sagt tidligere ville det vært nødvendig med store investeringer i de eksisterende krematoriene dersom de skulle fortsatt sin drift, og disse utgiftene vil man spare ved nedleggelse. Et anslag for hvor mye oppdateringen vil koste er 107 606 492 kroner i 2009-priser, og ved å avvikle driften ved disse krematoriene og kun ha kistebegravelser vil man spare dette beløpet.

2.3.2 Reduserte utslipp fra krematorier

I referansealternativet ville de eksisterende krematoriene oppgradert ovnene og renseteknologien slik at de hadde holdt seg innenfor SFT sine krav for utslipp fra krematorier. Vi antar at alle krematoriene ville vært av kategori 1 da alle har hatt mer enn 200 kremasjoner i løpet av et eller flere år siden 2005.²¹

Det vil derfor bli økt nytte i form av reduserte utslipp fra krematorier, da det ville vært 1100 færre kremasjoner i året som hadde holdt seg innenfor grensene av det som er oppgitt under. Mindre utslipp ville gitt færre helseplager, mindre skade på vegetasjon og erosjon av bygninger, og mindre bidrag til den globale oppvarmingen i form av CO₂. For nærmere beskrivelse av utslippseffekter, se punkt 2.1.3.

Forurensende stoff	Grenseverdi(mg/Nm ³)		Midlingstid*
	Kategori 1	Kategori 2	
Totalt støv	20	150	6 timer 1 kremasjon
Kvikksølv totalt (Hg tot.)	0,05	-	6 timer 1 kremasjon
Karbonmonoksid (CO)	100	100	1 time
Karbonmonoksid (CO)	150	150	10 min

*Midlingstid er tidsrommet for beregning av den aritmetiske middelvei av prøvene i en måling.

²⁰ Forslag til reguleringsplan fra 13.09.2007

²¹ "Kremasjoner i Vestfold 2005-2008" Dokument tilsendt av Ola Asp

2.3.3 Reduserte transportkostnader

Kremasjon fører med seg transportkostnader som man i større grad unngår ved kistebegravelse. Dette går først og fremst på transport fra seremonistede/kirke til krematoriet og deretter til kirkegården eller urnelunden. Ved å gå over fra kremasjon til kistebegravelse vil man derfor få en nytteeffekt i form av mindre transport og utslipp. Det er knyttet stor usikkerhet til hvor mye transportbehovet vil bli redusert av at ingen lenger blir fraktet til og fra krematorier da man hadde trengt å vite hvor alle som blir kremert kjøres fra og til. Det er imidlertid flere i Vestfold som bor langs kysten i nærheten av dagens krematorier enn lenger inn i landet, og kremasjonsprosenten er også antatt å være høyere i byer og tettsteder enn på mindre steder, hvilket taler for at nytten ved reduserte transportkostnader ikke vil være like omfattende som hvis det hadde vært en jevn befolknings- og kremasjonsstruktur i Vestfold. Hvis vi antar at gjennomsnittlig kjøredistanse frem og tilbake til de 4 krematoriene er 3 mil, vil man ved 1100 færre kremasjoner kjøre $3 \times 1100 = 3300$ færre mil i året, eller $3300 \times 24 = 79\,200$ færre mil i løpet av hele analyseperioden. Man vil spare dermed $(600 + (30 \times 7)) \times 1100 = 891\,000$ kroner i året. I tillegg til dette blir de eksterne kostnadene ved forurensing. Her må det påpekes at det foreligger stor usikkerhet rundt hvor store de virkelige transportkostnadsbesparelsene er, og det vil bli utført sensitivitetsanalyse på dette.

2.4.0 Kostnad ved prosjektoalternativ 2

2.4.1 Kostnader ved fjerning av forbrenningsovner

Den Norske Kirke eier bygningene til de eksisterende krematoriene i Larvik, Horten og Tønsberg, og planlegger å fortsette å bruke bygningene nå som krematoriedriften snart opphører. Bygningene fungerer nå som kapeller og til seremonier, og vil fortsette denne praksisen fremover. Det er kun ovnene som er eid av de respektive kommunene, og det er bestemt at disse skal bli fjernet.²² Vi antar at ovnene vil bli fjernet i Sandefjord også, og at bygningen vil bli brukt til seremonier. Etter et overslag fra prosjektleder for VKIKS vil vi gå ut ifra at disse kostnadene ligger på 100 000 NOK per krematorium, eller 400 000 NOK for alle fire krematoriene. Dette er oppgitt i 2009-priser.

2.4.2 Utvidelse av kirkegård

Dersom kistebegravelse er den eneste mulige begravelsesformen, betyr dette at behovet for areal på kirkegårder vil øke. I Gravferdsloven fra 1997, § 13, avsnitt 1 er det oppgitt at en kistegrav skal være 3 meter lang og 1,5 meter bred, hvilket tilsvarer 4,5 kvadratmeter. For urner skal gravene være kvadratiske med sider på 1,5 meter, som til sammen utgjør 2,25 kvadratmeter. På en urnegrav kan det bli begravd opp til 4 urner, som kan være aktuelt for en familiegrav. Utvidelse av kirkegårder er dyrt og avhenger av jordsmonn og topografi, og det kan være behov for sprengningsarbeid.²³

²² Samtale med Ola Asp

²³ Samtale med Bjarne Kjeldsen ved Norsk Kremasjonsstiftelse.

Vestfold krematorium budsjetterer med 1100 kremasjoner i året, og det vil derfor bli behov for 1100 flere kistebegravelser hvert år når det ikke finnes noen mulighet for kremasjon. Gitt at dette antallet holder seg jevnt fremover vil det være behov for til sammen 26 400 flere kistebegravelser fra år 2011 til 2034. Antall døde har holdt seg jevnt i Vestfold og prognoser fra SSB viser at det mest sannsynlig kun vil bli en liten økning i fremtiden.²⁴ Hva angår referansealternativet går vi ut fra at kremasjonsprosenten også hadde holdt seg på samme nivå som i dag.

Det ville uansett vært nødvendig å utvide kirkegårdskapasiteten noe selv om det var mulig å kremere, men da en del mindre. Denne forskjellen på utvidelsesbehov i referansealternativet og alternativ 2 er den kostnaden som skal være tellende. Per kistegrav vil en utvidelse koste 12 065 kroner, mens det for en urnegrav vil koste 2011 kroner.²⁵ Det koster altså 10 054 NOK mer å utvide for en kistegrav. Når man skal finne den samlede kostnaden av dette i løpet av tidsperioden 2011 til 2034, må man ta festetiden i betraktning; det vil være en del plasser som blir ledige igjen og som kan brukes om igjen. Festetiden vil variere litt fra sted til sted ut fra hvor gode nedbrytningsforholdene er, men vi vil operere med en fredningstid på 20 år. Noen gravplasser vil derfor bli ledige, skjønt andre igjen vil velge å forlenge festetiden.

