

Tromsø kommune

Energigjenvinningsanlegg i Tromsø

Konsekvensutredning etter plan- og bygningsloven kap. VIIa

Hovedrapport

August 2006

Tromsø kommune

Energigjenvinningsanlegg i Tromsø

Konsekvensutredning etter plan- og bygningsloven kap. VIIa

Hovedrapport

August 2006

Dokument nr.	1
Revisjonsnr.	5
Utgivelsesdato	18.08.2006

Utarbeidet	Reidar Seim mfl.
Kontrollert	Svein Sande
Godkjent	Svein Sande

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	3
1.1	Om konsekvensutredningen	3
1.2	Planprogram	4
2	Sammendrag og konsekvenser	9
2.1	Beskrivelse av tiltak og nullalternativ	9
2.2	Konsekvenser av tiltaket	10
2.3	Avbøtende tiltak	11
2.4	Tiltakshavers anbefaling	11
3	Bakgrunn og eksisterende planer	13
3.1	Kort historikk	13
3.2	Beskrivelse av Tromsø kommune	14
3.3	Relevante planer og vedtak	14
3.4	Beskrivelse av tiltakshaver	18
3.5	Nasjonale rammevilkår	19
4	Beskrivelse av tiltaket	24
4.1	Oppbygging av et energigjenvinningsanlegg	24
4.2	Alternativ lokalisering	32
4.3	Energiproduksjon og energiavsetning	41
4.4	Avfallsmengder til energigjenvinning	44
4.5	Alternativ til tiltaket	54
5	Tiltakets konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn	59
5.1	Utslipp til luft	59
5.2	Utslipp til vann	77
5.3	Utslipp til jord	80
5.4	Uhell og overutslipp	81
5.5	Restprodukter og avfall fra anlegget	85
5.6	Transportsystem og trafikk	88

5.7	Støy	94
5.8	Lukt og nærmiljø	98
5.9	Anleggsperioden	102
5.10	Brannsikkerhet	105
5.11	Tilknytning til el-nettet	105
5.12	Landskap og estetikk	107
5.13	Kulturmiljø og kulturminner	113
5.14	Plante- og dyre- og friluftsliv	113
5.15	Næringsliv og sysselsetting	113
5.16	Helserisiko og langtidsvirkninger	114
6	Sammenstilling	120
6.1	Metodebeskrivelse	120
6.2	Sammenstilling konsekvenser og avbøtende tiltak	123
6.3	Miljøregnskap	129
6.4	Samfunnsøkonomiske kostnader	144
6.5	Tiltakshavers anbefaling	164
7	Program for nærmere undersøkelser og overvåkning	169
7.1	Målinger av utslipp til luft og vann og støymålinger.	169
7.2	Kartleggingsprogram for jord	169
8	Referanser	171

Vedlegg:

1. Støysonekart.
2. Spredningsberegninger fra Norsk Energi AS.
3. Lanskapsvurderinger fra Arkitektene Astrup og Hellern AS.

1 Innledning

1.1 Om konsekvensutredningen

I september 2005 inviterte Tromsø kommune ved Rådmannen til åpen anbudskonkurranse om konsekvensutredning av energigjenvinningsanlegg i Tromsø kommune på grunnlag av et planprogram i melding om konsekvensutredning utarbeidet av firmaet Bio – El i 2002.

COWI AS ble engasjert som rådgiver og hovedansvarlig for å utarbeide konsekvensutredningen. Avtale med Tromsø kommune ble undertegnet i desember 2005. Følgende firma har utarbeidet rapporter om spesielle tema som underkonsulenter for COWI AS:

- Arkitektfirmaet Astrup og Hellern AS – Landskapsvurderinger
- Norsk Energi AS – Spredningsberegninger

Konsekvensutredninger gjennomføres ofte for ett konkret tiltak som kan være spesifisert til ulikt detaljnivå, men som regel knyttet til en konkret lokalitet. I dette tilfellet er tiltaket lite spesifisert bortsett fra at det skal ha som formål å forbrenne avfall med energigjenvinning. I utgangspunktet var det tale om ca 40 000 tonn avfall pr år, men dette er i løpet av utredningsprosessen utvidet til opp mot 60 000 tonn. Det blir ikke i den planfasen konkludert med en tilrådd endelig dimensjon. Dette blant annet fordi en dimensjonering utover ca 25 000 tonn pr år er avhengig av leveranser fra andre aktører i eller utenfor kommunen.

Konsekvensutredningen skal omfatte to (tre) lokaliteter og gi en tilråding om valg av en av disse dersom tiltaket anbefales gjennomført. En slik anbefaling skal bygge på sammenligning med et såkalt null – alternativ som betyr at utredningen skal vurdere følgene av at tiltaket ikke gjennomføres.

I løpet av utredningen ser en at det er svært vanskelig å forutsi hva som vil være den mest aktuelle løsningen for avfallsbehandling om 3 – 4 år dersom tiltaket ikke gjennomføres. Endringer i avfallsstrømmene skjer stadig hurtigere, og det var neppe mange som regnet med dagens omfang av eksport til Sverige for 4 – 5 år siden.

Det er svært vanskelig å få anleggseiere og transportører til å gi langsiktige troverdige faktaopplysninger som grunnlag for spådommer eller prognoser om fremtidige rammevilkår, kapasitet og kostnadsnivå. Det er også vanskelig å forutsi virkningen av vedtak og ”signaler” om endring i myndighetenes rammevilkår i Norge og Sverige. Det er derfor også vanskelig å finne et entydig definert null – alternativ som tiltaket kan sammenlignes med.

Som følge av de usikre forutsetninger som gjelder dimensjon, lokalisering, norske og utenlandske rammevilkår og kostnader, har det liten hensikt å utføre detaljerte vurderinger for enkelte tema, når andre vurderinger må bygge på et mer usikkert grunnlag. Vi har dermed valgt å gjøre landskapsvurderinger, kostnadsoverslag og skissefremstillinger på et forholdsvis enkelt og grovt detaljnivå. Et alternativ til denne fremgangsmåten ville være å skissere ulike utforminger for ulike anleggsstørrelser på de to mest aktuelle lokalitetene og dermed beskrive og vurdere 8 – 10 anleggsalternativ. Dette finner vi lite formålstjenlig, og mener at både konsekvenser og konklusjoner kan trekkes på et faglig forsvarlig grunnlag med den fremgangsmåten som er valgt.

1.2 Planprogram

Konsekvensutredningen følger ikke planprogrammet punkt for punkt for alle tema og problemstillinger. Vi viser nedenfor de spørsmålene som er stilt i planprogrammet med henvisning til de punktene i konsekvensutredningen hvor disse er besvart. Punktnummeret i tabellen viser til tilsvarende nummer i planprogrammet. Enkelte punkter er i skjemaet delt inn i underpunkter.

Punkt	Tema	Punkt i KU-rapport der dette er besvart
1.01	Kort historikk	Punkt 3.1.
1.02	Beskrivelse av Tromsø kommune	Punkt 3.2.
1.03	Planer og vedtak som er relevante for anlegget, inkl. kommunal handlingsplan for klimagasser og energi, Fylkets handlingsplan for klima og energi, planer og kommunestyrevedtak mv. for Nordøya	Punkt 3.3.
1.04	Beskrivelse av tiltakshaver.	Punkt 3.4.
2.11	Beskrivelse av tiltaket inkl. kartgrunnlag og beskrivelse av lokaliseringsgrunnlag.	Punkt 4.1. og 4.2
2.12	Kommentere hvorfor alternativet med opp-drettsanlegg ikke er utredet.	Punkt 4.2.3
2.13	Vurdering av alternative tekniske løsninger.	Punkt 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4 og 4.1.5.
2.14	Utrede virkning av varmeleveransen fra anlegget til eksisterende varmeanlegg i Breivika	Punkt 4.3.2.

Punkt	Tema	Punkt i KU-rapport der dette er besvart
	og/eller samkjøring med varmeplan for Tromsø.	
2.15	Sammenligne løsninger for avfallsforbrenning inkludert løsninger med sjøvannskjøling.	Punkt 4.1.5.
2.16	Diskutere om energien vil erstatte fossilt brensel og biogassanlegg	Punkt 4.3.4.
2.17	Oversikt over nødvendige offentlige og private tiltak.	Punkt 4.2.4
2.21	Begrunne tiltaket i forhold til forventede framtidige avfallsmengder, sett i lys av politiske målsettinger om avfallsreduksjon. Problematisere målsettinger om avfallsreduksjon.	Punkt 4.4.
2.22	Beskrive avfallstyper og mengder, samt scenarier vedr.usikkerhet i fremtidig brenselssammensetning.	Punkt 4.4.
2.23	Vurdering av den biologiske andelen i brenselet.	Punkt 4.4.10.
2.24	Potensialet for utvidelse av kapasiteten ved den enkelte lokalitet	Punkt 4.1.6.
2.31	Utrede hvordan tiltaket påvirker avfallsbehandlingen i regionen, mht. avfallstilgang, materialgjenvinning og deponering. Også vurdere regional avfallslogistikk, samt regional totalkapasitet for forbrenning.	Punkt 4.5.
2.32	Sette opp miljøregnskap som viser hvordan energien fra anlegget skal brukes og hva energien erstatter.	Punkt 6.3.
2.33	Vurdere optimal miljømessig drift i forhold til om hele kapasiteten utnyttes, eventuelt hva som er nedre grense for mengde til anlegget.	Punkt 4.4.8.
2.41	Redegjøre for brenselssammensetning, samt evt. alternative brenselssammensetninger. Vurdere våtorganisk avfall spesielt.	Punkt 4.4.9.
2.42	Produksjon og kvalitetssikring av brenselet. Miljømessige forhold ved brenselslager.	Punkt 4.4.9.
2.51	Beskrivelse av 0-alternativ avfallsmengder og avfallshåndtering.	Punkt 4.5.
	Beskrivelse av 0-alternativ utslipp og ulemper	Punkt 6.3, 6.4.9, samt vurderinger

Punkt	Tema	Punkt i KU-rapport der dette er besvart
	ved dette.	under de enkelte utslippstyper.
3.01	Redegjøre generelt for datagrunnlag og metoder benyttet ved KU. Tydeliggjøre hva som er ny kunnskap, og hva som er kunnskap basert eksisterende undersøkelser.	Punkt 6.1.
3.02	Problematisere kvantifiserbare og ikke-kvantifiserbare størrelser.	Punkt 6.1.
4.11	Forventede maksimale utslipp basert på konsesjonsbetingelser, samt forventede driftsverdier.	Punkt 5.1.2.
4.12	Spredningsberegninger for begge lokaliteter.	Punkt 5.1.5.
4.13	Utrede om økninger av stoffkonsentrasjoner kan medføre helsefare på kort eller lang sikt for lokalmiljøet. Spesielt for dioksiner, PAH, samt bromerte dioksiner.	Punkt 5.1.3 og 5.1.4.
4.21	Vurdere faren for at sigevann slippes ut til resipient.	Punkt 5.2.2 og 5.2.1.
4.22	Ved mulige utslippskilder til vann vurderes mengder, innhold av forurensninger, optimalt utslippsdyp og utslippspunkt, samt behov for rensing.	Punkt 5.2.2, 5.2.1 og 5.2.3.
4.31	Vurdering omkring jordforurensing	Punkt 5.3.1 og 5.3.2.
4.32	Utføre jordundersøkelser	Punkt 5.3.1 og 7.
4.41	Konsekvenser ved uhell og alternative løsninger ved driftsstans.	Punkt 5.4.
4.42	Konsekvenser ved eventuelle overutslipp og akuttutslipp. Beregne årlige utslipp på grunnlag av dette.	Punkt 5.4.
4.43	Vurdere behov for tiltaksplan ved evt. overutslipp, og gjøre rede for løsninger ved høy beredskap.	Punkt 5.4.
4.51	Mengder restprodukter med tilhørende fysiske/kjemiske data. Beskrive disponeringsløsninger med miljøkonsekvenser.	Punkt 5.5.1, 5.5.2 og 5.5.3.
4.52	Vurdere økt transport av farlig avfall. Tiltak for å hindre vindspredning og kontaminering av omgivelser.	Punkt 5.5.3.

Punkt	Tema	Punkt i KU-rapport der dette er besvart
4.61	Beregne økt trafikk som følge av tiltaket. Ulike typer transportmidler og ulike veitrasevalg. Vurdere om transporten kan styres til visse transportveier.	Punkt 5.6.1 og 5.6.2.
4.62	Analysere i hvilken grad trafikkøkningen får konsekvenser for trafikkbelastning, helse, støy, forsøpling, støvutslipp, andre utslipp, samt trafikksikkerhet.	Punkt 5.6.3
4.7	Vurdere og identifisere støykilder ved tiltaket, inkl. trafikkstøy.	Punkt 5.7.
4.8	Luktilder identifisert og vurdert basert på erfaringer fra liknende anlegg.	Punkt 5.8.3.
4.9	Brannsikkerhet – Konsekvenser ved eventuell brann i nærliggende områder vurderes.	Punkt 5.10.
4.101	Landskap og estetikk.	Punkt 5.12.
4.111	Kulturmiljø og kulturminner	Punkt 5.13.
4.121	Plante- og dyre- og friluftsliv	Punkt 5.14.
4.131	Tiltakets konsekvenser for lokal sysselsetting i anleggs- og driftsfasen.	Punkt 5.15.
4.141	Vurdere tiltakets virkning på befolkning, skoler og barnehager i nærmiljøet.	Punkt 5.8.1 og 5.8.7.
4.142	Psykososiale problemstillinger, helserisiko og barn, sosiale vurderinger, psykisk stress.	Punkt 5.16.2.
4.143	Juridiske forhold hvis anlegget forringer bokvalitet / boligverdi.	Punkt 5.8.5.
4.144	I hvilken grad området blir uegnet for annen næring.	Punkt 4.2.1
4.145	Forholdet til den botaniske hagen.	Punkt 5.8.6.
4.146	Vurdere om skadedyr (rotter/måker) vil være et problem.	Punkt 5.8.4.
4.151	Drøfting av mulige langtidsvirkninger for miljø og helsetilstand.	Punkt 5.16.1.
4.152	Legge ved utslippsverdier / erfaringer fra andre anlegg. Skille mellom de ulike tungmetallene.	Punkt 5.1.2.
4.161	Lokale konsekvenser i anleggsperioden mht. støy, støv og eventuell forsøpling.	Punkt 5.9.

Punkt	Tema	Punkt i KU-rapport der dette er besvart
4.171	Konsekvenser for tilknytning mot el.nettet.	Punkt 5.11
4.17.2	Utrede behov for krav i reguleringsplaner om vannbåren varme for større bygg.	Punkt 4.3.2 og 5.11.4.
4.181	Samfunnsøkonomisk nytte/-kostnadsanalyse.	Punkt 6.4.
4.182	Estimere innvirkning på renovasjonspris.	Punkt 6.4.
4.183	Estimere innvirkning på el-prisen.	Punkt 6.4.
5.0	Avbøtende tiltak	Punkt 6.2.2
6.0	Sammenstilling	Punkt 6.2.1
7.0	Tiltakshavers anbefaling	Punkt 6.5
8.0	Program for nærmere undersøkelser og overvåkning.	Punkt 7

2 Sammendrag og konsekvenser

2.1 Beskrivelse av tiltak og nullalternativ

Gjennomføring av tiltaket vil bety at det etableres et avfallsforbrenningsanlegg på en av disse lokalitetene:

- Breivika Havn
- Tromsø Miljøpark
- Ved en uspesifisert oppdrettslokalitet.

Figur1: Vurderte lokaliteter på Tromsøya



Etablering av et forbrenningsanlegg ved en uspesifisert oppdrettslokalitet er av formelle årsaker ikke konsekvensutredet.

I planprogrammet for konsekvensutredningen er det definert at kapasiteten til anlegget som utredes skal være 40.000 tonn/år. Slik rammevilkårene har utviklet seg etter arbeidet med melding og planprogram i år 2002, synes det riktig å velge et mengdenivå opp mot ca 60 000 t/år som grunnlag for konsekvensutredningen.

Hovedårsaken til denne endringen er SFT sitt forslag til deponiforbud som vi regner med blir innført i 2009. Dette vil gi et stort behov for løsninger innen energigjenvinning for de fleste kommuner i Nord Norge. Da en ikke ser andre byer/steder som kan tilby bruk av avfallsenergi på samme nivå som Tromsø, synes det naturlig at kommunen ser seg som aktør med en større regional rolle enn tidligere forutsatt.

Alternativ null er at tiltaket ikke gjennomføres, noe som bl.a. medfører at 60 000 tonn avfall årlig må behandles andre steder. Levering til andre forbrenningsanlegg blir i fremtiden det mest aktuelle alternativet. Mulighetene for levering til andre anlegg i Nord-Norge og Nord-Sverige er kartlagt, men ingen av de aktuelle anleggene kan tilby seg å ta imot den aktuelle mengden pr. i dag. Det er derfor definert to nullalternativ der avfallsmengdene blir fordelt på flere anlegg, hovedsakelig i Sverige. Ved to nullalternativ er det større mulighet for å vurdere konsekvensene av ulike fremtidsscenarier.

2.2 Konsekvenser av tiltaket

Det er vurdert konsekvenser for følgende tema:

- Utslipp til luft
- Utslipp til vann
- Utslipp til jord
- Uhell og overutslipp
- Restprodukter og avfall fra anlegget
- Transportsystem og trafikk
- Støy
- Lukt og nærmiljø
- Anleggsperioden
- Brannsikkerhet
- Tilknytning til el – nettet
- Landskap og estetikk
- Næringsliv og sysselsetting
- Helserisiko og langtidsvirkninger.

I tillegg er det satt opp miljøregnskap og en samfunnsøkonomisk nytte-/kostnadsanalyse der tiltaket blir sammenlignet med de to nullalternativene.

I punkt 6.2.1 er konsekvensene for de ulike tema oppsummert. Den tekniske utviklingen og de miljøkrav som er stilt i de siste tiår har nådd et nivå som gjør at den typen anlegg som i dag bygges med moderne teknologi gir færre ulemper enn mange andre industriltak av tilsvarende omfang. Dette har også gitt seg utslag i at konsekvensene for de fleste tema enten er svært små eller ikke merkbare.

Unntakene fra dette er temaet ”næringsliv og sysselsetting”, der tiltaket gir en positiv konsekvens for det lokale næringsliv i anleggsperioden. Et annet unntak er ”landskap og estetikk”, der en lokalisering ved Tromsø Miljøpark gir en ”liten negativ konsekvens”, mens lokalisering i Breivika gir en ”middels negativ konsekvens”.

Miljøregnskapet viser isolert sett at nullalternativene er gunstigere enn tiltaket. Samfunnsøkonomisk er imidlertid tiltaket gunstigere enn nullalternativene.

2.3 Avbøtende tiltak

Etablering og drift av avfallsforbrenningsanlegg er regulert etter kap. 10 i Avfallsforskriften, /32/. Dette gir i seg selv en sikkerhet for at anlegget blir planlagt og driftet slik at det ikke gir skadelige utslipp. Av denne årsak blir det naturligvis også et forholdsvis moderat behov for avbøtende tiltak. Vi nevner her de viktigste, men viser ellers til oppsummering i punkt 6.2.2

- Lagring av avfall ute hos leverandørene ved driftsstans, alternativt at det opprettes gjensidige avtaler med andre forbrenningsanlegg om levering av avfall i avgrensede perioder (tema lukt og nærmiljø).
- Sette i verk avbøtende tiltak mot støv og støy i anleggsperioden i den grad dette oppfattes som problematisk.
- Sette krav til farge, materialbruk og arkitektur i forhold til å tilpasse anlegget til landskapet på en estetisk akseptabel måte. I tillegg spesifiserte forslag til tiltak avhengig av hvilken lokalitet som velges.
- God dialog med saklig informasjon ovenfor naboer og andre berørte i de videre planfaser. Dette bl.a. for å unngå at det oppstår frykt for konsekvensene av anlegget på kort og lang sikt.

2.4 Tiltakshavers anbefaling

Tiltakshavers anbefaling i punkt 6.5, er kort oppsummert nedenfor.

- ***Tiltaket kan gjennomføres på begge lokaliteter på Tromsøya. Det anbefales likevel at Tromsø Miljøpark velges som lokalisering.***

Begrunnelsen for dette er i hovedsak at lokaliteten er mest velegnet både i forhold til grunnforhold, landskap og samordning med andre avfallsaktiviteter. I tillegg kan tiltaket etableres innenfor gjeldende reguleringsplan.

Lokalisering ved Tromsø Miljøpark synes foreløpig å kreve en noe høyere investering enn Breivika pga. behov for en lengre fjernvarmetilknytning. Men differansen er liten i forhold til usikkerheten på dagens plannivå. Havnedirektøren som på vegne av Tromsø Havn KF disponerer området, har dessuten klart signalisert at den aktuelle tomten i Breivika ikke er ledig til forbrenningsformålet.

- ***Det anbefales at tiltaket gjennomføres.***

Dette bl.a. fordi regionen i stedet for mange kortsiktige avtaler med svenske anlegg og diverse transportører, kan unngå en usikker fremtid ved å etablere et eget anlegg. Bygging av anlegget gir også et klart signal til andre aktører i landsdelen om at det foreligger et lokalt alternativ. Tromsø kan tilby langsiktige vilkår som ikke er avhengige av utenlandske rammebetingelser som i liten grad kan påvirkes.

Så vidt vi kan vurdere fremtiden, er Tromsø den eneste lokalisering av denne typen anlegg nord for Saltfjellet som kan tilby et stødig energiavtak som gir en så stor energiutnyttelse at en entydig kan tale om et energigjenvinningsanlegg. Alle signal i norsk energipolitikk i dag tyder på at utbygging av fjernvarme vil bli stimulert i fremtiden, og Tromsø har et utviklingspotensial og en infrastruktur som gjør slik utbygging mulig.

3 Bakgrunn og eksisterende planer

3.1 Kort historikk

Tromsø kommune fremmet allerede i 1989/90 en konsesjonssøknad for et forbrenningsanlegg på 4 tonn/time, som tilsvarer ca. 30.000 tonn/år. Det ble besluttet å ikke gå videre med dette prosjektet, da deponering av restavfall ble valgt som hovedalternativ for restavfallsbehandling.

I 1997 ble forbrenning igjen foreslått som en alternativ behandlingsform, og vi viser nedenfor en oversikt over utredninger og øvrige milepæler i saksbehandlingen etter den tid.

- | | |
|----------------|---|
| 1997: | ”Utredning om behandlingsalternativ for avfall”. |
| 1998: | ”Lokalisering av forbrenningsanlegg for avfall.” Følgende 5 lokaliteter ble vurdert: Terjevika, Breivika sør, Mortensnes øst, Mortensnes vest og Langnes. |
| 2000: | Kommunalt vedtak om at kommunen deltar i etablering av et energigjenvinningsanlegg, jf. punkt 3.3.1. |
| 2001: | ”Forenklet lokaliseringsvurdering – for etablering av et energigjenvinningsanlegg i Tromsø kommune.” Følgende 5 lokaliteter ble vurdert: Breivika havn, SMOR, Kvaløya/Fastlandet, Sentrum sør, samt uspesifisert lokalitet knyttet opp mot oppdrettsanlegg. |
| 2001: | Vedtak om igangsetting av konsekvensutredning, jf. punkt 3.3.1. |
| 2002: | ”Bygging av energigjenvinningsanlegg i Tromsø.” Melding med forslag til planprogram. I denne er Breivika havn (nord for Nordic Last og Buss), samt SMOR de to alternative lokalitetene. |
| 2002: | Utredningsprogram vedtatt og sendt Miljøverndepartementet for godkjenning, jf. punkt 3.3.1. Det er dette utredningsprogrammet som ligger til grunn for konsekvensutredningen i 2006. |
| 2004/
2005: | Skriftlig bestilling om prosjekt fra hhv. ordfører til Avfallsbehandling Tromsø KF, datert 09.12.04, samt likelydende bestilling fra rådmann til Renovasjonen datert 29.03.05. |

3.2 Beskrivelse av Tromsø kommune

Tromsø kommune er i følge egne internettsider (www.tromso.kommune.no) en moderne bykommune, og landsdelens hovedstad for kultur, forskning, næring og transport. Kommunens areal er på hele 2.558 km², hvorav 1.124 km² på øyer. I år 2006 har kommunen ca 63 000 innbyggere.

Sett i forhold til det tiltaket som konsekvensutredes, er det naturlig nok interessant å se dette i forhold til kommunens fremtidige avfallsproduksjon og avfallsbehandling, og i forhold til energibehov og energibruk. Da det foreligger offentlige planer for avfallsbehandlingen, og det blir gitt omfattende informasjon til abonnentene når det gjennomføres ny tiltak. Vi ser derfor ikke behov for å gi noen mer omfattende beskrivelse av dagens renovasjonsordning enn det som gjelder de relevante behandlingstiltakene i senere punkt.

Når det gjelder energibehov og fremtidige energikilder, viser vi til nylig revidert varmeplan for Tromsøya i regi av Troms Kraft Varme AS.

3.3 Relevante planer og vedtak

3.3.1 Kommunale vedtak

Frem mot dette prosjektet har det vært følgende politiske vedtak (fra www.gjenvinn-vinn.no)

22. mars 2000:

"Avfallsminimering er fortsatt et overordnet mål. Kildesortering og gjenvinning skal ligge i bunnen for kommunens avfallshåndtering.

1. Kommunestyret tilrår at kommunen deltar i etablering av et energigjenvinningsanlegg basert på forbrenning av brennbart avfall.
2. Gjenvinningsanlegget tilrås lagt frem av Energos ASA eller andre anerkjente selskaper.
3. Rådmannen gis fullmakt til å forhandle med Troms Kraft, Energos ASA og andre mulige interessenter om etablering av et nytt selskap for realisering av gjenvinningsanlegget. Kommunens eventuelle deltakelse i det nye selskapet skal godkjennes av kommunestyret.

For å sikre kommunens innflytelse på fastsetting av gebyr/priser, tilbakeføring av generert overskudd sikre gjennomføring av kommunens miljøpolitiske mål. Skal Tromsø kommune i samarbeid med offentlige selskap (interkommunale renovasjonsselskaper, Troms Kraft A/S etc) sikres en eierandel i det nye selskapet på maksimalt av lovlig offentlig eierskap, jmfør EØS- forskriftene.

4. Kommunestyret tilrår at den endelige lokaliseringen av anlegget avklares gjennom en bred anlagt planprosess hvor ulike alternativ belyses og drøftes.
5. Behandlingen av det våtorganiske avfallet søkes løst gjennom et regionalt samarbeide om et biogassanlegg eller et økologisk gjødselanlegg."

28. november 2001:

1. *"Det skal igangsettes konsekvensutredning vedrørende energianlegg. I konsekvens-utredningen skal alternativ lokalisering som Breivika, SMOR-anlegget og tilknytning til oppdrettsanlegg spesielt vektlegges.*
2. *Det forutsettes at det blir lagt til rette for en bred folkelig medvirkningsprosess, hvor folk blir informert og invitert til innspill og deltakelse.*

28.november 2002:

"Utredningsprogrammet vedtas og sendes til Miljøverndepartementet for godkjenning. Konsekvensutredning må utarbeides med utgangspunkt i utredningsprogram."

26.mars 2003:

"Handlingsplan for klimagasser og energi 2003-2006" vedtatt, sak 0031/03. I denne planen har man følgende mål for avfall (side 21):

"Det skal være en årlig reduksjon i produsert mengde husholdnings- og næringsavfall i kommunen. Behandlingen av avfallet skal være miljømessig forsvarlig basert på kildesortering, gjenbruk og økt utnyttelse av energi i avfall og deponigass."

Det vises videre til kommunestyrets vedtak, pkt 2:

"Tromsø kommune ønsker å være en foregangskommune innen klimagasser og energi. Utbyggingen av vannbåren varme intensiveres og bruken av fossile brenslers og elektrisitet til oppvarming skal reduseres kontinuerlig til fordel for fornybare energibærere."

9.juni 2005:

"Handlingsplan for miljø 2005-2008" vedtatt. I denne planen har man sagt følgende om tiltaket i punkt 4:

"Som et ledd i forsvarlig og langsiktig sluttbehandling av kommunalt avfall må det bygges et energigjenvinningsanlegg med mulighet for å anvende energien til fjernvarmeformål. Kommunestyret ønsker at dette anlegget skal stå ferdig innen 2009."

3.3.2 Handlingsplaner for klimagasser og energi

Tromsø kommunes handlingsplan for klimagasser og energi (/1/):

Handlingsplanen for klimagasser og energi har følgende hovedmål:

- Kontinuerlig redusere bruken av fossile brensler.
- Fornybare og alternative energikilder skal dekke en større andel av energibehovet.

I handlingsplanen er tiltaket (energigjenvinningsanlegget) oppført som tiltak nr. 32 i underkapitlet om avfall.

Troms Fylkeskommunes handlingsplan for klima og energi (/2/)

Planen har følgende hovedmål for kapitlene om hhv. avfall og energi:

- "Avfallsmengden skal reduseres og gjenvinningsgraden av material og energi skal øke. Sluttbehandling av alt avfall skal skje på en helse- og miljøforsvarlig måte."
- "Energiforbruket skal reduseres og bruk av nye, fornybare energikilder øke. Avhengigheten av elektrisitet til oppvarming skal reduseres."

Begge målsettinger peker frem mot etableringer av tiltaket. Energigjenvinningsanlegg er imidlertid ikke nevnt konkret i noen av delmålene. Planen (/2/) kommenterer etableringen av et forbrenningsanlegg i Tromsø på følgende måte:

"Beslutningen om å etablere et forbrenningsanlegg på Tromsøya, har vakt til dels sterke motforestillinger, spesielt blant beboerne nærmest lokaliseringen av anlegget. ---Konklusjonen kan derfor være at selve behandlingsmetoden i slike forbrenningsanlegg er av større betydning enn lokaliseringen, og at det uansett synes å være grunnlag for å anvende et føre-vår prinsipp i slike sammenhenger. I et helhetlig klima-og energiperspektiv er det de strategier som vektlegger mindre mengde produsert avfall, og gjenvinning av materialer og energi i produsert avfall, som ansees som bærekraftige."

Lokal energiutredning for Tromsø kommune (/3/)

En lokal energiutredning er pålagt fra statlig hold og skal "legge til rette for bruk av miljøvennlige energiløsninger som gir samfunnsøkonomiske resultater på kort og lang sikt".

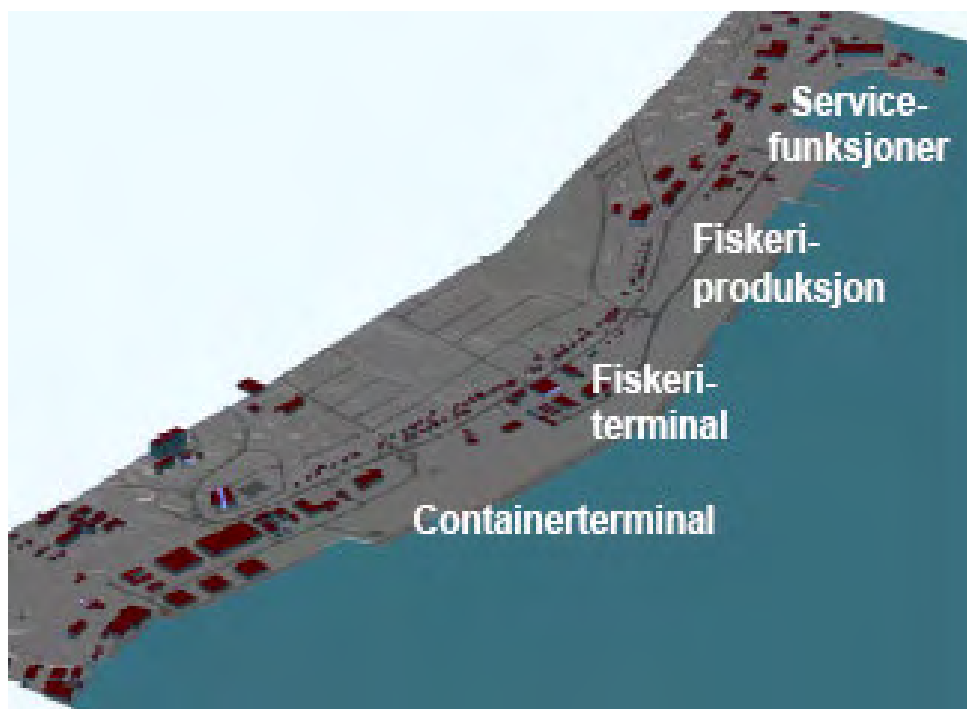
Energigjenvinningsanlegget er kun nevnt som en del av opplisting av tiltakene i handlingsplanen for klimagasser og energi.

3.3.3 Planer for Tromsø Havn

Tromsø som nasjonal havn, Breivika havneavsnitt – konsekvensutredning

I konsekvensutredningen (/4/) fra 2001/2002 er det lagt opp til en relativt omfattende utbygging av havneområdet i Breivika-området slik som vist i figur 2

Figur 2: Prinsippskisse for ulike funksjoner (fra /4/)



Planområdet går fra innkjøringen ved UNN i sør til småbåthavna på Skattøra i nord. Det omfatter bl.a. utfylling i sjø, kaianlegg, etablering av havnevirksomheter, etablering av nye veg - og trafikkarealer mv. Det er i utredningens grunnlagsdel sagt følgende om lokalisering av forbrenningsanlegg på området:

"I forbindelse med offentlig høring av melding med forslag til utredningsprogram for forbrenningsanlegget, har Tromsø Havn med støtte fra statlige havnemyndigheter gått sterkt imot en lokalisering i Breivika, med bakgrunn i at dette ikke er forenlig med planene for utvikling av havneavsnittet. Også beboere i området har gått i mot lokalisering i Breivika."

Det er derfor ikke tatt hensyn til eventuell lokalisering av forbrenningsanlegg i Tromsø Havn KF sine planer. Området der forbrenningsanlegget er tenkt plassert, er i utredningen avsatt til containerområde, dvs. område der det blir stablet/lagret containere. Konsekvensutredningen om Tromsø Havn gir imidlertid et godt grunnlag for denne utredningen om lokalisering av forbrenningsanlegg.

Forslag til reguleringsplan Breivika Havneavsnitt.

Det er utarbeidet et forslag til reguleringsplan sist revidert 05.07.2005 som omfatter samme område som konsekvensutredningen for havneområdet. Det er ikke avsatt plass til et forbrenningsanlegg i dette forslaget. Området der forbrenningsanlegget er tenkt plassert, er i planen avsatt til havneområde.

3.3.4 Planer for Nordøya / Tromsø Miljøpark

Utviklingsstrategi for Nordøya (/5/)

Formålet med prosjektet var å utvikle det aktuelle området til industri og næringsområde. Den lokaliseringen av forbrenningsanlegget som i dag er aktuell rett øst for SMOR ("arbeidsnavn" for Sentralt Miljø- og Ressurssenter) er innenfor følgende strategi for område 2:

- "energibase med SMOR som strategisk førsteetablering".

Rapporten skisserer at området bør ha en mulig regional rolle for avfall, og mulige nye næringsnisjer i videreføring av avfall. Fjernvarmeanlegg kan gi området en områdeintern rolle som energileverandør. Rapporten anbefaler derfor at arealet avsettes til virksomheter med behov for energi. Rapporten gir også føringer for etableringene sin tilpasning til landskapet.