Hvis vi tar utgangspunkt i at det blir begravd to personer per urnegrav, betyr det at det ville vært behov for 550 urnegraver i referansealternativet for å begrave 1100 mennesker. Hvis vi videre antar at 450 av disse urnegravene hadde fått plass på gravplasser der fredningstiden har gått ut, betyr dette at det vil være behov for å utvide kirkegårds plass med $100 \times 2,25\text{m}^2 = 225\text{m}^2$ i året. Kostnaden ved en slik utvidelse ville vært på $100 \times 2011 \text{ kroner} = 201\,110 \text{ kroner}$ i året. Med vårt utgangspunkt i et økt behov på 100 urnegraver i året, tilsvarer dette at 1012, frigjøres hvert år fra eksisterende graver. (Dersom ingen gravplasser ble frigjort ville behovet for utvidelse vært på 550 urnegraver i året. $(550 \times 2,25\text{m}^2) - 225\text{m}^2 = 1012,5 \text{ m}^2$.) På $1012,5\text{m}^2$ er det plass til 225 kistegraver, hvilket betyr at man må utvide for de resterende 875 kistebegravelsene i alternativ 2. Dette betyr en utvidelseskostnad på $875 \times 12\,065 = 10\,556\,875$ kroner i året, og arealbehovet øker med $875 \times 4,5 = 3937,5\text{m}^2$ per år. Sammenlignet med referansealternativet ville det derfor blitt behov for $3937,5\text{m}^2 - 225\text{m}^2 = 3712\text{m}^2$ større utvidelse av kirkegårdsarealer, og utvidelseskostnaden er $10\,556\,875 \text{ kroner} - 201\,110 \text{ kroner} = 10\,355\,765 \text{ kroner}$ mer per år. Disse tallene er imidlertid meget usikre, og man bør også ta i betraktning at prisen på utvidelse av gravene ikke inkluderer utforming av kirkegården eller omreguleringskostnader, og at det mest sannsynlig vil bli en liten økning i antall døde.

Det er også viktig å være klar over at det ikke alltid vil være fysisk mulig å utvide kirkegårder. Flere plasser, da særlig i byer og tettsteder, er det ikke noe areal rundt kirkegården som det går an å ta av, og flere kirkegårder (deriblant i Drøbak og på Bekkelaget i Oslo) har ikke lenger kapasitet til å ta imot noe annet enn urner.²⁶ Det vil derfor bli flere som må ut av byen for å få en ledig gravplass, og dette vil medføre økte transportkostnader når de pårørende ønsker å besøke graven til venner og familiemedlemmer. Et annet argument for å ha en høy

²⁴ www.ssb.no

²⁵ Se vedlegg med oversikt over utgifter ved utvidelse av gravplasser.

²⁶ Samtale med Bjarne Kjeldsen ved Norsk Kremasjonsstiftelse

kremasjonsandel i byer og tettsteder er at det er en høyere alternativkostnad enn på mer landlige strøk der det ikke er like hardt press på landressurser.

2.4.3 Drift og vedlikehold av kirkegårder

Som følge av økt antall kistebegravelser vil det oppstå økte kostnader i drift og vedlikehold av kirkegårdene. Graving og gjenfylling av kistegraver er anslått til å koste 3200 NOK per kiste, mens det for boring og nedsetting av en urne vil koste 800 kroner. Det er da operert med en timespris på 400 NOK.²⁷ For 1100 flere kistebegravelser i året tilsvarer dette en økt kostnad på $(3200-800) \times 1100 = 2\,640\,000$ kroner sammenlignet med referansealternativet.

I tillegg vil større og flere kirkegårder kreve mer vedlikehold, som også vil utgjøre en kostnad for samfunnet. Dette vil føre til et økt behov for ansatte og diverse utstyr.

2.4.4 Avrenning fra kirkegraver

Når det gjelder forurensingskostnader for kistebegravelse er dette et veldig lite utredet tema, men kommunelege Frank Thrana i Vestfold jobber for tiden med å undersøke kirkegårdsforurensing. Slike utslipp vil bestå av avrenning, og for å kunne ha en helhetlig samfunnsøkonomisk sammenligning av kremasjon og kistebegravelse vil det være viktig å undersøke i hvor stor grad levninger i oppløsning påvirker vannkvaliteten. Dette vil også variere fra sted til sted.²⁸

2.4.5 Estetikk

Hva angår estetiske hensyn så er det vanskeligere å skape et parkområde og vakre gravmonumenter på en kirkegård der mange er kistebevgravd. Dette kommer av at urnegravfelt normalt ikke trenger drenering, slik at det er lettere å organisere gravene i rekker, buer eller andre former som ikke er mulig med kistegravfelt. I tillegg er det ikke behov for å ha tilgang for store maskiner til urnegravfeltene slik at man ikke trenger å ha store veier men i stedet kan ha "intime og tiltalende løsninger".²⁹

Et vakkert område er imidlertid et gode som vil gi folk en nytteeffekt i form av å kunne nyte dette synet og av å kunne spasere i et rolig parkområde. I byer vil kirkegårder kunne fungere som grønne oaser, og det er sannsynlig å tro at vakre kirkegårder derfor har en høyere verdi i byer og tettbebygde strøk. Dersom en økning av kistebegravelser fører til at det blir lavere estetisk kvalitet på kirkegårdene i fremtiden, vil dette tilsvare et samfunnsøkonomisk nyttetap.

2.4.6 Tap av valgmulighet av begravellesform

Dersom det ikke lenger er mulighet for kremasjoner og alle døde i Vestfold må kistebevgraves, betyr dette et tap i velferd. For de som foretrekker kremasjon vil det være et tap ikke å kunne velge denne begravellesformen, men man kan også tenke seg at flere verdsetter det å ha valgmuligheten mellom flere alternativer, selv om deres valg faller på kistebegravelse.

²⁷ Se vedlegg med oversikt over utgifter ved utvidelse av gravplasser.

²⁸ <http://www.nrk.no/nyheter/distrikt/ostafjells/vestfold/1.6568049>

²⁹ "Kremasjon og kirkegård- erfaringer og muligheter" www.ka.no/ressursbank/pdf/helgek.pdf Lastet ned 15.05.2009

3.0. VERDSETTING

3.1. Metoder

Nyttekostnadsanalyser har som formål å verdsette alle effekter i kroner så langt det lar seg gjøre. For private goder kan man bruke markedsprisen direkte som et mål på nytte/kostnad, såfremt prosjektet ikke har mer enn marginale effekter på tilbud og etterspørsel slik at ikke markedsprisene endres. Dersom det finnes markedsimperfeksjoner som gjør at prisen på et gode ikke reflekterer den sanne sosiale nytten/kostnaden må dette justeres for.

For offentlige goder og onder må andre metoder tas i bruk for å verdsette en effekt. Et offentlig gode er ikke-ekskluderbart og ikke-rivaliserende. Dette betyr at det ikke er praktisk mulig å ta betaling for et gode da man ikke kan ekskludere de som ikke betaler en passende pris, og at en persons forbruk ikke reduserer andres forbruk av godet.

Mange tiltak har derfor effekter som ikke kan verdsettes direkte ved hjelp av markedsprisen. Eksempler på dette kan være miljøeffekter, tidsbruk og ulykkesrisiko. En miljøpåvirkning er ofte en ekstern kostnad, det vil si at det er en effekt som en aktør påfører en annen som ikke tar hensyn til i aktørens beslutning og som heller ikke påvirker markedstilpasningen. Eksterne effekter reflekteres ikke i markedsprisene som aktørene står ovenfor, men det kan finnes reguleringer eller avgifter som korrigerer delvis eller helt for disse markedsfeilene. De samfunnsøkonomiske kostnadene består av både de privatøkonomiske kostnadene og de eksterne kostnadene.³⁰

Det finnes flere forskjellige verdsettingsmetoder når det ikke eksisterer en markedspris, og disse prøver alle å finne "skyggeprisen", eller den sosialt riktige prisen. Når man skal måle den samfunnsøkonomiske verdien av et prosjekt kan man dele inn goder ut fra dets bruksverdi og dets ikke-bruksverdi. Bruksverdien er individets maksimale betalingsvillighet for å bruke godet, mens ikke-bruksverdien er et individs villighet til å betale for å sikre at godet bevares for nåværende (eksistensverdien) og fremtidige generasjoner (bevaringsverdien). Man kan videre skille mellom verdsettingsmetoder som er basert på beslutningstakernes/ekspertenes preferanser og de som er basert på individers preferanser, mellom indirekte og direkte metoder, og mellom avslørte og oppgitte preferanser.

Metoder basert på individuelle preferanser:

	Indirekte	Direkte
Avslørte preferanser	Transportkostnadsmetoden	Simulerte markeder
	Eiendomsprismetoden	Markedspriser (skyggepriser)
	Kostnader ved forebyggende	Replacement costs

³⁰ "Veileder i samfunnsøkonomiske analyser" Fra finansdepartementet.

	tiltak	
Oppgitte preferanser	Choice Experiment - Conjoint Analysis - Contingent ranking	Contingent Valuation

Metoder basert på beslutningstakeres/eksperters preferanser:

	Direkte	Indirekte
Avslørte preferanser	Implicit Costs	
Oppgitte preferanser	Flermåls beslutningsanalyse	Delfi metoden og andre ekspert-vurderingsmetoder

Betinget verdsetting er en av de mest populære og anvendelige verdsettingsmetodene, og er den metoden som er mest aktuelt å bruke her. Denne vil derfor bli forklart i større detalj under etter en diskusjon av betalingsvillighet som er det konseptet som betinget verdsetting bygger på.

3.1.1 Metoder for måling av betalingsvillighet

Folks betalingsvillighet for et gode som omsettes i et fullkomment konkurransemarked reflekteres i godets etterspørselskurve, og er et mål på nytten av godet. Markedsprisen på godet er en funksjon av folks betalingsvillighet og mengden som blir produsert av godet. Markedspriser kan i fungerende markeder altså angi nytten av et gode.³¹

Som nevnt er det slik at noen goder ikke kan omsettes i et marked til en markedspris, slik som miljøgoder, estetiske goder, valgfrihet og et rolig bomiljø, men det betyr ikke at godet ikke har en nytteverdi, som til en viss grad kan kvantifiseres og verdsettes ved hjelp av økonomiske metoder. Det er mulig å måle individers betalingsvillighet for et gode ved enten direkte eller indirekte å spørre dem om deres maksimale betalingsvillighet for godet.³² Det finnes imidlertid ulemper ved bruken av betalingsvillighet som mål på nytten av et prosjekt. På tross av at samlet betalingsvillighet for et prosjekt kan være større enn kostnadene ved å utføre det, betyr ikke dette automatisk at tiltaket er ønskelig. For det første er det ikke alle effekter som kan måles i kroner på en god måte, for det andre så er ikke samlet betalingsvillighet det samme som et mål på den økte velferden da folk vil ha forskjellig betalingsvillighet ut fra hvor velstående de er, og fordi virkningene ofte er skjevt fordelt i befolkningen.

For å måle nytten av kremasjon og kistebegravelse kan man se på det folk betaler for en begravelse er et mål på minsteverdien av nytten av å begrave folk, og kremasjonsavgiften som et estimat på folks betalingsvillighet for kremasjon. For å få et mer riktig bilde av betalingsvilligheten for kremasjon og kistebegravelse kunne det vært utført en betinget verdsettingsundersøkelse, ved direkte å spørre folk om hvor mye de maksimalt ville gitt for å få utført denne tjenesten.

³¹ Boardman et al., 2006. "Cost-benefit analysis. Concepts and practice." Pearson Education Inc. 3rd edition.

³² "Veileder i samfunnsøkonomiske analyser" Fra finansdepartementet.

Når det gjelder miljøgoder er det mulig å måle både den direkte og den indirekte nytten av å unngå eksponering av lokal luftforurensing, og nytten av å unngå global oppvarming gjennom klimagassutslipp. Det førstnevnte kan verdsettes ved bruk av eiendomsprismetoden der man ser om husprisene og tomteprisene i områder i nærheten av et av de lokale krematoriene er lavere enn i områder lenger vekk. Folks betalingsvillighet for å unngå global oppvarming eller nytten av å ha mest mulig estetisk vakre kirkegårder i umiddelbar nærhet kan man finne ved å bruke metoden for betinget verdsetting.

3.1.2. Betinget verdsetting

I en betinget verdsettingsundersøkelse ser man på folks oppgitte preferanser for betalingsvillighet for et gode. En slik undersøkelse baserer seg på å spørre folk hva de maksimalt er villige til å betale for å få en gitt forbedring eller for å unngå en forverring i kvalitet eller mengde av et offentlig gode. Man skaper dermed en form for hypotetisk marked for offentlige goder.

Problemer ved bruk av betinget verdsetting følger som oftest av at spørsmålene er hypotetisk da betaling ikke er påkrevd, problemstillingen kan være ukjent eller urealistisk for de som spørres, eller det kan være vanskelig å gi en tilfredsstillende beskrivelse av godet eller endringen i godet. For at en betinget verdsettingsstudie skal gi best mulige resultater er det derfor viktig med en mest mulig nøyaktig forklaring av endringene og betydningen, at betalingsmåten er realistisk og at intervjuobjektene blir spurt om maksimal betalingsvillighet i stedet for minimumskompensasjon, da det er vanlig at den marginale betalingsvilligheten er betydelig lavere enn den marginale villigheten til å akseptere kompensasjon.

Det finnes flere fordeler med metoder basert på oppgitte preferanser, slik som betinget verdsetting. For det første kan det verdsette alle goder, og det tar hensyn til både bruks- og ikke-brukssummen. Kritikken om at slike metoder ikke er tilfredsstillende da de ikke baserer seg på atferd og at det ikke er noen forpliktelser forbundet med opplyst betalingsvillighet har blitt tilbakevist.³³

3.1.3. Skadefunksjonsmetoden

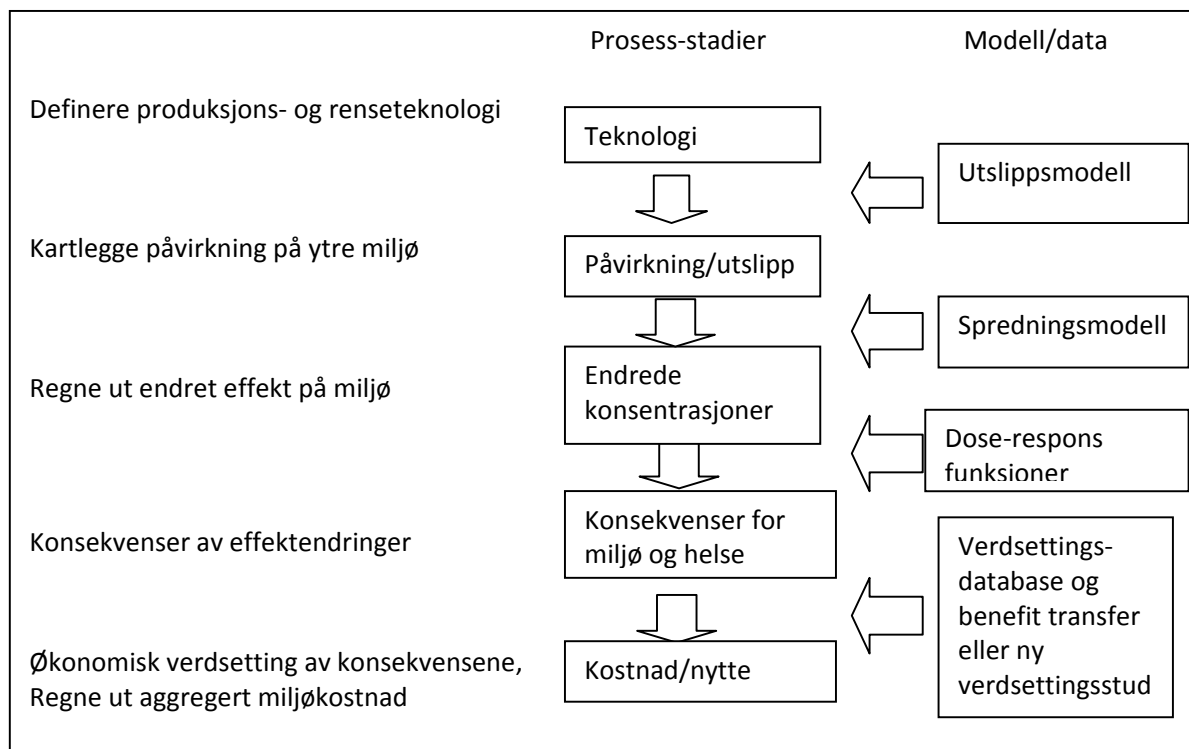
Skadefunksjonsmetoden er en verdsettingsmetode som brukes for å sette en pengeverdi til miljøkostnader ved å kalkulere de eksterne kostnadene. Denne metoden består av fem steg, og dersom man har tall for de fysiske utslippene fra for eksempel veitrafikk eller utslipp fra krematorier er det i teorien mulig å finne den samfunnsøkonomiske kostnaden ved å gå gjennom disse 5 stegene.