Konsekvensutredning for etablering av sentralt miljø- og ressurscenter

Konsekvensutredningen (/6/) omfatter SMOR, der kjerneaktiviteten i følge utredningen er "mottak, sortering og mellomlagring av avfall til gjenvinning." Som grunnlag for konsekvensutredningen er det benyttet en avfallsmengde på 45.000 tonn/år, inkludert avfallstyper til materialgjenvinning. Området som er omfattet av konsekvensutredning fremgår av kart og figurer i punkt 4.2.2

3.4 Beskrivelse av tiltakshaver

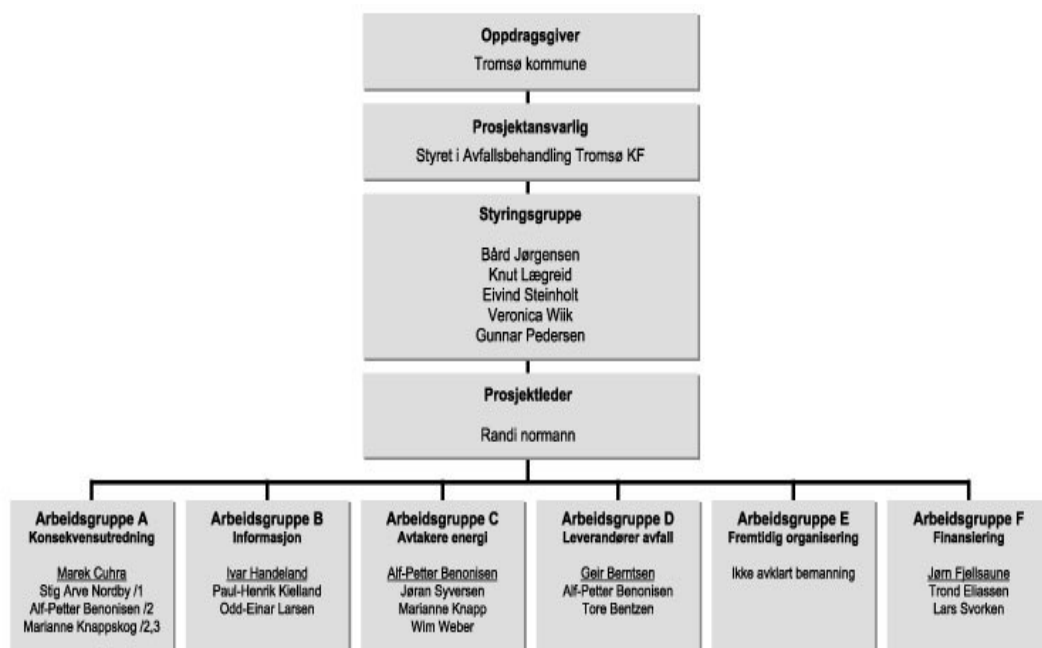
Som det fremgår av punkt 3.1 har Tromsø kommune på to ulike tidspunkt sendt bestillingsbrev om konsekvensutredning til hhv. Avfallsbehandling Tromsø KF og Tromsø kommune, Renovasjonen. Som en følge av dette er det etablert en egen prosjektorganisasjon (figur 3) for etableringen av energigjenvinningsanlegget, der konsekvensutredningen er ett av flere prosjekt.

Oppdragsgiver er dermed Tromsø kommune, mens styret i Avfallsbehandling Tromsø KF er prosjektansvarlig. Styringsgruppa har tre politisk valgte representanter, en representant fra Renovasjonen og en representant fra Troms Kraft AS.

Avfallsbehandling Tromsø KF er et kommunalt foretak som har ansvaret for all behandling av avfall fra private husholdninger i Tromsø Kommune, samt næringsavfall som samles inn gjennom det kommunale systemet. Selskapet har 19 ansatte som årlig håndterer ca. 36.000 tonn avfall. Den totale årlige omsetningen er ca 40 millioner kroner.

Renovasjonen er et virksomhetsområde som omfatter alle tjenester som er definert som kommunens ansvar innen avfallshåndtering i Tromsø kommune. Enheten omfatter to hovedområder; en forvaltningsenhet og en driftsenhet. Renovasjonen skal ta seg av alt avfall fra private husholdninger. Renovasjonssjef Bård Jørgensen deltar i styringsgruppa for konsekvensutredningen.

Figur 3: *Prosjektorganisasjon etablering av energigjenvinningsanlegg (fra www.gjenvinn-vinn.no)*



3.5 Nasjonale rammevilkår

3.5.1 Norge

I Stortingsmelding nr 21 2004 – 2005, /7/, gir regjeringen følgende signal om målsettinger for den fremtidige avfallsstrategien:

Strategisk mål:

- Det er et mål å sørge for at skadene fra avfall på mennesker og naturmiljø blir så små som mulig. Avfallsproblemene skal løses gjennom virkemidler som sikrer en samfunnsøkonomisk god balanse gjennom omfanget av avfall som genereres, og som gjenvinnes, forbrennes eller deponeres.

Nasjonale resultatmål:

- ❖ Utviklingen i generert mengde avfall skal være vesentlig lavere enn den økonomiske veksten
- ❖ Det tas sikte på at mengden avfall til gjenvinning skal være om lag 75 % i 2010 med en videre opptapping til 80 %, basert på at mengden avfall til gjenvinning skal økes i tråd med hva som er et samfunnsøkonomisk og miljømessig fornuftig nivå.

Når det gjelder **virkemiddel og tiltak**, sier regjeringen i samme Stortingsmelding at den bl.a. vil gjøre følgende:

- Gjennomføre en strategi for nedbrytbart avfall, herunder;
 - innføre obligatorisk krav om avfallsplan i byggesaker
 - ta sikte på å forby deponering av nedbrytbart avfall fra 01.01.2009
- Regjeringen tilstreber en avfallspolitikk som hindrer eller reduserer de potensielle miljøproblemene fra avfall. Gjenvinning, herunder materialgjenvinning og forbrenning med energiutnyttelse, foretrekkes fremfor sluttbehandling.

De signal som de sentrale styresmakter her gir, samsvarer med de antydninger som er gitt de siste årene når det gjelder en strategiendring der deponering skal begrenses, og der energigjenvinning settes på lik linje med materialgjenvinning når det gjelder gjenvinningstiltak.

Etter en utredning i 2004, /8/, sendte SFT i begynnelsen av dette året sin anbefaling til regelverk for forbud mot nedbrytbart avfall til Miljøverndepartementet /9/. Dette regelverket tilsier at avfall som kan legges på deponi etter 2009 må ha et svært lavt innhold av organisk materiale. I samme brev signaliseres det også at det ikke vil bli gitt dispensasjoner i forhold til forbudet, og at det ikke vil bli tillatt å deponere restavfall fra husholdningene selv om det er etablert kildesorteringsordninger og separat innsamling/behandling av matavfall og papir. I 2009 får vi dermed i Norge omtrent samme nivå for deponibegrensning som allerede er gjennomført i bl.a. Sverige, Danmark, Tyskland, Nederland mf.fl.

Forslaget om deponiforbud er nå til behandling i Miljøverndepartementet. Men en debatt om avfall i Stortinget i mai viste at det synes å være en bred enighet om innføring av forbudet /11/. Miljøvernministeren uttalte bl.a. at hun *"deler ønsket om å få deponiforbudet på plass så fort som mulig" og at "forbudet vil kreve mer kapasitet for gjenvinning, både materialgjenvinning, biologisk behandling og forbrenning med energiutnyttelse."*

Det er ikke innført et lovpålagt krav om energigjenvinning i dagens forbrenningsanlegg, men det praktiseres et krav om 50 % energiutnyttelse ved de utslippstillatelser som er gitt etter 1996. Ved sammenligning av gjenvinningstiltak blir energigjenvinning sammenlignet med materialgjenvinning i forhold til forbrenningsanleggets utnyttingsgrad. Gjennomsnittet for energiutnytting i norske anlegg tilsvarende en gjenvinningsgrad på 70 %.

Det er også gjennomført en endring i Forurensningsloven slik at kommunene etter juli 2004 bare har plikt til å samle inn og behandle **husholdningsavfall**. En del av det avfallet som før ble samlet inn sammen med husholdningsavfall, slik som avfall fra butikker, kantiner, institusjoner m.v., er nå konkurranseutsatt. Det kan dermed samles inn og behandles av andre aktører.

Den statlige behandlingsavgiften er endret i gunstig retning for moderne forbrenningsanlegg ved at avgiften er gjort avhengig av utslippsmengden til luft og vann. Med dagens renseteknologi er avgiftsnivået for nye anlegg ca kr 85 - 100 pr tonn avfall som tilføres anlegget.

For deponering av avfall øker den statlige avgiften jevnlig ved den årlige budsjettbehandlingen, men den er nå differensiert slik at deponi med godkjent tilfredsstillende bunntetting i 2006 betaler kr 416 pr tonn avfall, mens andre deponi uten godkjent bunntetting betaler kr 542 pr tonn.

Med forslaget til deponiforbud og den gjennomførte endringen i avgiftssystemet gir myndighetene et klart signal om at forbrenning med energigjenvinning skal prioriteres fremfor deponering av restavfall.

Ambisiøse nasjonale målsettinger peker frem mot økt bruk av fornybare energikilder og fjernvarmeutbygging. Stortingsmelding nr 29 "Om energipolitikken" (1998-99) argumenterer for økt satsing på fornybare energikilder, vannbåren varme, spillvarme og varmepumper, /12/.

Meldingen sier at økt produksjon i større grad må baseres på nye, fornybare energikilder. Det overordnede målet for myndighetene er derfor å bidra til en omlegging til et mer bærekraftig energisystem. Målsettingen er følgende:

- Å begrense energiforbruket vesentlig mer enn om utviklinga fortsetter uten offentlige tiltak.
- Å redusere bruken og avhengigheten av elektrisitet til oppvarming.
- Å basere framtidig energiproduksjon i større grad på nye fornybare energikilder.

Ot.prp.nr 35 (2000-2001) går inn for at omleggingen skal omfatte /13/:

- 4 TWh mer vannbåren varme årlig basert på nye fornybare energikilder, varmepumper og spillvarme innen 2010.
- Vindkraftanlegg som årlig produserer 3 TWh.

Stortingsmelding nr. 18 (2003 – 2004) "Om forsyningssikkerheten for strøm mv." skisserer også tiltak innen fornybar energiproduksjon for å "sikre en mer robust kraftforsyning /14/:

- "Styrke innsatsen for miljøvennlig omlegging av energibruk og -produksjon. Det vil blant annet bli lagt opp til en ny ordning for å stimulere til investeringer i infrastruktur for fjernvarme.
- Forbedre reguleringer og plantiltak i energiomleggingen. En rekke tiltak vil bidra til mer fleksible oppvarmingsløsninger.
- Arbeide for å etablere et felles norsk-svensk marked for grønne sertifikater for elektrisitetsproduksjon. Dette vil styrke satsingen på fornybar energi."

Etter at regjeringen nylig bestemte at det likevel ikke skulle innføres et felles sertifikatmarked med Sverige, er virkemidlene på grunnlag av de nasjonale målsettingene i hovedsak begrenset til investeringsstøtte gjennom Enova.

Erfaringene fra denne støtteordningen er at avfallsforbrenningsanlegg ikke gis støtte, men at det derimot gis tilskudd til etablering av fjernvarmenett.

Det er derfor de avfallspolitiske virkemidlene mer enn de energipolitiske virkemidlene som i størst grad stimulerer til etablering av avfallsforbrenningsanlegg. De energipolitiske virkemidlene er likevel viktige for økt utbygging av fjernvarme. Uten tilførsel av rimelig avfallsvarme som basisenergi, er det økonomiske potensialet for videre utbygging av fjernvarmenettet begrenset både i Tromsø og andre steder.

3.5.2 Sverige

De svenske rammevilkår har interesse fordi det i dag er så stor differanse i kostnadsnivået for avfallsforbrenning at avfall transporteres til Sverige fra de fleste landsdeler i Norge. Dette er også svært aktuelt på Nordkalotten, der for eksempel Tromsø kommune sender en del av restavfallet til et forbrenningsanlegg i Kiruna.

Kostnaden for behandling i Sverige er lav fordi der er et godt utbygd nett for fjernvarme som ikke krever vesentlige tilleggsinvesteringer selv om mengden avfall til forbrenning økes. Høy energipris og god energiutnytting gir vesentlig høyere energiinntekter enn i Norge. Når svenskene heller ikke har noen sluttbehandlingsavgift, blir differansen såpass stor at den utligner forholdsvis høye transportkostnader.

Våren 2005 ble det gjennomført en utredning om utforming av en eventuell forbrenningsavgift i Sverige/15/. Nivået på en slik avgift ble da antydnet til 80 – 400 kr/tonn avhengig av anleggenes utnytting av energien som elektrisitet eller fjernvarme.

Innføringen ble utsatt i år 2005, men våren 2006 ble det fremmet et nytt forslag om at det allerede fra 01. juli i år skal innføres en avgift på 94 – 444 SEK/tonn avfall. Anlegg med minst 15 % andel strømproduksjon får laveste sats, mens anlegg som kun produserer fjernvarme får høyeste sats /16/. Avgiften skal i første omgang kun gjelde for den avfallstypen som svenskene definerer som ”husholdningsavfall”. Dette tilsvarer den tidligere norske definisjonen av ”forbruksavfall”. Årsaken til at næringsavfallet ikke belastes med samme avgift, skal delvis ha sammenheng med et EU – regelverk som ville gitt en forholdsvis stor forskyvning i innføringstidspunktet og dermed et ”tap av penger” til den svenske Staten.

Det er grunn til å tro at de fleste svenske anlegg etter en viss periode med turbininstallasjoner etc. vil tilpasse seg slik at de får laveste sats for mesteparten av husholdningsavfallet.

Det er også mulig at EU eller de nasjonale myndighetene ønsker å begrense eksport/import av avfall. Svenske myndigheter har til nå vært lite bekymret, siden avfallet fra Norge utgjør en svært liten andel av den totale avfallsmengden til forbrenning. Norske myndigheter har hittil signalisert at den høye ener-

giutnyttelsen i svenske anlegg faktisk tilsier at eksport kan være miljømessig bedre enn at avfallet går til deponi her til lands, selv om transporten også gir miljøulemper. Norske bransjeaktører som for eksempel Norske Renholdsverks Forening (NRF) har det siste året argumentert sterkt for at myndighetene må arbeide for å skape noenlunde like rammevilkår i Norden.

Det er vanskelig å vurdere i hvilken grad det kan være mulig å oppnå langsiktige behandlingsavtaler i Sverige som kan gi løsninger som er konkurransedyktige når det gjelder kostnad og miljøforhold. Dette fordi svenskene selvsagt vil "selge" sin behandlingskapasitet til den som betaler best. Etter hvert som kapasiteten i svenske anlegg utnyttes, vil det naturlig nok oppstå konkurranseforhold som kan gjøre det vanskelig for norske aktører å oppnå like gunstige avtaler som for eksempel det lokale næringsliv. Det er også klart at kommunene i Nord Norge vil ha vesentlig færre alternativ i Sverige enn norske kommuner i Sør Norge med kortere avstand til et trettitalt sørsvenske anlegg.

4 Beskrivelse av tiltaket

4.1 Oppbygging av et energigjenvinningsanlegg

4.1.1 Innledning

De tekniske løsningene for anlegget må utredes videre i skisseprosjekt/forprosjekt i senere mer detaljrettede planfaser. I forbindelse med konsekvensutredningen er det ikke nødvendig eller formålstjenlig å gå inn på detaljer som ikke har betydning for miljøet, omgivelsene eller andre faktorer som skal vurderes i samsvar med planprogrammet.

4.1.2 Aktuelle prosessløsninger

I tidligere utredninger er det vurdert følgende hovedtyper anlegg:

- Ristanlegg som ble vurdert i lokaliseringsrapporten fra 1998.
- Energos-teknologien som var tenkt benyttet på den tiden Tromsø Energigjenvinning rundt år 2000 hadde planer om å etablere et anlegg på den såkalte Trofi-tomta.
- Fluidized-bed som ble presentert som en alternativ løsning i Bio-Els planer fra 2002.
- Et såkalt ”kombianlegg” som var den andre alternative løsningen i Bio-Els planer fra 2002.

Etter en konkurs i 2003 er Energos - teknologien nå overtatt av engelske eiere, og etter en ”konsolideringsperiode” i 2003/2004 viser disse nå økende interesse for det norske markedet. I den videre saksgang i Tromsø er det trolig mest aktuelt å vurdere teknologien dersom anleggsdimensjonen blir i området for Energos sine ”standardanlegg” på ca 3,5 – 4 tonn/time.

Anlegg basert på fluidized bed - prinsippet krever en forholdsvis omfattende forbehandling av avfallet fordi det bl.a. er krav om en maksimal (men liten) partikkelstørrelse. Det er også en del avfallstyper som kan skape problem i forbrenningsprosessen ved valg av denne anleggstypen. Dersom en slik forbehandling lokaliseres nær forbrenningsanlegget, vil valget av anleggstype ha relevans for konsekvensutredningen. Men det er i dag ingen anlegg av denne typen i drift her til lands. Et anlegg ved Sande Paper Mill i Vestfold er nå ned-

lagt. Vi ser ingen spesiell grunn til at denne typen teknologi skal velges i Tromsø, og regner derfor med at det anlegg som skal konsekvensutredes ikke har behov for en omfattende forbehandling som kan gi miljøulemper i anleggets nærområde.

Kombianlegg markedsføres av enkelte leverandører som såkalte ”kompaktanlegg” som skal kombinerer driftsfordelene ved et fluidized bed anlegg (FB) med fordelene til et ristanlegg. Avfallet går først til en ristanleggsdel uten forbehandling, mens sekundærkammeret som normalt inngår i et ristanlegg erstattes av en FB – reaktor. Gasser fra ristanlegget forbrennes i FB - reaktoren, samtidig som egnet brensel også kan mates inn direkte i denne.

Denne typen anlegg er utprøvd som pilotanlegg, men til nå ikke bygget i Norden. På kontinentet har anlegget heller ikke fått stort gjennomslag.