Steg 1 går ut på å beskrive de fysiske utslippene, i steg 2 utredes det for hvilken påvirkning de har på det ytre miljø, og i steg 3 beregnes endringer i effekter på miljøet gjennom en spredningsmodell. I steg 4 kartlegger man konsekvensene av endringen i påvirkningen på miljøet ved hjelp av en dose-respons funksjon, som viser hva en enhet økning i konsentrasjonen i luft fører til i effekter på (helse)tilstanden til mennesker, planter, dyr og bygninger. I steg 5 verdsettes disse effektene, og det kan gjøres i form av nye verdsettingsstudier, for eksempel

³³ Veileder i samfunnsøkonomiske analyser.

gjennom en betinget verdsetningsundersøkelse, eller ved bruk av overføringsmetoder.³⁴ (Se figur nest side)

Disse metodene er bakgrunn for beregningene av kostnader fra veitransport i rapporten "Miljø- og helsekonsekvenser av utslipp fra bensin og dieselmotorer" utarbeidet av SFT, som vil bli redegjort for nærmere under effekter.



Skadefunksjonsmetoden³⁵

3.1.4. Alternativkostnad

Et siste begrep som er viktig å forstå når man skal verdsette effekter av et prosjekt i en nyttekostnadsanalyse er alternativkostnaden. Dette er den verdien som en ressurs ville hatt i dens beste alternative bruk, og måler den sanne samfunnsøkonomiske kostnaden. Dersom vi har et fullkomment marked betyr dette at det ikke vil være mulig med en alternativ bruk som vil gi større nytte, og i slike tilfeller trenger man altså ikke å bruke alternativkostnaden. I denne analysen går vi ut fra at alle ressursene blir brukt der de har høyest nytte, og bruker derfor markedsprisene direkte. Det må imidlertid påpekes at denne antakelsen nok ikke holder hva gjelder utvidelse av kirkegårder i alternativ 2, men vi velger altså å se bort fra dette.

³⁴ Verdsetting av miljøgoder og retningslinjer for benefit transfer.

³⁵ Modellen er kopiert fra "Verdsetting av miljøgoder og retningslinjer for benefit transfer".

3.2 Effekter

3.2.1. Verdsetting av utslipp fra transport

Den følgende diskusjonen er basert på SFT-rapporten "Miljø- og helsekonsekvenser av utslipp fra bensin og dieselmotorer".³⁶ De beregnede kostnadene fra de forskjellige utslippene er tatt med som vedlegg.

VERDSETTING AV HELSEEFFEKTER

Sammenhenger mellom luftforurensing og helseeffekter kan som sagt verdsettes ved hjelp av skadefunksjonsmetoden dersom man har tilstrekkelig med viten på alle de fem stegene. Helseeffekter og skader kan verdsettes ved hjelp av markedspriser knyttet til sykefravær, sykehuskostnader osv, og kostnaden av redusert livskvalitet. Det sistnevnte er noe vanskelig å verdsette, men det er mulig å foreta betalingsvillighetsundersøkelser av folks villighet til å unngå helseskader, eller man kan basere seg på undersøkelser gjort av eksperter på området.

VERDSETTING AV CO₂-UTSLIPP

Kostnadene fra CO₂-utslipp avhenger av hvilket ambisjonsnivå som det legges til grunn for i klimapolitikken og dermed også hvor høyt CO₂ blir priset. Norge har underskrevet Kyoto-avtalen, og er dermed en del av det internasjonale handelssystemet for klimakvoter. I SFT-rapporten er det lagt til grunn en CO₂-pris på 300 kr/tonn, som bygger på forventningen om hva den fremtidige kvoteprisen vil ligge på. Kvoteprisen ses på som nytten av reduserte utslipp, eventuelt som kostnaden ved utslipp, men det bør påpekes at det er mye usikkerhet knyttet til hvorvidt man har satt en pris som reflekterer den sanne marginale økonomiske nytten av å slippe ut mindre CO₂.

VERDSETTING AV PARTIKKELFORURENSING (SVEVESTØV)

Verdsettingsanslagene for partikkelutslipp er usikre da helsekostnader er avhengig av blant annet konsentrasjonsnivå og bosetningsmønster, noe som kan endre seg over tid. Det er store kostnadsforskjeller mellom utslipp i storbyer, byer og tettsteder. Det er også stor forskjell i skadekostnad avhengig av om verdsettingen skjer på bakgrunn av tapte leveår eller verdien på et statistisk liv. I beregningen fra SFT-rapporten er det brukt 1050 kr pr kg partikler som kostnadsestimat. For å komme frem til dette tallet har SFT blant annet brukt tidligere estimater fra ECON-undersøkelsen "Beregning av miljøkostnader for transport", og man har valgt som verdsettingsmetode både verdien av et statistisk liv og verdien av tapte leveår, i tillegg til kvantifiserbare helseutgifter.

³⁶ "Miljø- og helsekonsekvenser av utslipp fra bensin og dieselmotorer" (2008)

VERDSETTING AV NO₂-UTSLIPP

I SFT-rapporten er de marginale helseskadekostnadene knyttet til NO₂ i de store byene beregnet til å være mellom ca 2,7 og 120 kroner pr. kg NO₂-utslipp. Den marginale tiltakskostnaden for å oppfylle Gøteborg-protokollen er 50 kr pr kg NO₂, så dette passer godt å bruke som estimat på skadekostnadene pr kg NO₂.

Ut fra verdsettingen av CO₂, partikler og NO₂ har SFT regnet ut en pris på den eksterne kostnaden ved transport. (Se utregninger i vedlegg) Det skilles mellom utslipp i tettbebygde strøk og steder med lite befolkning. I tillegg vil det være forskjell mellom diesel- og bensindrevne biler.

Eksterne kostnader per kjørte km		
	Bensin	Diesel
Tettbebygd	0,094	0,09354
Ikke tettbebygd	0,067	0,061

Vi antar at varebilen som frakter kisten til krematoriet og til urnelunden er en gjennomsnittlig bensinbil. Vestfold er et fylke som består av både by og land, så vi har grunn til å tro at noe av kjøringen vil foregå i tettbygde strøk. Derfor antar vi at estimatet for miljøkostnadene ved transport med varebil til krematoriene ligger på gjennomsnittet av kostnaden i tettbygde og ikke tettbygde strøk, og får et estimat på 0,0805 kroner per km.

For alternativ 1 der vi har anslått at de samlede økte transportbehovet vil ligge på 66 000 km i året, betyr det at vi får en ekstern kostnad på $66\ 000 \times 0,0805 = 5610$ kroner. For alternativ 2 blir det en besparelse på $33\ 000 \times 0,085 = 2805$ kroner per år. Dette er veldig lave tall, og reflekterer til dels at en del av de eksterne kostnadene ved bilkjøring allerede er fanget opp av miljøavgiftene i bensin- og dieselprisen.³⁷

³⁷ Miljø- og helsekonsekvenser av utslipp fra bensin- og dieselmotorer, SFT-rapport fra 2008

4.0. UPRISEDE EFFEKTER

4.1. Metode

Som vi har sett finnes det flere ulike metoder for å verdsette eksternaliteter, men man må være klar over at det ikke alltid er mulig eller ønskelig å gi en spesifikk kroneverdi. For eksempel kan det være at det kreves omfattende arbeid for å utføre betalingsvillighets-undersøkelser, og at det ikke er nok av tid eller andre ressurser til å utføre slike undersøkelser. Et kriterium for når man bør verdsette noe i kroner er hvorvidt dette gir beslutningstakerne bedre og mer utfyllende informasjon om tiltakets effekter.³⁸

Det finnes flere metoder for å beskrive og vurdere uprisede effekter i en nyttekostnadsanalyse, og vi har valgt å bruke en +/- matrise. Effektene blir vurdert i forhold til hvor sterkt positive eller negative de er, og er rangert fra svært positiv (+++), moderat positiv (++) ,svakt positiv (+), svakt negativ (-), moderat negativ (--) og svært negativ (---).

Flere av effektene nedenfor kunne ha blitt verdsatt dersom vi hadde hatt mer tid og ressurser, men på grunn av mangel på dette så blir de vurdert som uprisede effekter. Disse kommer ikke til å inngå direkte i utregningen av netto nåverdi, men må tas med i totalvurderingen når man skal gi en konklusjon og anbefaling om de to prosjektalternativene.

4.2.0. Vurdering av effekter

4.2.1. Utslipp fra krematorier

De nye forskriftene om utslipp fra krematorier setter et tak for hvor mye det er tillatt å slippe ut at skadelige stoffer som oppstår ved kremasjon, og vi har antatt at disse forskriftene ville blitt holdt både i referansealternativet og i alternativ 1. Dette kan begrunnes på bakgrunn av at en aktør som står overfor renskrav og renskostnader i følge økonomisk teori vil rense så mye av utslippene som det er privatøkonomisk lønnsomt å rense, det vil si inntil det lovbestemte taket. Dette er fordi rensing utgjør en kostnad, og dersom aktøren ønsker å ha størst mulig profitt vil han ikke ønske en større renskostnad enn strengt nødvendig. Etter rensing vil det være en viss mengde utslipp som gir noen samfunnsøkonomiske kostnader, men dersom avgiften er riktig satt ville kostnadene ved å rense mer enn grensen for hva som er tillatt gitt høyere kostnader enn den nytten man ville fått for rensingen.

Dersom man hadde hatt konkrete tall for utslippene fra de eksisterende krematoriene hadde man kunne fulgt skadefunksjonsmetoden og fått en pris på nytte og kostnader før og etter innføring av prosjektet. I alternativ 1 vil vi vurdere effekten av endret lokalisering av

³⁸ Veileder i samfunnsøkonomiske analyser.

krematorieutslippene som moderat positivt (++) , da spredningsmodellene utført av Norsk Energi tilsier at naboene til Tønsberg krematorium vil få forbedret luftkvaliteten slik at den holder seg innenfor luftkvalitetskriteriet når krematoriet legges ned, og fordi luftkvaliteten ved Vestfold Krematorium ikke er forventet å forverres nevneverdig. På samme bakgrunn vil vi vurdere denne effekten som moderat positiv (++) også i alternativ 2.

4.2.2 Hjortevilttrekk

Ved Tassebekk så finnes det et tradisjonelt hjortevilttrekk mellom viltslusa ved Bjørnerud og pelebroen ved Gjennestad, og både elg og rådyr krysser her. Det er sannsynlig at dette krysningspunktet er viktig av regional betydning, og det har derfor blitt avmerket et område som anses for spesielt viktig, og det skal sørges for ikke å utføre tiltak som forverrer forholdene for vilttrekket der. På bakgrunn av dette anser vi at kostnadene ved hjortevilttrekk lik null.

4.2.3. Kulturminner

Det er for tiden ingen kjennskap til kulturminner på Tassebekk der utbyggingen er planlagt å finne sted, men det finnes mange kulturminner i nærheten, og sannsynligheten ble derfor ansett som svært høy for at flere vil bli oppdaget på tomten. Det ble bestilt erfaring av området til oktober 2007³⁹, og siden arbeidet med krematoriet har fortsatt siden er det mindre sannsynlig at det vil være noen kostnader knyttet opp mot kulturminner. Det utgjør imidlertid et usikkerhetsmoment, og vi vurderer derfor kostnaden ved kulturminner til å ha en mild negativ effekt (-).

4.2.4. Økte drifts- og vedlikeholdskostnader

Alternativ 2 vil, som tidligere nevnt, føre til betydelige utvidelser av kirkegårdene. Vi har under punkt 2.4.3 verdsatt den økte kostnaden til gravning og gjenfylling av kister. I tillegg kommer det effekter som følge av at man må ansatte flere når kirkegårdene blir større og flere, og det blir større behov for vedlikehold av utstyr, mer kostnader knyttet til skjøtsel av kirkegårder (bepantning osv.) Vi har ikke verdsatt disse effektene, men disse økte drifts- og vedlikeholdsutgiftene må tillegges alternativ 2 som en svært negativ effekt(---).

4.2.5. Avrenning fra kirkegårder

Dette er et område der det foreløpig finnes veldig lite forskning og utredning. Det vil forhåpentligvis gjøres mer forskning på dette feltet i fremtiden, og dersom det kommer fram at gravlegging i kister har en negativ miljøeffekt i forhold til urnenedsettelse vil dette være en negativ effekt av prosjektalternativ 2. På grunn av usikkerhet på dette området har vi valgt å vurdere dette som en svak negativ effekt (-).

4.2.6. Verdsetting av estetiske kirkegårder.

En vakker kirkegård kan betraktes som en positiv eksternalitet eller som et offentlig gode, da synet av kirkegården og gleden av å gå i et parkområde ikke er ekskluderbart og ei heller rivaliserende. Dette vil si at det ikke er praktisk mulig å ta betaling for å nyte en vakker

³⁹ Forslag til reguleringsplan fra 23.10.2007

kirkegård, og at en persons "forbruk" av å se på og gå i en vakker kirkegård ikke reduserer andre folks "forbruk" av det samme godet. Det vil derfor ikke finnes noen offentlig pris på dette godet, men gjennom en betinget verdsettingsundersøkelse kunne man i praksis ha funnet ut hvor mye den samlede nytten vil være for å øke en kirkegårds estetiske kvaliteter. Siden det er enklere å opparbeide et estetisk vakkert område ved bruk av urner, vurderer vi effekten av dette i alternativ 2 som svakt negativ (-).

4.2.7. Reduserte valgmuligheter ved valg av begravellesform.

Ved alternativ 2 vil folk miste kremasjon som et mulig alternativ til kistebegravelse. Folks nytte av å ha denne valgfriheten er vanskelig å fastslå, men man kunne gjennomført en betinget verdsettingsundersøkelse for å forsøke å verdsette nytten av denne valgfriheten. Det er mulig å se på kremasjonsavgiften som et estimat på folks betalingsvillighet for kremasjon, men for mange vil vel den bare bli en del av den samlede utgiften. Dessuten dekkes denne avgiften i noen tilfeller av kommunen. Vi velger å ha med den reduserte valgfriheten som en betydelig negativ effekt i alternativ 2.