Til et tradisjonelt ristanlegg kan det leveres grovt avfall med ”partikkelstørrelse” opp mot ca 1.0 x 1.0 m. Det er dermed ikke behov for forbehandling av vanlig husholdningsavfall. Også næringsavfall kan i stort grad leveres direkte. Men slikt avfall vil i de fleste tilfeller uansett gjennomgå en eller annen form for sortering eller knusing med gravemaskin, grabb eller lignende slik at fraksjonene brytes ned i akseptabel størrelse uten at dette skjer som en egen operasjon av hensyn til forbrenningsanlegget.

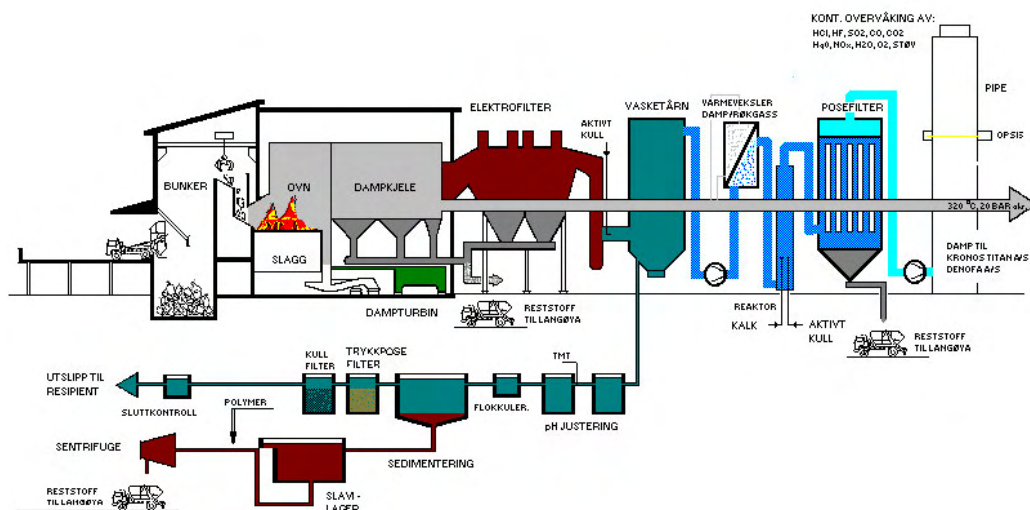
Ristanlegget blir dermed betydelig mer robust enn de andre anleggstypene uten at dette går ut over effekten i forbrenningsprosessen eller røykgassrensingen.

Selv om valget av teknologi og anleggstype kan utsettes til en senere planfase, vil vi foreslå at den mest utbredte og utprøvde anleggstypen basert på ristteknologi foreløpig legges til grunn for konsekvensutredningen. Dette er samme anleggstype som er i drift i Trondheim, Ålesund, Bergen, Oslo og Fredrikstad. Den legges nå også til grunn for planlagt utvidelse i Trondheim og Bergen. Oppbyggingen av et slikt anlegg er vist på figur 4.

Anleggets hoveddeler betegnes slik:

- Bunker
- Rist/ovn
- Dampkjel
- Røykgassrensing
- Uttak av slagg og reststoff fra røykgassrensing
- Pipe for utslipp av rensset røykgass

Figur 4: Prinsipp for oppbygging av et forbrenningsanlegg



Avfallet tippes fra bil i en bunker som oftest har en kapasitet på minst 5 dagers drift. Fra denne hentes avfallet med en grabb til innmating i ovnen.

I denne føres avfallet over en horisontal eller skråttliggende ristkonstruksjon frem til oppsamlingssystemet for bunnaske. Risten deles normalt i 3 soner med sonevis regulering av lufttilførselen, slik at en har en tørkesone, en forbrenningssone, og en utglødingssone. Temperaturen i forbrenningssonen er ca 850 - 900 grader.

Ovnene drives kontinuerlig med tilsyn i skift bemannet med 3-5 personer. Avbrudd skjer bare ved ekstraordinære uhell eller planlagte vedlikeholds- og reparasjonsarbeid. Vanlig driftstid er ca 8000 timer/år av et årstimetall på 8760 timer.

4.1.3 Dimensjonering og kapasitet

Kapasiteten for et anlegg bestemmes av ovnsens såkalte fyringsdiagram. Dette viser hvilken fleksibilitet ovnen har til å holde påkrevd forbrenningstemperatur og tilfredsstillende røykgassrensing ved innmating av avfall med ulik gjennomsnittlig brennverdi. Samme ovn kan dermed ha ulik kapasitet i tonn pr år om det leveres kun papir og tørt treavfall i forhold til brenning av mye våtorganisk avfall, rått treverk m.v.

Kapasiteten betegnes oftest som en bestemt tonnmengde pr time. Om vi i Tromsø for eksempel velger en såkalt "nominell kapasitet" på 7 tonn/time som foreløpig grunnlag, så vil kanskje den gjennomsnittlige kapasiteten bli ca 7 tonn/time x 8000 timer = 56 000 tonn/år dersom en har akkurat "passelig" med

avfall å tilføre ovnen. Men det er selvsagt ønskelig med en viss fleksibilitet. Leverandørene av de mest bygde anleggene garanterer oftest tilfredsstillende drift selv om innfyrt mengde varierer mellom 0,6 og 1,1 ganger ovnens nominelle kapasitet. Driftstiden i timer pr år kan også variere, og et anlegg som skissert kan dermed drives forsvarlig med et variasjonsområde i årlig mengde fra 34 000 tonn/år til 62 000 tonn/år.

I Bergen har mengden til forbrenning i samme ovnslinje hatt en økning fra 80 000 til 110 000 tonn/år fra år 2000 til 2005. Anlegget er dermed drevet periodevis med mindre timekapasitet enn den nominelle, og driftstiden pr år har også variert p.g.a. ulike vedlikeholdsbehov. Dette nevnes for å vise at et anleggs kapasitet målt som tonn pr år ikke må oppfattes som en entydig konstant verdi.

4.1.4 Rensing av røykgass

Teknologien for rensing av røykgass har nådd et nivå der det ikke er tekniske problem med å tilfredsstille nasjonale og internasjonale krav til reduksjon av miljøfarlige stoff i røykgassen. Som vi vil se i et senere punkt, ligger nivået for utslipp fra de sist bygde anlegg stort sett i området 10 – 20 % av tillatt utslippsmengde pr år. Rensingen utgjør i dag en meget stor del av anleggets anleggs – og driftskostnader. Det foregår derfor en kontinuerlig utvikling med sikte på forbedringer som både kan gi kostnadsreduksjon og økning i driftssikkerhet. De mest aktuelle kombinasjoner av kjente rensetiltak er trolig følgende:

- Elektrostatisk filter + scrubber (våtvasker) + posefilter
- Reaktor + posefilter
- Reaktor + posefilter + scrubber.

Det første alternativet er valgt i Bergen.

Det siste alternativet er valgt for det neste byggetrinn som er under bygging på Heimdal i Trondheim.

Men også det midterste alternativet med en såkalt halvtørr prosess uten utslipp til vann, vil tilfredsstille utslippskravene.

Posefilter brukes nå på de fleste nye anlegg i denne størrelsen fordi denne filterteknologien viser størst effekt når det gjelder reduksjon av dioksiner. Samtidig gir dette rensetrinnet så stor effekt når det gjelder andre partikulære stoff i røykgassen at disse reduseres til et nivå langt under grenseverdiene i Avfallsforskriften.

Valg av metode og sammensetning/kombinasjon av ulike rensetrinn både kan og bør vente til forprosjekt og anbudsinnhenting for den elektromekaniske leveransen. Dette fordi en da kan få med seg de siste utviklede og utprøvde metoder.

For konsekvensutredningen sin del ser vi ikke behov for en nærmere konkretisering av tekniske løsninger. Vi forutsetter at et anlegg blir bygget med en kvalitet som minst tilsvarer dagens utprøvde metoder, og vi antar dermed at anleg-

get kan oppfylle fremtidige utslippskrav med driftsverdier ned mot de måledata vi kjenner fra andre anlegg av lignende type slik disse er vist i punkt 5.1.2.

4.1.5 Kjøleløsninger

Dersom en ønsker en energiutnyttelse basert delvis på strømproduksjon vil det være nødvendig med et kjølesystem for å kjøle bort deler av energien i visse driftssituasjoner for å unngå overoppheting av systemene. Det er da følgende alternative metoder:

- **Vannkjøling** er en løsning som krever store mengder vann og som i praksis kun er aktuelt for lokaliseringer i umiddelbar nærhet av sjøen. Løsningen er rimeligere og gir bedre virkningsgrad på turbinen enn luftkjøling. Det må imidlertid søkes tillatelse for utslipp av varmt vann (ca. 20 – 25 gr.C) til ca. 20 – 25 m dyp.
- Ved **luftkjøling** blåses luften gjennom store registerflater ved hjelp av en stor vifte. Når viften er i drift vil den skape noe støy, men dette vil selvsagt være innenfor de støygrenser som defineres i utslippstillatelsen. En slik løsning er aktuell for tomter lokalisert lenger fra sjø, eller som har en viss høydeforskjell ned til sjøvannsnivået. Hvor grensen går, må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Generelt kan en ikke bevege seg langt fra sjøen før luftkjøling er mest kostnadseffektivt. De aktuelle lokalitetene i Tromsø er imidlertid så nær sjøen at sjøvannskjøling bør vurderes i senere planfaser.

Som en mellomløsning er vannkjølt kondensator og kjøletårn et alternativ i enkelte tilfeller. En slik løsning vil imidlertid kreve nærhet til en ferskvannkilde. Løsningen er derfor lite aktuell for lokalitetene i Tromsø.

4.1.6 Byggetekniske løsninger og arealbehov

Et forbrenningsanlegg må på samme måte som andre bygg tilpasses de aktuelle tomtene både når det gjelder tilkomst, høyde/bredde/lengde, arkitektonisk utforming, materialvalg, hensyn til naboer o.s.v.

Utformingen vil dermed naturlig nok bli ganske forskjellig om anlegget skal plasseres i Breivika eller ved Tromsø Miljøpark. Årsakene til dette går bl.a. frem av den vedlagte rapport om landskapsvurdering.

I den rapporten vil en også finne eksempel på utforming og materialvalg fra flere anlegg som er tilpasset ulike lokaliteter. Hvor langt en vil gå i estetisk tilpassning er i hovedsak et spørsmål om kostnader. I Wien er forbrenningsanlegget i sentrum blitt et berømt landemerke etter at den kjente arkitekten Hundertwasser ble engasjert til gjenoppbyggingen etter at deler av anlegget ble ødelagt av brann. Ekstrakostnaden for ny fasade ble imidlertid mange titalls millioner kroner.

I konsekvensutredningen finner vi det lite formålstjenlig å gå nærmere inn på detaljutforming av anlegget for hver lokalitet i denne tidlige planfasen. Det er

ennå ikke gjort vedtak om dimensjonering av anlegget, om kjølesystem, energitnytting og andre forhold som vil påvirke størrelse og endelig utforming.

Det er viktig å understreke at de skisser som illustrerer anleggsutformingen i konsekvensutredningen ikke må oppfattes som en bindende endelig utforming som tiltakshaver skal følge i byggeprosessen. Skissene illustrerer volum, og de viser eksempel på utforming. Men endelig form og fasade vurderes selvsagt nærmere i forprosjekt og detaljprosjekt.

I en generell omtale av anleggets oppbygging gir vi noen få merknader om de punkt som kan være ulike for lokalitetene. Anlegget vil bestå av følgende hoveddeler:

- Vektanlegg for inn og utkjørsel. Ved Tromsø Miljøpark finnes allerede et slikt anlegg som også forbrenningsanlegget kan benytte.
- Avlessehall med 2 – 3 avlesseplasser.
- Bunker til min. 5 dager inkl. blandekapasitet.
- Ovnshall.
- Område for røykgassrensing.
- Turbinbygg.
- Verksted.
- Mannskapsfasiliteter med ren og skitten sone, bad og toalett.
- Administrasjon.
- Lager til kjemikaler og siloer for evt. kalk og restprodukter.
- Lager til bunnaske.

Ved Tromsø Miljøpark finnes allerede et vektanlegg som også kan benyttes for avfall til forbrenningsanlegget. Det er på denne tomten også mulig å samordne mannskapsdisponering, mannskapsfasiliteter, administrasjon og lignende aktiviteter som krever areal og personell.

I landskapsvurderingen fra Arkitektene Astrup og Hellern er det i fotomontasjer for de aktuelle tomtene vist et anlegg med kapasitet ca 7,5 tonn/time (ca 60 000 tonn/år) med følgende hoveddimensjoner :

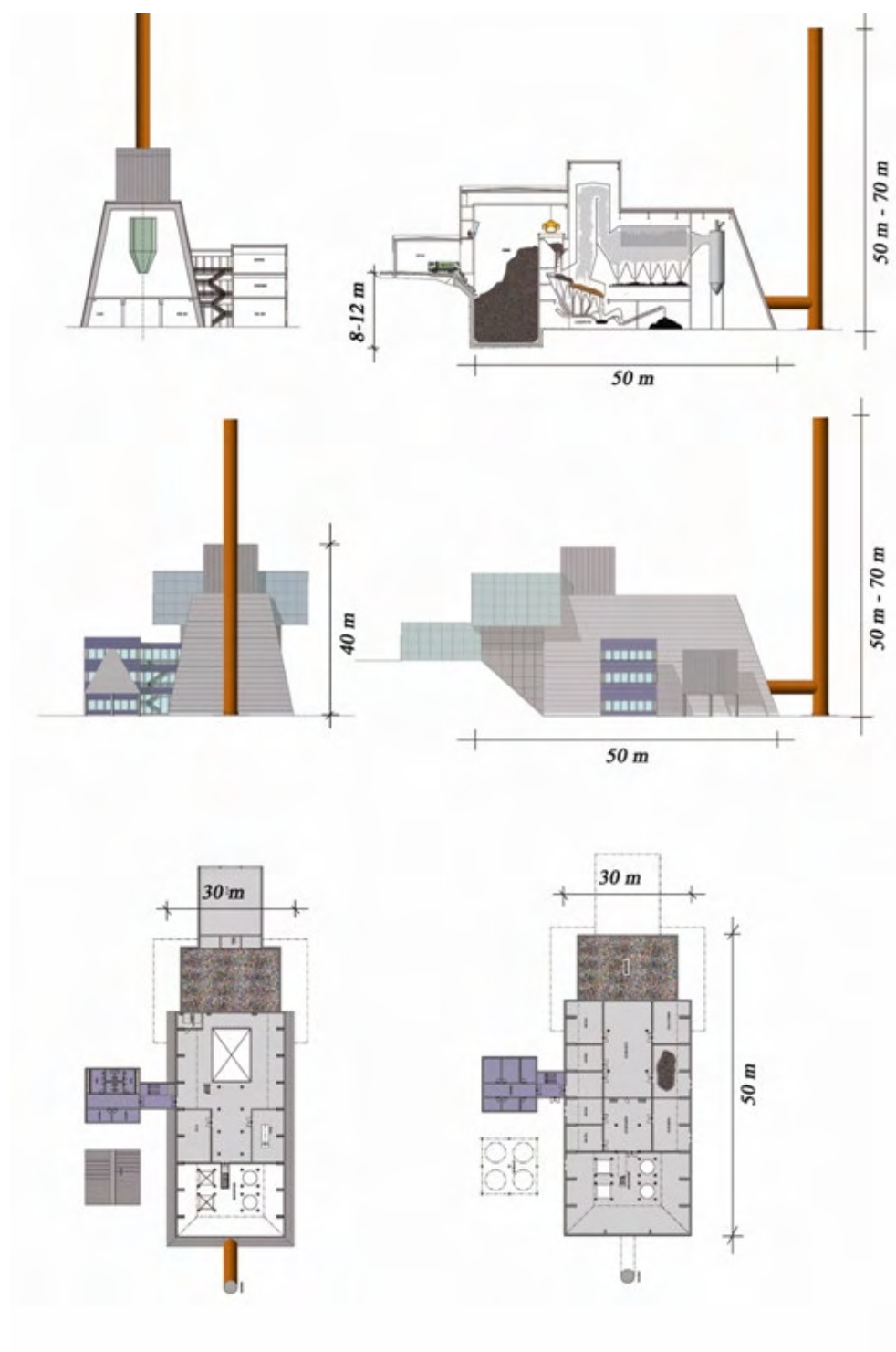
- Bredde: 30 m
- Lengde: 50 m
- Maks høyde: 40 m
- Bebygget areal: ca 1200 m²

Et anlegg med mindre ovn vil kreve mindre bredde, mens lengde og høyde er mer avhengig av andre faktorer som renseutstyr, tomteforhold m.v. I vurdering av byggeform, areal og volum tar byggherrene også ulikt omsyn til fremtidig romslighet for drift og vedlikehold. Vi ser derfor ganske store forskjeller i bygningsvolum for samme ovnskapasitet.

I høyden er ikke medregnet pipe. Denne kan plasseres i bygget eller like ved siden av bygget. Nødvendig høyde er i spredningsberegningene vurdert til ca 60 m, men endelig høyde bestemmes av konsesjonsmyndighetene.

I den videre visualisering av anlegget bruker vi som eksempel de skisser som er tegnet av arkitektene Astrup og Hellern for et anlegg med kapasitet ca 60 000 tonn/år.

Figur5: Skisse av aktuell anleggsstørrelse



Skissene viser en av mange måter å «arrangere» et anlegg på. Dette er en forholdsvis rimelig byggemåte ved at mottaksbunkeren bygges opp fra terrengnivå. Flere eksempel på utforming er vist i den vedlagte landskapsrapporten.

Byggemåten gir et forholdsvis høyt anlegg slik det er skissert. Selv om det er mulig å redusere høyden en del, så kan det være vanskelig å få et tjenlig bygg vesentlig lavere enn ca 30 m uten at en dermed øker kostnaden for bygget og arrangementet av de innvendige installasjonene.

En bunker over terrengnivå vil kreve en oppkjøringsrampe til en høyde på ca 5 m over terreng for innmating av avfall i bunkeren. Hvordan denne rampen skal bygges opp, vil være avhengig av plasseringen av anlegget på den enkelte tomt, terreng- og tilkomstforhold.

Ved Tromsø Miljøpark er det mulig å plassere anlegget i et skrånende terreng som gjør det forholdsvis enkelt å bygge en tilkomst til bunkeren ”i terrenget” uten oppbygging av rampe.

Det er selvsagt teknisk mulig å bygge bunker, slaggutmating og andre lavtliggende deler av anlegget under havnivå i Breivika for å redusere byggehøyden over terreng, og for å unngå oppbygging av rampe for innlasting i bunker. Men dette gir en ekstrakostnad som i så fall må vurderes i forhold til den visuelle og estetiske effekten, og i forhold til kostnaden for alternative lokaliteter.

I denne planfasen finner vi det ikke riktig å forutsette at anlegget skal bygges delvis under havnivå, da dette har andre konsekvenser enn et høyere bygg. Vi forutsetter dermed at anlegget bygges på rimeligste måte ved at det bygges en tilkomststrampe opp mot kote 6 – 7 for å tippe avfallet inn i en bunker med 5 – 6 meters dybde.

Når det gjelder arealbehovet på tomten utenom selve bygget, vil dette selvsagt være avhengig av de aktiviteter som en ønsker å samordne med forbrenningsanlegget. Som et minimum må det være nødvendig kjøre- og parkeringsareal både for avfallslevering og for de ansatte. Dersom det i denne omgang bygges et anlegg med vesentlig mindre kapasitet enn 7,5 tonn/time, så bør en kanskje ved disponering av tomten også ta hensyn til et eventuelt fremtidig behov for å utvide anlegget.

4.2 Alternativ lokalisering

4.2.1 Lokalisering Breivika

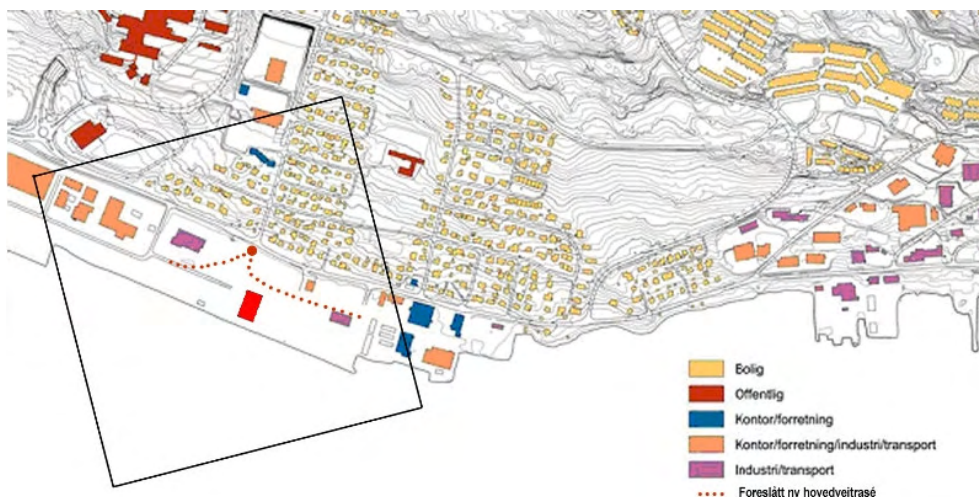
Den alternative plasseringa i Breivika er forholdsvis konkret definert i tidligere vedtak. Området er vist med rød farge i figur 6.

Figur 6: Område for lokalisering i Breivika



Nærliggende areal er i hovedsak knyttet til tyngre nærings- og havnevirksomhet. Det industrielle preget oppfattes ikke bare i fargekodene på kartet i figur 7, men speiles også i bygningsmassens størrelse og struktur.

Figur 7: De ulike funksjonene i området i dag (fra /4/)



Et nærbilde av området slik det ser ut i dag er vist på figur 8.

Figur 8: Flyfoto anleggstomt Breivika



Figur 9 viser hvordan området kan se ut ved en eventuell lokalisering av energigjenvinningsanlegget på denne tomten. Vi ser at det er behov for mer utfylling i sjøen enn i dag, og det er på denne fotomontasjen vis utfylling helt frem til ny kaifront på linje med kaifronten lenger sørover.

Figur 9 Fotomontasje Breivika etter eventuell utbygging og utfylling



I forbindelse med konsekvensutredningen er det stilt spørsmål til Tromsø Havn KF om det arealet som det er vist til som aktuell tomt for forbrenningsanlegg er å se på som ledig til formålet, eller om det er disponert eller bundet opp til andre formål. I brev datert 9.mai 2006 gir havnedirektøren følgende svar /17/:

”Det viste tomteområdet er ikke ledig. Det ligger innenfor den nye planen og er regulert til containerformål, firefeltsveg og fremtidig buffersone. Vi viser her til godkjent Konsekvensutredning for området med tillegg av Miljøoppfølgingsprogram og forslag til reguleringsplan.”

På spørsmål om planstatus er svaret følgende, jf. også punkt 3.3.3:

"Reguleringsplanforslaget som ligger på vår nettside gjelder fortsatt med unntak av korrigering innenfor planbestemmelsene foretatt av Byutvikling med datering 20.12.2005."

Havnedirektøren viser også til et brev som er sendt Renovasjonen i Tromsø den 14. mars 2006 der han bl.a. skriver følgende:

"I forbindelse med KU – arbeidet og påfølgende forslag til reguleringsplan, har det aldri vært diskutert etableringen av energigjenvinningsanlegg slik det er skissert i Deres brev. I møte med Kystverket 28.02.2006 ble det både fra Tromsø havn og Kystverket gitt uttrykk for at en lokalisering slik nevnt ikke er forenelig med utviklingen av Breivika havneavsnitt. Dette er ikke begrunnet i de miljømessige forhold knyttet til et slikt anlegg, men det faktum at områdene skal benyttes til andre formål. Kystdirektoratet har i en egen ekspedisjon til Tromsø kommune, etter et møte som ble avholdt i 2003, klart gitt uttrykk for at en lokalisering av et energigjenvinningsanlegg slik det her legges opp til, ikke kunne aksepteres."

Havnedirektøren mener ellers at utredningsprogrammet for energigjenvinningsanlegget som ble utformet i 2003 burde vært oppdatert i forhold til de utredninger og det planarbeid som senere er gjennomført for havneområdet.

Det blir også påpekt at etablering av et slikt anlegg vil kreve flytting av kaifronten 50 meter lenger ut i sundet i en lengde av 200 meter. Fyllingshøyden ved en slik operasjon vil være anslagsvis 11 til 17 meter.

4.2.2 Lokalisering Tromsø Miljøpark

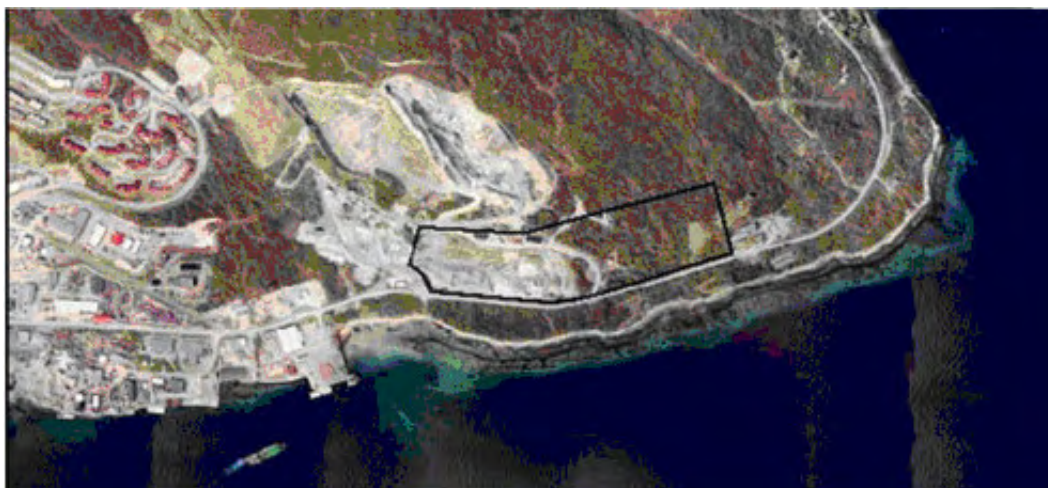
Flyfoto av Nordøya figur 10 er hentet fra konsekvensutredningen for etablering av sentralt miljø – og ressursenter SMOR (nå Tromsø Miljøpark, ofte forkortet TMP) /6/. Det viser Ørndalen og den nordligste bebyggelsen på Stakkevollan. En innramming på fotoet viser omtrentlige grenser for det området som ble konsekvensutredet i 2004. Utredningen omfatter en lang rekke tema, men tiltaket (etablering av TMP) viser seg å gi marginale konsekvenser. Bortsett fra visse landskapsmessige forhold, gav tiltaket i følge konsekvensutredningen ikke behov for avbøtende tiltak. Utredningen vurderte ikke forholdet til et eventuelt energigjenvinningsanlegg.

Tidligere planer viser bl.a. at den sørlige delen av området allerede tidlig på 90-tallet ble regulert til industri og var tiltenkt forbrenningsanlegg som etterbruk. Den nordligste delen av området ble i 1996-97 regulert til formål om "masseuttak" med etterbruk som "industri".

Høsten 1997 ble Tromsøya nordøst valgt som lokalitet for Tromsø Miljøpark, og reguleringsarbeidet ble igangsatt. I 1999 ble planen vedtatt, med formål "*anlegg og drift av kommunalteknisk virksomhet; sortering, gjenbruk, informasjon, opplæring etc. med tilhørende virksomheter*". En etterbruksplan fulgte regule-

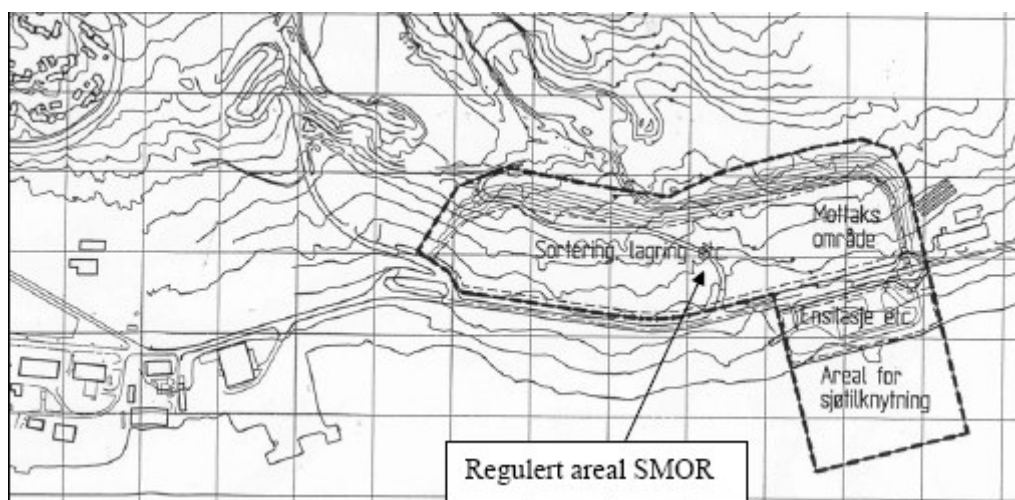
ringsplanen, med krav om istandsetting av bruddet. Masseuttaket ble avsluttet for å etablere Tromsø Miljøpark.

Figur 10 Flyfoto Nordøya med innrammet lokaliseringsområde



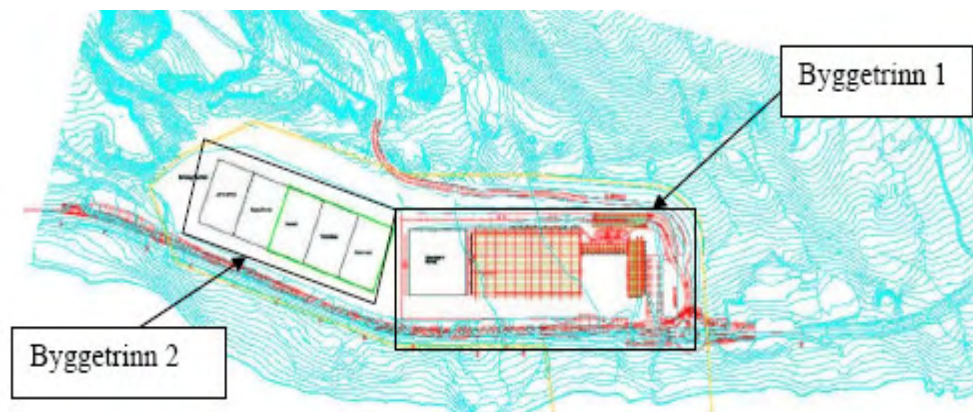
Figur 11 viser det området som er regulert i plan fra 1999 for lokalisering av Tromsø Miljøpark og med formål ”anlegg og drift av kommunalteknisk virksomhet; sortering, gjenbruk, informasjon, opplæring etc. med tilhørende virksomheter”

Figur 11 Regulert område aktuelt for lokalisering av forbrenningsanlegg (fra /6/)



Omfanget av Tromsø Miljøpark slik dette er vist i konsekvensutredningen, fremgår av figur 12. Det er avsatt et areal på 83 da til virksomheten som er planlagt utbygd i to trinn. Som første del av byggetrinn 1 er det bl.a. bygd et sorteringsanlegg for optisk sortering av kildesortert avfall fra husholdningene i Tromsø kommune. Dette anlegget settes i drift i september 2006.

Figur 12: Planlagt omfang av Tromsø Miljøpark (fra /6/)



I følge konsekvensutredningen for Tromsø Miljøpark legger reguleringsbestemmelsene for området sterke føringer på bruk og utforming av de kommunaltekniske anleggene og krav til avtrapping og beplantning av stuffer og skråninger, etablering av gang- og sykkelsti, etablering av adkomstveier og utforming av bygg og gjerder. Sommeren 2000 ble det utarbeidet plangrunnlag for revegetering av fjellskjæringene i forbindelse med byggingen av Tromsø Miljøpark.

På figur13 er det vist en fotomontasje av et energigjenvinningsanlegg plassert på tomte ved Tromsø Miljøpark, sett fra nord vinteren 2006. Det viser nytt sorteringsanlegg under bygging.

I den vedlagte rapporten om landskapsvurderinger er det vist flere fotomontasjer.

Figur 13: Fotomontasje av anlegg ved Tromsø Miljøpark, sett fra nord.



4.2.3 Tredje lokalisering

Flere lokaliteter i Tromsø har vært vurdert og utredet i ulike faser de siste 10 årene. De to lokalitetene som nå gjenstår må derfor oppfattes som de beste egnete dersom tiltaket skal gjennomføres.

Kommunen har imidlertid også bedt om en utredning av anlegg samlokalisert med et teoretisk oppdrettsanlegg for marine organismer i et "ikke nærmere spesifisert område i ytredistriktet, Tromsø kommune".

De berørte parter i en prosess med melding, fastsettelse av planprogram og konsekvensutredning kan naturlig nok ikke uttale seg om uspesifiserte lokaliseringalternativ. Følgelig kan dette lokaliseringalternativet ikke konsekvensutredes. En eventuell utredning av en slik uspesifisert lokalitet må derfor gjennomføres som en egen sak utenom konsekvensutredningen.

Sett i forhold til videre vurdering av en slik lokalisering, er det imidlertid mye av innholdet i den foreliggende KU som er lokaliseringsuavhengig og dermed relevant for de fleste lokaliteter. Dette kan gjelde vurderinga av dimensjonering/kapasitet, anleggsoppbygging, rensetiltak, påvirkning fra anlegget når det gjelder nærmiljø, støy, utslipp, helsefare m.v. De aktuelle null – alternativ kan være de samme, og det vil finnes en mengde relevante data, informasjon og opplysninger som selvsagt kan brukes i en vurdering av en eller annen lokalitet utenfor Tromsøya. I hvilken grad transportøkonomi, trafikk m.v. påvirkes, er selvsagt avhengig av avstand fra "avfallsprodusentene" som i hovedsak er lokalisert i Tromsø.

Den viktigste vurderingsfaktoren ved sammenligning av et slikt alternativ med de andre alternativene, er utvilsomt mulighetene for energitutnyttelse. Det er selvsagt ikke uten grunn at de fleste anlegg i Norge og andre steder i Europa er

lokalisert i tilknytning til en by eller et tettsted der energien kan nyttes til fjernvarme. Ingen anlegg er lokalisert slik at de bare kan levere elektrisitet, da dette gir en utnyttelsesgrad på bare 25 – 30 %.

Noen anlegg er lokalisert med en tilknytning til en eller flere industribedrifter med behov for energi i dampform. I slike tilfeller må en selvsagt vurdere risikoen for at bedriften som mottar energien går konkurs eller avvikles av andre årsaker. De fleste som bygger forbrenningsanlegg vil derfor ønske en lokalisering som gir muligheter for et større spekter av avtakere.

Sett i forhold til fiskeoppdrett, er det ingen av dagens norske forbrenningsanlegg som leverer energi til slike anlegg. Teknisk sett er det ingen problem med en slik leveranse, og årsaken til manglende ”samlokalisering” er trolig de økonomiske forutsetningene som må ligge til grunn på energisiden. I tillegg skal en selvsagt ikke se bort fra de følelsesmessige forhold som gjelder kombinasjonen ”avfallshåndtering og matproduksjon”.