4.3 Oppsummering av uprisede effekter

Effekt	Alternativ 1	Alternativ 2
Utslipp fra krematorier	++	++
Hjortevilttrekk	0	
Kulturminner	-	
Drift og vedlikehold		---
Avrenning fra kirkegårder		-
Estetikk		-
Tap av valgfri begravellesform		---
Sum	+	-----

5.0. NÅVERDIBEREGNINGER

Da forskjellige nytte- og kostnadsvirkninger ofte oppstår på ulike tidspunkt i løpet av en prosjektperiode, er det behov for en metode som gjør det mulig å sammenligne og summere effektene som oppstår i ulike år, og den vanligste er å regne ut nåverdien. Netto nåverdi er differansen mellom nåverdien av inntektene og kostnadene. Når man beregner nåverdien blir det brukt en positiv diskonteringsrente som gjenspeiler at virkningene av prosjektet teller mindre jo lengre frem i tid de kommer. I offentlige prosjekter er det vanlig å bruke en diskonteringsrente på 4 %. Størrelsen på diskonteringsrenter vil direkte påvirke hvor stor nettonåverdien vil bli.⁴⁰

Formel for beregning av nåverdi:

⁴⁰ "Veileder i samfunnsøkonomiske analyser" Fra finansdepartementet.

$$NPV = \sum(B_t - C_t)/(1+r)^t$$

t=år

B_t= inntekter i år t

C_t= kostnader i år t

r= diskonteringsrenta

I vår analyse har vi kommet frem til en positiv netto nåverdi i prosjekt 1, og en negativ netto nåverdi i prosjekt 2. (Se vedlagte tabeller)

NNV Prosjektalternativ 1:

21 524 779 kr

NNV Prosjektalternativ 2:

-56 810 048 kr

I alternativ 1 er det særlig de sparte investerings- og vedlikeholdskostnadene ved de gamle krematoriene som dominerer på nyttesiden, og også på kostnadssiden dominerer investeringsutgiftene til det nye krematoriet, og til en viss grad også de økte transportkostnadene. De økte utslippene fra transport derimot har svært liten betydning for prosjektets samlede nytte.

I alternativ 2 er det også de sparte investerings- og vedlikeholdskostnadene ved de gamle krematoriene som står for den største nytten av prosjektet. Kostnadssiden er imidlertid sterkt dominert av kostnadene ved å utvide kirkegårder, og netto nåverdien til prosjektalternativ 2 er derfor svært avhengig av de antagelsene som er gjort i forhold til behov for utvidelse.

6.0. FØLSOMHETSANALYSE

Vi har gjort en del forutsetninger i prosjektet vårt, og noen av disse er heftet med mye usikkerhet. Vi kommer til å se på de forutsetningene som vi regner som mest usikre og betydningsfulle for prosjektets netto nåverdi, og se hvordan diverse endringer i antakelser påvirker verdien av de ulike alternativene.

Vi kommer til å bruke partiell sensitivitetsanalyse, hvor vi endrer en forutsetning av gangen for å se hvordan endringer i de forskjellige parametrene påvirker nettonytteverdien.

Hvor følsomme parametrene er overfor avvik kan klassifiseres i 4 grupper.

Følsomhet overfor avvik	Sannsynlighet for avvik		
		Stor	liten
	Høy	1	2
Lav	3	4	

Sannsynligheten for avvik beskriver hvorvidt det er stor eller liten sannsynlighet for at forventingsverdiene vil avvike fra de sanne verdiene, mens følsomheten overfor avvik beskriver hvor store konsekvensene vil bli for lønnsomheten av prosjektet. Effekter som kan klassifiseres i gruppe 1 er de som er viktigst å analysere.

Basert på denne klassifiseringen har vi valgt å utføre en partiell sensitivitetsanalyse på behovet for transport ved de to prosjektalternativene, og på behovet for kirkegårdsutvidelse i alternativ 2, da den største usikkerheten i analysen av kvantifiserte effekter dreier seg rundt disse punktene, og fordi de er blant de aller viktigste effektene hva gjelder netto nåverdi. I tillegg til dette vil vi utføre følsomhetsanalyse på diskonteringsrenten.

6.1. Parametre

6.1.1. Diskonteringsrenten

Det er vanlig å bruke en diskonteringsrente på 4 % i offentlige prosjekter, og denne renten er beregnet for prosjekter med moderat risiko. I noen tilfeller vil det imidlertid være tiltak som det er forbundet høyere systematisk risiko ved, slik at det vil være riktig å bruke en høyere kalkulasjonsrente. Dette kan oppstå som følge av at prosjektets nytte avhenger i høy grad av konjunkturer i etterspørsel, eller dersom det er en stor andel faste kostnader forbundet til tiltaket. I de tilfeller der den systematiske risikoen kan sies å være betydelig, blir det anbefalt å

bruke en diskonteringsrente på 6 %.⁴¹ Dette vil gi en lavere verdsetting av nytte og kostnader som oppstår i fremtiden.

Opprinnelig var nåverdien til de to prosjektene på:

Prosjektalternativ 1: 21 524 779

Prosjektalternativ 2: -56 810 048

Når vi endrer diskonteringsrenten til 6 % endrer dette på den netto nåverdien til prosjektene, slik at den nå er:

Prosjektalternativ 1: 21 877 089

Prosjektalternativ 2: -23 891 915

Vi ser at prosjektalternativ 1 i begge tilfeller har en størst nettonåverdi, og som i begge tilfeller er positiv. Ved å endre til en 6 % diskonteringsfaktor endres verdien til prosjektalternativ 1 minimalt, mens det i prosjektalternativ 2 gjør prosjektet betraktelig mer lønnsomt relativt til en diskonteringsfaktor på 4 %. Alternativ 2 har imidlertid en negativ netto nåverdi i begge tilfeller.

6.1.2. Transportbehov

I vår analyse har vi ikke hatt mulighet til å komme frem til nøyaktige estimater for økt transportbehov i alternativ 1 og redusert transportbehov i alternativ 2. Vi har derfor gjettest oss til en gjennomsnittsdistanse i begge tilfeller, basert på distanser mellom de 4 største byene i Vestfold.

I alternativ 1 vil kortere distanser øke prosjektets netto nåverdi, og vi velger derfor å se på en situasjon der vi har undervurdert det økte transportbehovet, og velger å doble kjøredistansen slik at utgiften per år vil komme på 2 244 000 kroner. Vi ser bort fra de eksterne kostnadene ved transport da de er så små relativt til prosjektets totale nytte. Netto nåverdien til prosjektalternativ 1 blir da betydelig redusert, og kommer på 7 810 231 kroner.

Prosjektalternativ 1 vil fortsatt være lønnsomt, men på grunn av stor usikkerhet knyttet til transportbehovet og den relativt store betydningen for nåverdien vil det være en god ide med en nærmere analyse av det virkelige transportbehovet.

For alternativ 2 vil vi se på en situasjon der vi øker nytten av redusert transportbehov, og vi antar derfor at man sparer en dobbelt så lang kjøreavstand i gjennomsnitt dersom man legger ned all krematoriedrift. Netto nåverdien til prosjektet blir nå på -45 921 939. Dette tilsier at transportkostnader ikke vil ha mye å si for prosjektalternativ 2 da det ikke reduserer kostnaden ved prosjektet nevneverdig relativt sett.

⁴¹ Veileder i samfunnsøkonomiske analyser.

6.1.3 Kirkegårdsutvidelse

I forutsetningene vi har gjort for fremtidig behov for kirkegårdsutvidelse i alternativ 2 er det innebygd mye usikkerhet. Vi vet ikke hvor mange gravplasser som i løpet av en 30 års periode kan kunne brukes igjen, hvor lang festetid folk velger, og det kan også skje endringer i dødsraten. Dersom det er behov for mer areal enn hva vi har regnet med hittil i analysen vil dette øke kostnadene forbundet med prosjektet, og vil ikke endre på at prosjektalternativ 1 er å foretrekke. Derfor ser vi på en situasjon der behovet for økt areal på kirkegårder medfører at kostnadene knyttet til dette blir halvparten så store. I dette tilfellet vil nåverdien bli positiv, og være på 6 464 200 kroner. På bakgrunn av dette anbefales det å gjøre nærmere undersøkelser for økt arealbehov dersom det skulle bli aktuelt å vurdere prosjektalternativ 2.