Når det gjelder energiutnyttelse og energiøkonomi vil et fiskeoppdrett trolig finne rimeligere spillvarme fra smelteverk, raffineri eller annen varmeproduserende industri enn den energi som kan leveres fra et forbrenningsanlegg. Dette fordi et fiskeoppdrett bør være innstilt på å betale det samme for varmeenergien som den inntekt et anlegg kan få ved en alternativ lokalisering.

Om vi for eksempel forutsetter en lokalisering som ligger nær el – nettet slik at elektrisitet kan produseres og leveres til samme kostnad/inntekt som i Breivika/Tromsø Miljøpark, så må lokaliseringen ved et fiskeoppdrett ellers kunne kompensere inntektstapet fra fjernvarme ved at fiskeoppdretteren betaler det samme for varmen som Troms Kraft for fjernvarme fra de to lokalitetene på Tromsøya. Eller så må den aktuelle ”oppdrettslokaliteten” ha en kombinasjon av energiinntekt og lav bygge - og driftskostnad som gir en rimeligere totalløsning.

Å tallfeste differanser til en uspesifisert lokalitet er selvsagt umulig, men vi kan foreløpig antyde at inntektene fra varmeenergi ved lokalitetene på Tromsøya er i området 9 – 10 mill/år.

4.2.4 Nødvendige offentlige og private tiltak

Vi viser en oversikt over nødvendige tillatelser, samt offentlige og private tiltak for en saksgang som fører frem til ferdig bygging av et energigjenvinningsanlegg. Noen av tiltakene er felles for begge lokaliteter.

Lokalisering ved Breivika	Lokalisering ved Tromsø Miljøpark
- Endre reguleringsplan for Breivika havneavsnitt med hensyn til byggehøyde for den aktuelle tomten. Reguleringsplan må vedtas.	- Det antas at tiltaket kan etableres innenfor bestemmelsene til gjeldende reguleringsplan fra 1999. Vi ser ikke behov for endring av denne.
- Byggetillatelse etter Plan og bygningsloven. Myndighet er Tromsø kommune.	
- Utslippstillatelse etter Forurensningsloven. Myndighet: Fylkesmannen i Troms.	
- Søknad om utvidelse av konsesjonsområdet til Breivika varmesentral. Myndighet er Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE. Konsesjonsområdet må trolig utvides noe mer ved lokaliseringen i Tromsø Miljøpark enn ved lokalisering Breivika.	
- Fjernvarmenettet må utvides til å omfatte havneområdet ved Breivika. Ansvarlig: Troms Kraft Varme AS.	- Fjernvarmenettet må utvides slik at det strekker seg mot Tromsø Miljøpark. Avstand ca. 3 km fra dagens konsesjonsområde. Ansvarlig: Troms Kraft Varme AS.
- Anlegget tilknyttes kommunalt vann- og avløpsnett. Ansvar: Tromsø kommune.	- Anlegget tilknyttes kommunalt vann- og avløpsnett. Ansvar: Tromsø kommune.
- Det etableres rundkjøring ved Gimlevegen, samt lokal veg slik som vist på forslag til reguleringsplan for Havneavsnitt Breivika. Ansvar: Statens vegvesen.	- Felles tilkomst med Tromsø Miljøpark. Ikke behov for særskilte tiltak.

4.3 Energiproduksjon og energiavsetning

4.3.1 Energiproduksjon på avfallsanlegget

Et anlegg som årlig tar imot ca. 60 000 tonn blandet avfall vil på grunnlag av brennverdien beregnet i punkt 4.4.9 anslagsvis produsere energi med en kjeleeffekt på ca 21 MW og en årlig energimengde på ca. 163 GWh som varme / damp ved full kapasitetsutnyttelse. Denne energien kan benyttes på følgende alternative måter:

Ingen turbin:	Energien leveres som varmtvann eller damp, og energiutnyttelsen er avhengig av mulige avtakere. Denne formen har det største potensialet for energiutnyttelse ved at en teoretisk kan nærme seg 100 % utnyttingsgrad.
Mottrykksturbin:	Maksimalt 15 % av varmepotensialet leveres som strøm, resten av potensialet leveres som varmtvann/damp.
Kondensasjonsturbin:	Bortsett fra varme til eget behov, blir all varme omdannet til strøm. Virkningsgraden ved denne energiomformingen er lav. Det kan maksimalt påregnes 30 % energiutnyttelse, men avsetningen som elektrisk energi er selvsagt uproblematisk.

Det er imidlertid mulig å gjøre spesielle "tilpasninger" i en kondensasjonsturbin slik at den alternativt kan benyttes som en **avtappingsturbin**. Da tar en fra ulike trinn i turbinen ut delstrømmer av damp som kan utnyttes til varmeforsyning. Strømproduksjonen vil bli høyere enn ved en mottrykksturbin, men en kan likevel forsyne enkeltkunder med damp, eller et fjernvarmenett med varme. En slik løsning er valgt for anlegget i Bergen.

Bruk av avfallsenergien til fjernvarme eller leveranse som damp til for eksempel en industribedrift gir som oftest den høyeste utnyttelsesgraden og de laveste kostnadene på energisiden. Produksjon av elektrisitet gir dårligere utnyttelse og høyere investeringer. De tekniske energiløsningene i anlegget bør derfor tilpasses de avsetningsmulighetene som er mulige på kort og lang sikt for de aktuelle lokalitetene.

4.3.2 Energiavsetning

I regi av Troms Kraft Varmer AS er det etablert et fjernvarmenett rundt RiT / UiT – området (Breivika varmesentral). Dagens konsesjonsområde er vist i figur 14.

Figur 14: Konsesjonsområde Breivika varmesentral



I dette nettet leveres det i dag ca. 42 GWh/år med et maksimalt effektbehov på ca. 13 MW inkludert dampbehovet. Leveransen er basert på en bioenergikjel på 4,4 MW som årlig leverer ca. 22 GWh. Det resterende varmebehovet dekkes opp av oljekjeler og elektrokjeler.

Varmeplanen er under revisjon, og foreløpige resultater fra denne antyder følgende fremtidige energibehov (/18/):

- Innen 2010 er brutto energibehov anslått til 60 GWh/år, inkludert Skattøra. Av dette antas at 50 GWh kan leveres fra avfallsenergi.
- Innen 2015 er brutto energibehov anslått til 98 GWh/år. Av dette antas at 65 GWh kan leveres fra avfallsenergi
- Innen 2020 er brutto energibehov anslått til 125 GWh/år. Av dette antas at 80 GWh kan leveres fra avfallsenergi. Dette årstallet gjenspeiler at området UiTø og UNN er fortettet maksimalt, at Skattøra er utviklet og utbygd be-

traktelig sammenlignet med i dag, og at større deler av Håpet/Mortensnes, samt Sentrum og deler av Sør - Tromsøya er forsynt via fjernvarme.

I det videre benyttes forutsetningene fra 2015, dvs. ca. 5 år etter forventet driftsstart for energigjenvinningsanlegget. Anlegget antas som nevnt ovenfor å levere ca. 65 GWh i 2015.

Avhengig av hvordan det resterende effektbehovet dekkes opp, vil avfallsenergien i praksis erstatte noe av den eksisterende bruken av biobrensel. Troms Kraft Varme AS presiserer imidlertid at det er ønskelig at dagens brenselsavtale med levering av lokalt råstoff videreføres, og at en i så fall vil etablere en bioenergikjel med tilsvarende energibehov et annet sted i regionen.

4.3.3 Energiproduksjon avfallsenergi

Konklusjonen i en tidligere utredning fra 1998 (/19/) var at en mottrykksturbin synes å være mest lønnsom. Basert på nye overslag ut fra avsetningsforholdene skissert i /18/, kan vi fastholde at en mottrykksturbin er mest aktuell også i dag. Varmeavsetningen er såpass stor at det neppe er lønnsomt med en avtappingssturbin. Spørsmålet er heller om anlegget bør bygges kun for hettvann eller med mottrykksturbin. Dette spørsmålet må avklares nærmere i detaljprosjekteringen.

Ut fra en antakelse om at muligheter for strømproduksjon gir bedre fleksibilitet og bedre inntjening ved stigende strømpriser forutsetter vi dermed at anlegget bygges med en mottrykksturbin. Foreløpige overslag gir en avsetning på 65 GWh varme og ca. 16 GWh strøm ved energigjenvinning av 60.000 tonn/år. Inklusive internt varme- og strømbehov gir dette en total energiutnyttelse på ca. 59 % for forbrenningsanlegget. Den eksterne leveransen alene gir en utnyttelse på 50 %.

4.3.4 Nettovirkninger av et energianlegg

Avfallsenergien som kan nyttiggjøres vil konkret erstatte energi som i dag produseres av biobrensel, olje og elektrisk strøm. Vi forutsetter som før nevnt at det biobrenselet som i fremtiden fortrenses av avfallsenergien, benyttes i en bioenergikjel ved en annen lokalitet og erstatter oljekjeler der. Bruken av biobrensel regnes derfor som uendret før og etter tiltaket.

Vi kan dermed regne med at avfallsvarmen i sin helhet erstatter fyring med lettolje. Dette er det samme prinsippet som SFT har lagt til grunn i sine vurderinger av deponiforbudet, og dermed virkningene av økt energiproduksjon på grunn av mer avfall til forbrenning (/9/).

Mengden elektrisk strøm som produseres vil erstatte den marginale elektrisitetsproduksjonen som forsyner det norsk - svenske strømmarkedet. Det svenske utredningsfirmaet Profu har i bilag 4 til den svenske BRAS - utredningen /15/ konkludert med at den marginale strømproduksjonen i dag er strøm produsert i kullkondenskraftverk. I fremtiden (i rapporten konkretisert til etter ca. 2012) antas det at gasskraft vil være den marginale strømproduksjonen. Det samme

scenarioet bekreftes også av NVE/OD (/20/). I denne konsekvensutredningen forutsettes det derfor at strømproduksjonen fra avfallsenergi erstatter strøm produsert fra kullkraft. Øvrige nettovirkninger fra energianlegget vurderes nærmere i miljøregnskapet, jf. punkt 6.3.

4.4 Avfallsmengder til energigjenvinning

4.4.1 Geografisk nedslagsfelt

Det er i Nord Norge store transportavstander både innenlands og til aktuelle behandlingsanlegg i Sverige. For et anlegg i Tromsø kan det dermed være transportøkonomisk naturlig å vurdere et relativt stort område som omfatter Finnmark, Troms og Nordland sørover til Saltfjellet.

I forbindelse med denne utredningen ble det sendt spørreskjema til de største aktører i dette området med spørsmål om bl.a. avfallsmengder, dagens mengder til deponi og eventuell strategi i forhold til det varslede deponiforbudet. En del opplysninger fra rundspørringen er benyttet som grunnlag for vurderingene under dette punktet.

4.4.2 Husholdningsavfall i Tromsø kommune

I 2006 vil husholdningsabonnentene i Tromsø bli bedt om å sortere sitt avfall i 5 poser med ulik farge i følgende fraksjoner som legges i samme oppsamlingsbeholder:

- | | |
|---------------|--------------|
| ▪ Matavfall | ▪ Plast |
| ▪ Lettkartong | ▪ Restavfall |
| ▪ Papir | |

Et optisk sentralsorteringsanlegg er under bygging i Tromsø Miljøpark. I dette anlegget sorteres fraksjonene og klargjøres for materialgjenvinning eller restavfallsbehandling. Dette innsamlingssystemet blir således den fremtidige hovedløsningen for kommunen.

En del av det brennbare restavfallet blir i dag sendt til forbrenningsanlegget i Kiruna. En større andel går imidlertid til Reno - Vest IKS sitt deponi i Sortland kommune. Dette bl.a. fordi det ikke er kapasitet til å ta imot mer i Kiruna.

Matavfallet blir behandlet ved Avfallsservice AS sitt anlegg i Skibotn i Storfjord kommune.

Tabell 1: Husholdningsavfall Tromsø kommune 2005

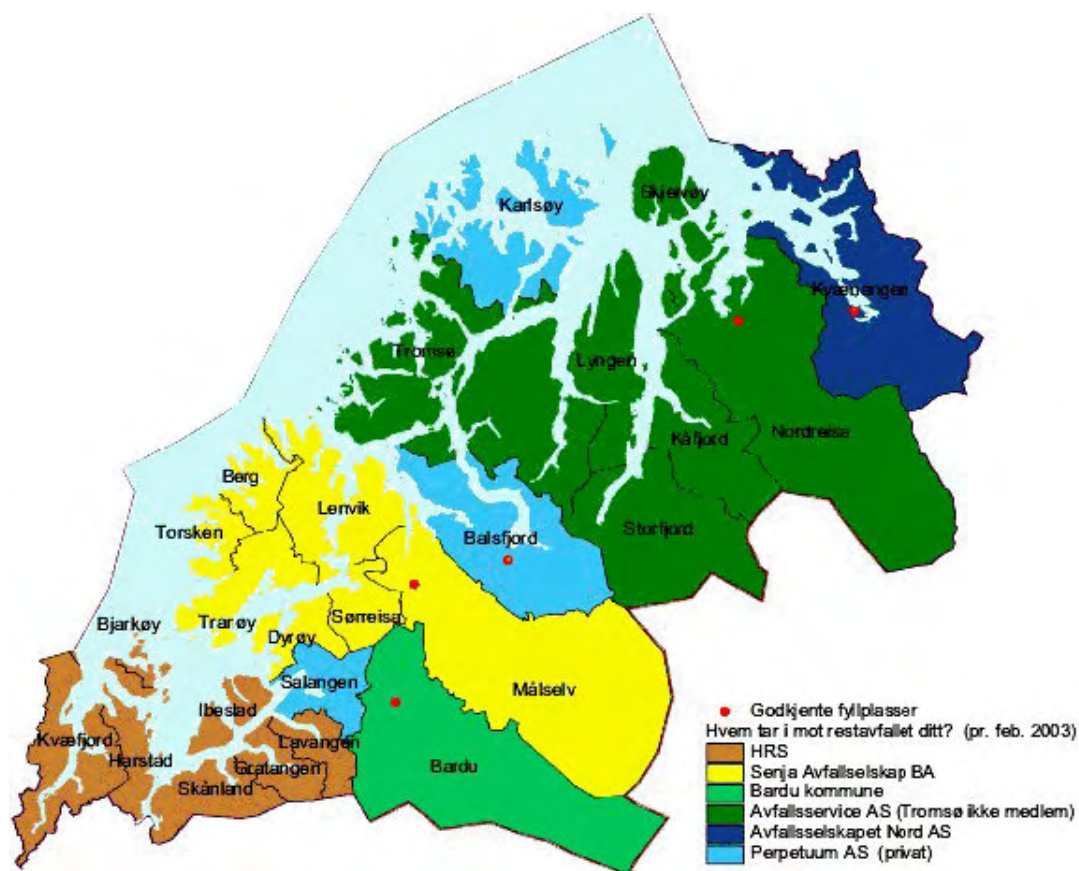
	tonn/år	kg/innb.
Papir/papp	2 519	40
Våtorganisk avfall	3 689	59
Plast	4	0,1
Metall	240	3,8
Glass/metall	598	9,6
Annet avfall til materialgjenvinning	1 006	16
Treavfall	581	9,3
Restavfall	9 984	160
Sum	18 621	298

I 2005 er restavfallet ca. 54 % av den total mengdene husholdningsavfall.

4.4.3 Avfallshåndtering og mengder i Troms fylke for øvrig

Figur 15 viser behandlingsløsninger og organisering av interkommunalt samarbeid i Troms (ikke helt oppdatert).

Figur 15: Restavfallsbehandling i Troms Fylke pr. 2003 (kilde: Fylkesmannen)



Det er tre avfallsselskap i fylket:

- Hålogaland Ressursselskap (HRS) der 7 av de 12 kommunene, bl.a. Harstad er fra Troms. Totalt ca. 60.000 innbyggere. Restavfallet fra HRS blir delvis levert til forbrenning i Kiruna, og delvis til egne deponi. Fra våren 2006 vil HRS innføre kildesortering av matavfall fra husholdningene.
- Senja Avfallsselskap med ca 26.000 innbyggere som i hovedsak leverer til eget forbrenningsanlegg som er under oppgradering på Finnsnes. Det leveres også noe til et deponi i Målselv. Den fremtidige kapasiteten til det oppgraderte anlegget vil bli ca 15.000 tonn/år. Av dette kan ca. 6.000 tonn trolig tilbys som ledig kapasitet.
- Avfallsservice AS med 16.500 innbyggere er et selskap som eies av kommunene Lyngen, Skjervøy, Storfjord, Kåfjord, Kvænangen og Nordreisa. Restavfallet leveres til eget deponi i Skibotn i Storfjord kommune. Avfallsselskapet Nord er avviklet, og Kvænangen kommune som var eneste eier er nå deleier i Avfallsservice AS.

Av de frittstående kommunene utenom Tromsø, leverer Bardu til eget deponi, mens Salangen, Balsfjord og Karlsøy leverer til det privateide deponiet til Perpetuum AS i Balsfjord.

4.4.4 Næringsavfall fra Tromsø kommune og fylket forøvrig

Det er et "fritt marked" for næringsavfallet, og det er derfor vanskelig å få en fullstendig oversikt over avfallsstrømmene. Vi antar likevel følgende:

De fleste kommuner rett sør og rett nord for Balsfjord leverer i hovedsak til deponiet til Perpetuum AS. Også i Tromsø kommune har dette firmaet stor aktivitet når det gjelder næringsavfall. Perpetuum har også en avdeling i Harstad, og konkurrerer der med HRS om næringsavfallet i HRS-området.

Tromsø kommune eier MiljøXpert Tromsø KF som tilbyr sine tjenester til det lokale næringslivsmarkedet. Restavfallet som samles inn fra næringslivet blir fordelt på samme måte som husholdningsavfallet i kommunen.

Østbø AS er en stor aktør som omsetter ca. 52.000 tonn avfall årlig i Nord Norge. Firmaet leverer bl.a. en del avfall til forbrenningsanlegget i Boden i Sverige. Østbø er lokalisert i Tromsø, og det er etablert samarbeid med MiljøXpert. Virksomheten i Troms og Finmark omfatter i hovedsak farlig avfall.

I de mindre kommunene utenom de nevnte leveres trolig næringsavfallet til de lokale deponiene.

4.4.5 Avfallshåndtering og mengder utenom Troms fylke

Avfallsselskapene i Nordland er vist i figur 16. I tillegg til HRS, kan følgende selskap være potensielle leverandører til Tromsø:

- Salten Forvaltning (IRIS) omfatter 10 kommuner med totalt 75.000 innbyggere. Restavfallet går i dag hovedsaklig til deponi.
- Lofoten avfallsselskap (LAS) med fire kommuner og ca 22 500 innbyggere har eget deponi i Vestvågøy. Restavfallet går trolig i hovedsak til deponi.
- Reno -Vest har 6 medlemskommuner med totalt 33.000 innbyggere. Selskapet har et anlegg for optisk sortering av samme type som er under bygging i Tromsø. Noe restavfall går til eget deponi i Sortland kommune, mens en del går til energigjenvinning.

De øvrige selskapene i Nordland fylke (HAF og SHMIL) regnes ikke som aktuelle leverandører til et eventuelt anlegg i Tromsø både pga. av avstanden og fordi det planlegges et energigjenvinningsanlegg i Mo i Rana. I Nordland har de interkommunale selskapene forholdsvis stor ”kontroll” med næringsavfallet.

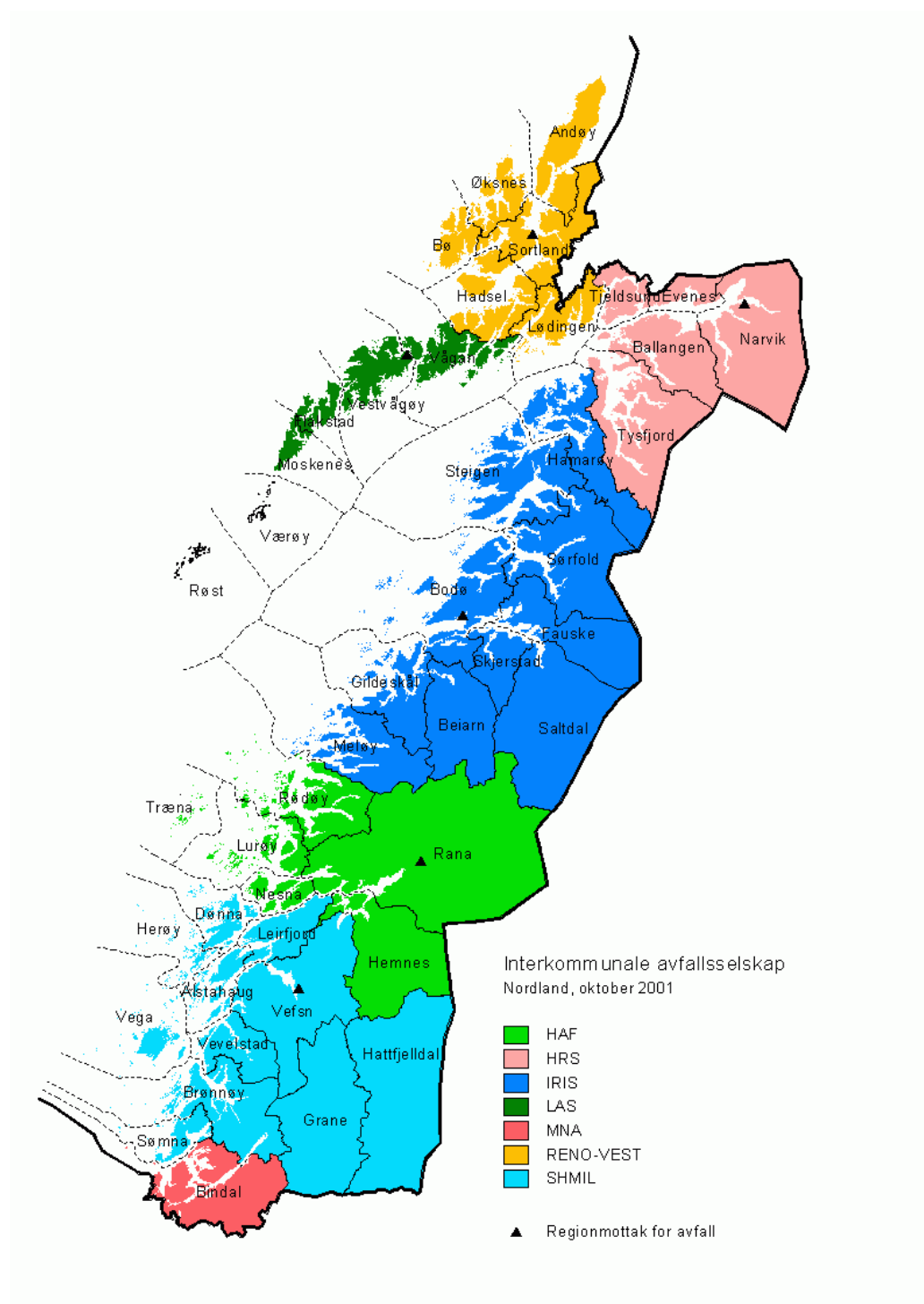
I Finnmark kan følgende selskap være aktuelle leverandører til Tromsø:

- Vest-Finnmark Avfallsselskap (VEFAS) har fire medlemskommuner med totalt 23.000 innbyggere. Selskapet har optibagsystem. En del av restavfallet går til Kiruna, mens resten går til eget deponi i Alta. Leverer også noe ”brennbart” til Finnmark Miljøtjeneste for brikettering.
- Finnmark Ressursselskap BA eies av kommunene Hammerfest og Kvalsund med ca 10 000 innbyggere. Selskapet har eget optibagsystem. Restavfallet går til Finnmark Miljøtjeneste sitt deponi i Lakselv.
- Finnmark Miljøtjeneste AS eies av 6 kommuner med ca 15 000 innbyggere. Selskapet har optibagsystem og eget deponi i Lakselv. Produserer briketter av papir/papp/treverk/plast, og leverer dette til mindre ”varmeanlegg” i Alta, Lakselv og Kautokeino.
- Øst-Finnmark avfallsselskap (ØFAS) eies av 7 kommuner med ca 25 000 innbyggere. ØFAS har eget deponi i Tana. Regionen i Øst - Finnmark har svært lang transportavstand til Tromsø. Et samarbeid om energigjenvinning med russiske regioner kan være aktuelt.

Det antas at selskapene har god kontroll med næringsavfallet.

Longyearbyen på Svalbard har gjennom sin avfallsplan bestemt at alt avfall som oppstår i tettstedet skal føres til fastlandet med båt for videre behandling. Energigjenvinning i Tromsø vil være et aktuelt alternativ dersom vilkårene er konkurransedyktige i en fremtidig anbudskonkurranse.

Figur16: Avfallsselskap i Nordland Fylke (kilde: Fylkesmannen)



4.4.6 Oppsummering restavfall

På grunnlag av årsrapporter og andre kilder, er mengden restavfall fra de ulike regionene stipulert. Der opplysninger mangler, er mengden stipulert ut fra antatte mengder pr. innbygger.

Tabell 2: Mengde restavfall i 2005

	kg/innb.		tonn/år		Avstand Tromsø
	Husholdn.	Næring	Sum	Akkumulert	Km
Tromsø kommune*	160	215	23 445	23 445	0
Perpetuum AS	200	786	10 035	33 480	100
Avfallsservice	180	120	4 958	38 438	120
VEFAS	135	85	5 047	43 485	400
Finnmark Ressurs.:	145	97	2 500	45 985	530
Finnmark Miljø.:	160	90	3 632	49 617	580
Reno-Vest	150	91	7 927	57 544	370
Lofoten (LAS)	100	80	4 044	61 588	480
ØFAS	160	140	7 580	69 168	790
IRIS	106	264	28 000	97 168	550
HRS:	200	170	22 145	119 313	250

* Longyearbyen med 1.300 tonn/år er inkludert i næringsavfallet.

For Perpetuum er inkludert husholdningsavfall fra Salangen, Balsfjord og Karlsøy, samt antatt mengde for det næringsavfallet som sluttbehandles på deponiet i Balsfjord.

I tabellen er aktørene prioritert etter hvor sannsynlig det er at de vil levere til et forbrenningsanlegg i Tromsø. Prioriteten er i hovedsak etter avstand, men også i forhold til alternative behandlingsmetoder. Siden selskapene i Finnmark har lengre avstand til forbrenningsanleggene i Sverige anses det for eksempel mer sannsynlig at disse vil levere til Tromsø, enn at selskapene i Lofoten og Vesterålen transporterer sitt avfall nordover.

Hålogaland Ressursselskap (HRS) er med i oversikten, men selskapet har klart signalisert at det på grunn av eksisterende avtaler ikke er aktuelt å levere til andre før 2012.

Senja Avfallsselskap holdes utenfor oversikten fordi selskapet naturligvis vil behandle sitt restavfall i eget oppgradert energigjenvinningsanlegg. Det antas også at Bardu kommune vil levere til dette anlegget. Det kan også tenkes at noe nærings – og restavfall fra andre kommuner vil gå til Finnsnes, da anleggseieren vil være interessert i full utnytting av ovnskapasiteten.

4.4.7 Prognose for restavfall til 2020

Prognosen tar utgangspunkt i en landsprognose som Statistisk Sentralbyrå (SSB) utarbeidet i 2004 som grunnlag for SFT sin strategirapport for organisk avfall (/21/). Prognosen omfatter organisk avfall inkludert plast, og den omfatter dermed de fleste avfallstyper som er aktuelle for et forbrenningsanlegg. Prognosen er basert på relativt kompliserte modeller, der bl.a. forventet utvikling av konsum spiller den viktigste rollen for avfallsutviklingen fra husholdningene. Tabell 3 viser et kort utdrag av resultatene:

Tabell 3: Prognose for organisk avfall 2003 – 2020 (kilde:/21/)

	2003	2010	2015	2220
Husholdninger, tonn/år	1 392 102	1 623 440	1 776 369	2 052 171
Vekstfaktorer husholdninger	1	1,17	1,09	1,16
Totalt fra næringsliv, tonn/år	2 919 263	2 944 954	2 929 081	2 916 465
Vekstfaktorer næringsavfall	1	1,01	0,99	1,00

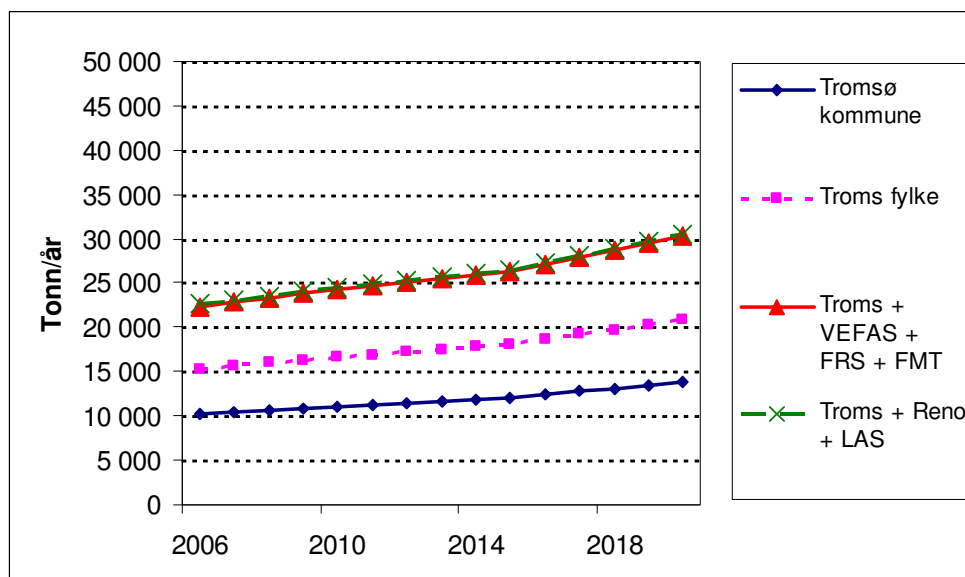
De angitte vekstfaktorer betyr for eksempel at avfallsmengden fra husholdninger forventes å bli ca. 17 % høyere i 2010 enn 2003. I perioden 2010 – 2015 viser mengdene organisk avfall fra næringslivet av en eller annen grunn en svak nedgang.

Vekstfaktorene fra tabell 3 overføres til de regioner som er listet opp i tabell 2. For å korrigere i forhold til eventuelle avvik i befolkningsvekst har vi tatt utgangspunkt i SSB sine befolkningsprognoser, alternativ ”MMMM - middels nasjonal vekst”, for fylkene Nordland, Troms og Finnmark.

Prognosene viser mengder for restavfall basert på mengdeanslaget for 2005. Dermed forutsettes det at andelen til materialgjenvinning i perioden 2005 – 2020 blir på samme nivå i hele perioden. Det vil trolig skje endringer i dette forholdet, men det er umulig å forutsi omfang og retning av slike endringer.

Figur 17 viser en prognose kun for det husholdningsavfallet som kommunene selv har kontroll over. ”VEFAS + FRS + FMT” er de tre selskapene i Finnmark som foreløpig vurderes som mulige leverandører til Tromsø. Prognosen viser at Tromsø kommune kun vil bidra med ca. 15.000 tonn/år i 2020. For å nå opp i en mengde på for eksempel 40.000 tonn/år fra husholdninger, må en i tillegg ha avtaler om levering fra de fleste kommuner i Troms, samt husholdningsavfallet fra Lofoten, Vesterålen og de tre nevnte selskapene i Finnmark.

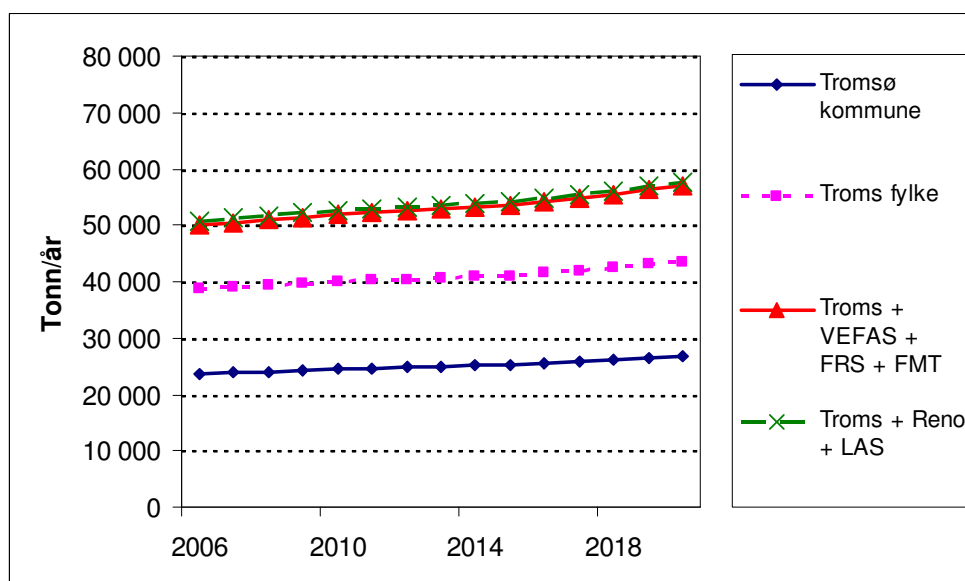
Figur 17: Prognose for restavfall fra husholdningene, ulike alternativ



I figur 18 viser vi tilsvarende prognose for både husholdnings – og næringsavfall. Dersom prisnivået for levering til Tromsø er konkurransedyktig, viser den prognosen at en kapasitet på 40.000 tonn/år vil være tilstrekkelig for aktørene i Troms fylke, men at en ikke kan ta imot vesentlige mengder fra nabofylkene. Det er i denne prognosen forutsatt at det restavfallet som i dag går til deponi i Balsfjord vil bli levert til forbrenning i Tromsø.

Dersom også Lofoten og Vesterålen eller de tre før nevnte selskapene i Finnmark ønsker å levere til Tromsø, bør kapasiteten økes til ca. 60.000 tonn/år.

Figur 18: Prognose for restavfall fra husholdninger og næringsliv



4.4.8 Drøfting av dimensjoneringsgrunnlaget

Vi ser av prognoser og data i tidligere punkt at et kapasitetsnivå på ca 25 000 tonn pr år er tilstrekkelig dersom anlegget kun skal ta imot avfall fra Tromsø kommune.

I planprogrammet er det definert at kapasiteten til anlegget som utredes skal være 40.000 tonn/år. Tromsø kommune har selv "kontroll med" ca. 50 % av denne mengden. Kommunen blir dermed avhengig av avtaler med andre og/eller en konkurransedyktig behandlingskostnad for å utnytte anleggets kapasitet optimalt med denne dimensjonen.

Men dersom Tromsø skal tilby sluttbehandlingsløsning for en større region der det finnes få andre alternativ for energigjenvinning/energiavsetning, så bør nok den fremtidige kapasiteten være opp mot 70.000 tonn/år.

Ved dimensjoneringen er det viktig å være klar over de variasjonsområder en har for de ulike timekapasitetene slik dette er omtalt i punkt 4.2.3.

Den mulige energiavsetningen, samt bedriftsøkonomi og risiko i forhold til andre løsninger må selvsagt også vurderes før anlegget får sin endelige dimensjon.

Slik rammevilkårene har utviklet seg etter arbeidet med melding og planprogram i år 2002, synes det riktig å velge et mengdenivå opp mot ca 60 000 t/år som grunnlag for konsekvensutredningen. Hovedårsaken til denne endringen er SFT sitt forslag om deponiforbud som de fleste aktører regner med blir vedtatt innført i 2009. Dette vil gi et stort behov for løsninger innen energigjenvinning for de fleste kommuner i Nord Norge. Da en ikke ser andre byer/steder som kan tilby bruk av avfallsenergi på samme nivå som Tromsø, synes det naturlig at kommunen ser seg som aktør med en regional større rolle enn tidligere forutsatt.