7.0. FORDELINGSEFFEKTER

En fordelingseffekt er en effekt som ikke får innvirkning på nåverdiberegningene til et prosjekt fordi det ikke gir noen økt nytte eller kostnad samlet sett, det gir bare en omfordeling av disse. Det er likevel ikke noe mindre viktig å ta hensyn til fordelingseffekter da det i mange tilfeller vil være interessekonflikter knyttet til et prosjekt fordi de positive og negative virkningene ofte berører ulike befolkningsgrupper på forskjellig måte og i forskjellig grad. Nåverdien til et prosjekt kan være positivt, men noen parter kan allikevel oppleve å ha det dårligere etter at prosjektet blir innført.⁴² I teorien kan man da omfordele inntektene ved prosjektet slik at ingen får redusert sin nytte i forhold til referansealternativet. Dette er kjent som Kaldor Hicks kriteriet eller som en potensiell Pareto forbedring. Hvorvidt denne omfordelingen faktisk finner sted er en annen sak, og når man vurderer å kompensere taperne må man vurdere dette opp mot hvor store transaksjonskostnadene ved en slik omfordeling er, da disse kan gjøre prosjektet ulønnsomt dersom de er for store.⁴³

Det finnes flere måter å behandle fordelingseffekter på, men vi velger å beskrive kostnad og nytte for de berørte parter og la andre vurdere hvorvidt det er noen grupper man bør ta særskilt hensyn til i prosjektalternativene. Vi har her valgt kun å ta med de viktigste fordelingseffektene, som omhandler kremasjonsavgiften og transportkostnader, og ser på hvordan disse vil påvirke ulike interessegrupper.

7.1 Kremasjonsavgift

Det er ennå ikke bestemt om det er kommunene eller de pårørende som skal dekke kremasjonsavgiften på 5300 kr pr kremasjon. Dette er et spørsmål som avgjøres av den enkelte kommune, og ulike kommuner kan ha ulik praksis på dette feltet. Dersom kremasjonsavgiften blir betalt av kommunen kan man se på dette som en overføring av skattepenger fra kommunen til privatpersoner.

7.2 Transportutgifter

Transportutgifter kan også ha en fordelingseffekt. Dersom distansen kjørt av begravesbyrået er lenger enn totalt 2 mil, dekker trygdekontoret hele kostnaden bortsett fra en egenandel som

⁴² Veileder for samfunnsøkonomiske analyser

⁴³ Navrud, S. Lecture Notes on Cost-Benefit Analysis

per 2009 ligger på 1874 NOK. Dette endrer ikke på den totale kostnaden for samfunnet, men vil skifte kostnaden fra privatpersoner til Staten og skattebetalerne.

8.0. KONKLUSJON OG ANBEFALING

Nåverdien til de to prosjektene viser helt klart at prosjekt 1 er å foretrekke, da den har størst netto nåverdi, og da den i tillegg er positiv hvilket betyr at Vestfold Krematorium IKS er lønnsomt fra et samfunnsøkonomisk perspektiv. Følsomhetsberegningene vi har foretatt endrer ikke på denne konklusjonen, men dersom vi hadde endret enda mer på antakelsene i sensitivitetsbehandlingen, kunne vi fått en situasjon der alternativ 2 hadde vært å foretrekke. Dette er tilfellet dersom det er behov for enda lengre kjørestrekninger i snitt i alternativ 1, samtidig som utvidelsesbehovet er enda mindre i alternativ 2. Dette tilsier at det potensielt kan være nyttig å utføre nærmere undersøkelser på disse punktene, men vi vil i utgangspunktet tro at vi har tatt nok høyde for denne usikkerheten i følsomhetsberegningen vi har foretatt.

Hva gjelder de ukvantifiserbare effektene så viser +/- matrisen at det er størst antall negative effekter for alternativ 2, hvilket igjen taler for prosjektalternativ 1. Når det kommer til fordelingseffektene mener vi at disse ikke vil ha stor betydning, og derfor ikke bør tas særskilt hensyn til. På bakgrunn av dette mener vi at opprettelsen av Vestfold Krematorium IKS var en riktig beslutning.

KILDEHENVISNINGER

Miljø- og helsekonsekvenser av utslipp fra bensin- og dieseldretøy, SFT-rapport fra 2008

Helge Klingberg. "Kremasjon og kirkegård- Erfaringer og muligheter"

<http://209.85.129.132/search?q=cache:P94zKSd5owQJ:www.ka.no/ressursbank/pdf/helgek.pdf+areal+urner&cd=3&hl=no&ct=clnk&gl=no&client=firefo>

Gravferdsloven

Veileder for samfunnsøkonomiske analyser

Navrud, S. Lecture Notes on Cost-Benefit Analysis

Boardman et al., 2006. " Cost-benefit analysis. Concepts and practice." Pearson Education Inc. 3rd edition.

Nordic Environmental Valuation Database.

Sluttrapport till Nordiska Ministerrådets miljö- och ekonomigrupp.

Navrud m flere.2007.

<http://www.norden.org/pub/miljo/miljo/sk/TN2007518.pdf>

Forslag til reguleringsplan fra 23.10.2007

Forslag til reguleringsplan" Fra 13.09.2007

(Forslag til) reguleringsbestemmelser til reguleringsplan for Vestfold og Telemark krematorium-Tassebekk. Fra 24.09.2007

"Kremasjoner i Vestfold 2005-2008" Dokument tilsendt av Ola Asp

Fra "Miljø- og helsekonsekvenser av utslipp fra bensin- og dieselskjøretøy", SFT-rapport fra 2008.

Følgende utregninger er gjort for å beregne kostnader per kjørte km for CO₂, partikler og NO₂ for bensin- og dieslbiler:

Bensin:

CO₂: 0,19537 kg/km * 0,3 kr/kg = 0,058611 kr/km

NO₂: 0,00006 kg/km * 50 kr/kg = 0,003 kr/km

PM: 0,000005 kg/km * 1050 kr/kg = 0,00525 kr/km

Total: 0,067 kr/km

Diesel:

CO₂: 0,1565 kg/km * 0,3 kr/kg = 0,04695 kr/km

NO₂: 0,00018 kg/km * 50 kr/kg = 0,009 kr/km

PM: 0,000005 kg/km * 1050 = 0,00525 kr/km

Totalt: 0,061 kr/km

Det er også utført beregninger som gjelder for mer tettbebygde strøk, der det er høyt anslag for lokal luftforurensing. Disse tallene viser en betydelig høyere kostnad:

Bensin:

CO₂: 0,19537 kg/km * 0,3 kr/kg = 0,058611 kr/km

NO₂: 0,00006 kg/km * 93 kr/kg = 0,00558 kr/km

PM: 0,000005 kg/km * 5970 kr/kg = 0,02985 kr/km

Total: 0,0940 kr/km

Diesel:

CO₂: 0,1565 kg/km * 0,3 kr/kg = 0,04695 kr/km

NO₂: 0,00018 kg/km * 93 kr/kg = 0,01674 kr/km

PM: 0,000005 kg/km * 5970 kr/kg = 0,02985 kr/km

Totalt: 0,09354 kr/km

Oversikt over utgifter ved utvidelse av gravplasser

Finansieringskostnader (30 år 5% p.a.)			1040	173		
Pris etablering av kirkegård (admin)	5 %		525	88		
Graving og gjennfylling, kiste	8 timer	400	3200			
Boring og nedsetting	2 timer	400		800		
Festeavgift	15 år	150	2250	375		
Kremasjon				5300		
		Offentlig	14398	8111		
		Privat	2250	375		
		Totalt	16648	8486		

Checklist-questions Ecn 271 spring 2009

1. Describe how uncertainty about costs and benefits can be treated in a cost benefit analysis (CBA)

Netto nåverdien av et prosjekt beregnes ut fra effekter som er kvantifisert, verdsatt og utregnet basert på en rekke forutsetninger. Det er vanligvis usikkerhet knytta til mange av disse forutsetningene, som f.eks i forhold til prisutvikling, framtidig endring i etterspørsel, den riktige størrelsen på diskonteringsrenta, usikre estimater osv. For å håndtere disse usikkerhetene i en Nytte/Kostnads-analyse, bør analysen inneholde en sensitivitetsanalyse for å beregne nettonåverdiens følsomhet overfor endringer i diverse forutsetninger. Metoder man kan bruke er partiell sensitivitetsanalyse, worst case- scenario- analyse og Monte Carlo sensitivitetsanalyse.

I en partiell sensitivitetsanalyse endrer man en og en forutsetning av gangen, og ser hva det gir seg utslag i på nettonåverdien. Eksempler kan være at man undersøker hva som skjer med NNV dersom man endrer diskonteringsrenta fra 4 % til 6%, eller dersom kvoteprisen for CO2 skulle vise seg å endre seg.

I en scenarioanalyse endrer man mange faktorer og lager et konstruert scenario. Her kan man se om det alternativet med høyest NNV fortsatt er det foretrukne alternativet dersom "alt skulle gå galt." Man kan også lage en mer positiv variant og finne ut hva NNV ville blitt dersom alt gikk " over all forventning."

Monte Carlo sensitivitetsanalyse tar innover seg at ulike avvik har ulik sannsynlighet for å inntreffe. Dessuten gir spesielt scenarioteknikken resultater som er meget usannsynlige, og Monte Carlo- analysen gjør et forsøk på en mer realistisk modell. Man bruker statistikk og sannsynlighetsregning, og lager en regresjonsanalyse med et visst konfidensintervall for å beregne den mest sannsynlige fordelingen av mulige alternative størrelser på forutsetningene. (kap 7, "Cost-Benefit-Anslysis, Concepts and Practice".)

- 2. Cost-Benefit analysis (CBA) estimates the change in social surplus and government revenue that result when new policies, programs and projects are implemented. Show graphically that under well-functioning, perfectly competitive markets (and in the absence of market failure), the market equilibrium maximizes social surplus. Show in the same figure how a deadweight loss represents social costs in a CBA.**

I et marked med fullkommen konkurranse vil det oppstå likevekt mellom tilbud og etterspørsel. Prisen vil være P_0 og omsatt mengde X_0 . I dette markedet vil det samfunnsøkonomiske overskuddet (konsumentoverskudd + produsentoverskudd) maksimeres. I mange tilfeller kan det imidlertid være markedsimperfeksjoner som gjør at prisene ikke reflekterer den optimale sammensetningen av tilbud og etterspørsel og den prisen som genererer størst samfunnsøkonomisk overskudd.

En stor del av å gjennomføre en Nytte/Kostnads- analyse er å finne de samfunnsmessige riktige kostnadene. Noen goder har skyggepriser som representerer en samfunnsøkonomisk nytte eller kostnad, men som ikke er uttrykt i markedsprisen. Å finne disse skyggeprisene og verdsette goder etter deres reelle nytte og kostnad for samfunnet er veldig viktig når man skal utføre en nytte-/kostnads- analyse.

Et eksempel på et dødvektstap er dersom myndighetene velger å gjennomføre et tiltak som innebærer skattlegging av en industri eller et produkt for å finansiere prosjektet. Da vil tilbudskurven få et negativt skift, fra S_0 til S_1 . Den nye prisen blir da P_1 og mengden X_1 . Dødvektstapet blir da arealet ABC, og dette arealet representerer de sosiale kostnadene ved prosjektet.

- 3. Which environmental valuation methods could you use to measure the use and non-use values of ecosystem services of wetlands? Select one of the methods and describe how you could use it to value one of the unvalued impacts in your case.**

For å verdsette et naturreservat kan man bruke transportkostnadsmetoden, som sier hvor mye folk er villig til å betale for å komme seg til et rekreasjonsområde. Dersom de er villige til å reise

langt for å komme seg til området betyr det av de vurderer området rekreasjonkvaliteter som store. En annen mulighet er å benytte seg av Contingent Valuation (Betinget verdsetting), og gjennomføre en betalingsvillighetsundersøkelse blant befolkningen. Man kan for eksempel benytte spørreskjemaer og ha utspørring på telefon. Her kan man få verdsatt både bruksverdi (for folk som besøker området, driver med forskning, tar bilder eller lignende), og ikke-bruksverdi (som er det folk er villig til å betale for å bevare naturområder, økologisk balanse og biologisk mangfold.) I vårt prosjekt kan man bruke CV-metoden til å beregne folks betalingsvillighet for å ha valgmuligheten mellom å velge kremasjon eller kistebegravelse. (*Fra forelesningsnotater i kompendiet*)

4. Describe and compare the approaches which can be used to determine the appropriate social discount rate. Why do all countries use a positive social discount rate in CBAs of public projects.?

Diskonteringsrenta sier noe om hvor mye man verdsetter effekter som vil oppstå i fremtiden i forhold til effekter som viser seg på kort sikt. Jo høyere denne renta er, jo høyere vektlegger man effekter som oppstår innen et kort tidsperspektiv. For å finne den riktige diskonteringsrenta kan man se på hva folk foretrekker av goder nå eller goder i fremtiden. Her er folks bruk av sparing og lån et godt eksempel på hva deres alternativkostnad for å bruke penger i dag er (som er bankenes sparerente.) Dette kalles "time preference approach." En annen mulighet er marginal avkastningsrate på private investeringer. Her ser man på hva en offentlig investering alternativt ville generert av overskudd i privat sektor. Det privat sektor betaler i rente for å låne til private investeringer ville da vært et godt mål på riktig diskonteringsrente.

Alle offentlige prosjekter har positiv diskontigeringsrente, fordi dersom man ikke verdsatte nåtiden mer enn fremtiden ville det vært vanskelig å sette i gang noen prosjekter. Likevel er det viktig å tenke langsiktig, og derfor ikke operere med en alt for høy rente. (*kap 10, "Cost-Benefit-Analysis, Concepts and Practice".*)

5. Describe different approaches to take account of distributional effects in CBA. What are the main problems in a distributionally weighted CBA?

I en Nytte/kostnads-analyse vil ulike interessegrupper påvirkes ulikt av et prosjekts nytte og kostnader. En hver NKA bør ha med seg fordelingseffekter, der det blir beskrevet hvordan effektene kan føre til en overføring mellom ulike grupper eller hvordan effekter slår inn ulikt på ulike grupper. Nøyer man seg med dette vil de bli opp til de som skal igangsette/vedta prosjektet (myndigheter) å ta stilling til disse fordelingseffektene.

Men, det er også mulig å inkludere fordelingseffektene direkte i analysen ved å ha en NKA justert for fordelingseffekter hvor man hensyn til fordeling i ulike gruppers inntekt og velferdsnivå. For å få til en mer lik fordeling mellom grupper i samfunnet kan man legge til et vektall hos lavinntektsgrupper slik at deres nytte blir høyere verdsatt. Enten kan dette vektallet minske proporsjonalt med økt inntekt, eller man kan skille den delen av befolkningen som ligger under et visst inntektsnivå, og legge til et vektall hos de som ligger under grensen.