4.4.9 Sammensetning av brensel

De aktuelle anleggstypene har ulike variasjonsområder for termisk kapasitet og brennverdi, og disse sammenhengene finner vi i anleggets fyringsdiagram. Dette er en viktig del av anbudsgrunnlaget for den elektromekaniske leveransen, og det viser oss hvor mye avfall av ulike typer som minimalt/maksimalt bør tilføres ovnen pr time for å opprettholde gunstige forhold for energiproduksjon og røykgassrensing.

Generelt har avfallets brennverdi følgende praktiske innvirkning på anlegget:

- Høy brennverdi gir høy energiproduksjon under forutsetning av at den termiske kapasiteten tillater dette. Det aktuelle variasjonsområdet for brennverdi har imidlertid liten økonomisk konsekvens
- En forholdsvis lav brennverdi gir bedre kapasitet på anlegget. Anlegget kan ta imot mer avfall og dermed få en høyere avfallsinntekt. Men denne problemstillingen gjelder kun når anlegget drives nær kapasitetsgrensen.

I undersøkelser som er foretatt ved det eksisterende forbrenningsanlegget i Trondheim har brennverdien variert mellom 2,7 - 3,3 kWh/kg (/22/). I Trondheim er det ikke separat innsamling av våtorganisk avfall, og avfallet er trolig fuktigere enn avfallet i Tromsø.

Det er ikke gjennomført sorteringsanalyser av Tromsø kommune sitt avfall. En slik analyse vil også ha liten verdi dersom anlegget skal ta imot mye avfall fra et større omland. Vi foretar dermed en vurdering basert på mengde husholdningsavfall i 2005 i tabell 1, samt SFT - data fra 1999 for "standard sammen-setning av husholdningsavfall", inkl. gjenvinningsstasjoner.

Tabell 4: Brenselsammensetning for husholdningsavfall basert på SFT (/23/)

	Totalt SFT	Mat. gjenvinning		Restavfall	Brennverdi
	%	%	Kg/inb.	%	GJ/tonn
Papir/papp	33,0 %	41 %	40	36 %	12,9
Våtorganisk avfall	32,7 %	61 %	59	23 %	4,3
Plast	8,2 %	20 %	4,9	12 %	27,7
Bleier, bind	4,2 %	0 %	0,0	7,8 %	8
Annet brenn-bart	11,8 %	44 %	15,5	12,3 %	15
Metall	4,6 %	30 %	4,1	6,0 %	0
Glass	3,6 %	90 %	9,6	0,7 %	0
Annet ikke brennbart	1,9 %	60 %	3,4	1,4 %	0
Totalt	100,0 %	46 %	137	100,0 %	11,5

I tabellen er det tatt høyde for en innsamlingsgrad på 5 kg/innbygger for plast, som er et forventet resultat når plastinnsamlingen kommer i gang.

Brennverdiene er hentet fra Heie 2002 /22/. Det er netto brennverdier korrigert for vann- og hydrogeninnhold. Den resulterende brennverdien på 11,5 GJ/tonn tilsvarer 3,2 kWh/kg. Dette er en relativt høy verdi som gjenspeiler utsorteringen av våtorganisk avfall.

Dersom våtorganisk avfall ikke utsorteres, vil brennverdien ved tilsvarende sammensetning bli 2,7 kWh/kg. Dersom en også forutsetter at utsorteringen av papir/papp og plast kuttes ut, blir brennverdien 2,9 kg/kWh. En ser dermed at utsorteringen av våtorganisk avfall har størst betydning for brennverdien.

Siden mange av de aktuelle leverandørene har om lag samme kildesorteringssystem som Tromsø, samt at næringsavfallet trolig også vil ha en brennverdi på omlag samme nivå, forutsettes verdien til 3,2 kWh/kg i de videre vurderinger. Kildesorteringssystemene for våtorganisk avfall og papir/papp/plast synes å være forholdsvis innarbeidde ordninger som en ønsker å videreføre. Det er dermed liten grunn til tro at vi i fremtiden får vesentlige endringer i avfallets sammensetning og brennverdi. De fleste ovnstyper er konstruert slik at de godt tåler de variasjoner som vil være aktuelle i Tromsø.

4.4.10 Biologisk andel i avfallet

Nedbrytbart organisk materiale utgjør hovedmengden av restavfallet. Forbrenningen av dette gir ingen økning i utslipp av klimagass. Men plast, syntetiske stoff, oljebasert gummi og oljebaserte tekstiler inneholder fossilt materiale som gir en klimagassøkning ved forbrenning. Andelen av disse stoffene vil variere lokalt med sammensetningen av avfallet. Vi kan gjengi følgende referanser som i hovedsak er basert på antatt sammensetning av avfallet:

Tabell 5: Ulike anslag for andel fossilt materiale i avfallet

	Andel fossilt brensel	Andel karbon i fossilt brensel	CO ₂ i brensel g/kg avfall
Heie / Kjerschow (2002) /39/.	8 %	80 %	235
BRAS (2005) /15/.	14 %	90 %	462
Soma (2001) /24/.	10 %	70 %	257
ECON (2000) /55/.			295
SSB (2006) /25/.			251
Norsk Energi (2002) /26/.			273
Benyttet andel:			251

Oversikten i tabell 5 viser relativt store forskjeller i den fossile andelen. Spesielt virker den svenske verdien høy, noe som tyder på at sammensetningen av avfallet er ulik det vi kan kalle ”typisk norsk avfall”.

Vi bruker likevel verdien fra SSB på 251 g/kg avfall i våre beregninger, da denne også er benyttet som grunnlag for de siste beregningene av de samlede norske klimagassutslippene.

4.5 Alternativ til tiltaket

4.5.1 Vurdering av alternative løsninger

Det såkalte nullalternativet er at det ikke etableres et energigjenvinningsanlegg i Tromsø i det hele tatt. Av de 60.000 tonn/år som er aktuelle for et eventuelt anlegg i Tromsø, går ca. 35.000 – 45.000 tonn/år i dag til deponi, avhengig av hvem som leverer. Med det foreliggende forslag til deponiforbud fra SFT må vi forutsette at fortsatt deponering ikke kan betraktes som et aktuelt nullalternativ.

Det planlagte anlegget i Tromsø vil i hovedsak ta i mot avfall som det ikke er andre gjenvinningsløsninger for. Det forventes for eksempel at alle potensielle leverandører har egen innsamlingsordning for våtorganisk avfall.

Det er en mulig alternativ behandling at også restavfall brytes ned gjennom biogass / kompostering i et såkalt mekanisk – biologisk anlegg. Dette er prøvd en del på kontinentet, men erfaringene viser at en stor del av komposten er så forurenset at den må legges på deponi. Med de grenseverdier for innhold av

organisk stoff som SFT har foreslått for avfall til deponi etter 2009, vil det bli forbud mot deponering av kompost fra denne typen behandling.

For den typen restavfall som forutsettes levert til et energigjenvinningsanlegg i Tromsø ser vi dermed ingen andre alternative behandlingsløsninger enn forbrenning. Dersom det ikke etableres forbrenningsanlegg i Tromsø, vil levering til andre forbrenningsanlegg være det eneste reelle alternativet. Denne behandlingsløsningen blir dermed det såkalte nullalternativet i konsekvensutredningen.

Etter det vi kjenner til, er det ikke planer om etablering av andre forbrenningsanlegg i Troms fylke som vil ha kapasitet til å ta imot avfallet fra Tromsø kommune. Ut fra dagens avfallstrømmer, synes behandling i Sverige å være det mest aktuelle alternativet, der anleggene i Kiruna, Boden eller Umeå synes å være de mest aktuelle alternativene.

Figur 19: Avfallsforbrenningsanlegg i Kiruna, Boden, Umeå og Sundsvall



Vi har vært i kontakt med de tre anleggene for å spørre om mulighetene for at de kan ta imot mer avfall fra Tromsø-regionen. Svarene kan oppsummeres på følgende måte:

Tekniska verken i Kiruna:	Har ikke anledning til å inngå nye kontrakter om mottak av avfall. Har ikke planer om utvidelse av kapasiteten som nå er på 70.000 tonn/år.
Bodens Energi	Utvider slik at kapasitet på 60.000 tonn/år økes til

- AB: 80.000 tonn/år. I drift fra november 2007. Kan derfor inngå avtaler om inntil 20.000 tonn/år.
- Umeå Energi AB: Har nå en gjennomgang av eksisterende avtaler fordi de nylig har stengt en gammel ovn pga. EU-direktivet, og dermed mistet en kapasitet på 50 000 tonn/år. Har derfor ikke muligheter for å inngå nye avtaler innenfor eksisterende kapasitet på 160.000 tonn/år.

Vi ser ut fra disse svarene at anlegg i denne delen av Sverige synes å ha begrenset anledning til å ta imot mer avfall. Nærmeste neste alternativ sørover i Sverige er Sundsvall, men da er transportavstanden så stor at Trondheim kan være et like aktuelt alternativ dersom dette anlegget har ledig kapasitet etter 2009. Trondheim Energiverk Fjernvarme bygger nå en kapasitetsutvidelse på 120.000 tonn/år, slik at total kapasitet blir ca. 210.000 tonn/år (/39/).

Når konsekvensene av deponiforbudet om noen år blir mer avklart, antas det at svenske anlegg mer konkret vurderer kapasitetsutvidelse med norsk avfall som en del av dimensjoneringsgrunnlaget. Av de nevnte svenske anleggene synes Umeå å ha det største potensialet for utvidelse. Den planlagte utbyggingen av en ny forbrenningslinje på 105 MW basert på biobrensel viser at potensialet for energiavsetning på fjernvarmenettet er stort.

4.5.2 Definisjon av alternativ null.

Det er generelt vanskelig å forutsi hvilke forutsetninger som gjelder om ca. 5 år, og vi vil dermed vurdere to nullalternativ som vist i tabell 6. Dette må sies å være "teoretiske" alternativ all den tid det ikke er mulig å få entydige svar når det gjelder fremtidige vilkår og muligheter for levering. Levering til Mo i Rana kan bli aktuelt dersom der bygges anlegg, men dette er foreløpig på et såpass tidlig planstadium at vi bruker de eksisterende anlegg som de mest aktuelle eksempler.

Tabell 6: Antatt fordeling av avfall ved de to nullalternativene (tonn/år)

	Alt. 0a	Alt. 0b	Kommentar
Kiruna	10 000	10 000	Tilsvarende mengde som i dag.
Boden	10 000	10 000	Pga. av kapasitetsutvidelsen.
Umeå	40 000	10 000	Antar ca. 10.000 tonn/år til Umeå pr. i dag.
Trondheim	0	30 000	
Sum	60 000	60 000	

Forskjellen på de to alternativene er dermed at 30.000 tonn/år enten går til et mulig utvidet anlegg i Umeå, eller til Trondheim. I de videre vurderingene tar vi hensyn til begge alternativ.

Ved forbrenningsanleggene i Sverige er det generelt en høyere energiutnyttelse enn for tilsvarende anlegg i Norge. I Avfallsplan Sverige er det bl.a. sagt følgende om dette /27/:

"I Sverige tillvaratas nästan all energin vid förbränning avfall. Orsaken är att det finns ett värmebehov under större delen av året och att i stort sett samtliga tätorter har väl utbyggda fjärrvärmenät."

Dette bekreftes også av Profu, 2005 (/28/): "I den svenska fjärrvärmeproduktionen är avfallsförbränning normalt prioriterat före andra anläggningar vilket innebär att det framförallt är dessa anläggningar som används som baslast för att täcka upp det begränsade värmebehovet under de varmare månaderna. Detta innebär att man får avsättning av värmen under i princip hela året, vilket höjer de totala energiintäkterna."

Dette bekreftes også av RVF - rapport fra 2005 /33/, som angir at avfallsvarmen kun utgjør 15 % av energiforbruket til svenske fjernvarmenett. Tilsvarende verdi i Norge er 56 % (SSB /29/). Det er biobrensel som utgjør hoveddelen (ca 40 %) av energitilførselen til fjernvarmenettet i Sverige.

I 2003 produserte for eksempel anlegget i Kiruna ca. 87 GWh varme og 10 GWh strøm fra 39.000 tonn/år avfall (/33/). Dette gir en energiutnyttelse på 85 – 90 %. For andre svenske anlegg tilknyttet større steder er energiutnyttelsen ofte 90 – 100 %. Umeå har for eksempel anslått sin energiutnyttelse til 99,5 %. På grunnlag av dette, samt vurderingene i punkt 4.3.3, stipulerer vi følgende energiutnyttelse ved de ulike alternativene:

Tabell 7: Forutsatt energiutnyttelse ved tiltaket og nullalternativene

	Energiutnyttelse	Avsetning varme GWh/år	Avsetning el.strøm GWh/år
Tromsø	50 %	65	16
Kiruna	85 %	20	3
Boden	85 %	20	3
Umeå, alt. 0a	90 %	87	11
Umeå, alt. 0b	90 %	24	3
Trondheim	70 %	57	0

Det presiseres at energiutnyttelsen gjelder eksternt levert energi. Når det interne energibehovet i selve anlegget inkluderes blir energiutnyttelsen høyere.

Anlegget i Trondheim er ikke planlagt med elektrisitetsproduksjon. For anleggene i Sverige antas det at det produseres strøm med mottrykksturbin som har en maksimal produksjon på 15 %. Produksjon av elektrisitet blir i Sverige også stimulert gjennom den nye forbrenningsavgiften, jf. punkt 3.5.2.

Det forutsettes at disse energimengdene marginalt sett erstatter samme type energibærere som tiltaket, dvs. at varme erstatter lettolje, og strøm erstatter strøm fra kull, jf. punkt 4.3.4.

I en rapport fra IVL (/30/) er det sagt at det marginale brenselet for fjernvarmenettet er biobrensel. Dette er dels fordi det er et velutviklet marked for dette i Sverige, og dels fordi avgiftene på fyringsolje er vesentlig høyere i Sverige. Fyringsolje er dermed et dyrere alternativ.

Vi velger likevel å benytte fyringsolje som marginal energibærer for varme også i Sverige. For det første innebærer dette at vi benytter likhetsprinsippet på begge sider av grensen. Dessuten kan det som i Tromsø argumenteres med at biobrenselet som fortrenses fra fjernvarmemarkedet i sin tur erstatter olje i mindre varmesentraler andre steder.

Fordelene og ulempene med nullalternativet sammenlignet med tiltaket blir nærmer drøftet i miljøregnskapet og den samfunnsøkonomiske vurderingen.

5 Tiltakets konsekvenser for miljø, naturressurser og samfunn

5.1 Utslipp til luft

5.1.1 Dagens luftkvalitet

På grunnlag av tidligere konsekvensutredninger for hhv. havneområdet og Tromsø Miljøpark, jf. punktene 3.3.3 og 3.3.4, kan følgende oppsummeres for luftkvaliteten i dagens situasjon:

Lokalisering Breivika (/4/): På grunn av stor trafikk tetthet langs Stakkevollvegen med en gjennomsnittlig trafikkmengde pr. døgn (ÅDT) på 14.000 kjøretøyer er det relativt høye konsentrasjoner av NO₂ langs vegen (NILU, 2002). Dette problemet avtar likevel med økende avstand fra vegen. Breivika varmesentral er lokalisert ca. 500 m fra den aktuelle forbrenningstomta. Denne sentralen benytter i dag hovedsak flis, men også lettölje som brensel.

For lokalisering Tromsø Miljøpark (/6/) kan vi slå fast at langs Ringvegen som passerer dette tomtealternativet er trafikken vesentlig lavere (ÅDT: 2.800). I konsekvensutredningen for Tromsø Miljøpark var utslipp til luft ikke noe utredningstema i det hele tatt. Dette underbygger også inntrykket av at bakgrunnskonsentrasjonen ved denne lokaliseringen er lav.

Resultatene fra spredningsberegningen, jf. punkt 5.1.5, må vurderes ut fra et estimat for bakgrunnskonsentrasjon regnet som timemiddel. I følge Norsk Energi (/52/) er en da ute etter en bakgrunnskonsentrasjon som bakkekonsentrasjonsnivå som er relevant for et større område (ikke nær trafikkerte veier). Ut fra dette er typisk bakgrunnskonsentrasjon i influensområdet til begge lokalitetene konservativt anslått til ca 30-50 µg NO₂/m³.

Forbrenningsanlegg har svært lave utslipp av svevestøv, og det er derfor ikke behov for noe estimat for bakgrunnskonsentrasjon av dette for å beregne skorsteinshøyden.

Norsk Energi har i samme rapport konkludert med at det ikke er større kilder til utslipp av tungmetaller og dioksiner i området omkring de to lokalitetene, og at bakgrunnskonsentrasjonene av tungmetaller og dioksiner ut fra dette trolig er

svært lave. Det vises for øvrig til punkt 5.1.5, samt rapporten fra spredningsregningene (/52/).

5.1.2 Forventede luftutslipp fra avfallsforbrenningsanlegget

Tiltaket vil ha utslipp til luft av røykgass fra forbrenningsprosessen via skorsteinen på anlegget. Alle utslipp, også utslipp til luft er regulert av Avfallsforskriften, /32/. Grenseverdiene i denne er basert på et EU-direktiv som dermed skal implementeres i hele EU- og EØS-området.

Det viktigste formålet med utslippskravene i Avfallsforskriften er å sikre at utslipp fra forbrenningsanlegg ikke gir helse- og miljøskader. Kravene gjenspeiler imidlertid også en utvikling av renseteknologiene for luftutslipp og vannutslipp, slik at de fleste krav er strengere enn det som er nødvendig for å oppnå en akseptabel lav risiko for helse- og miljøskade. Rensekravene er derfor i større grad fastlagt ut fra det utslippsnivå som er teknologisk mulig å oppnå, enn ut fra det som oppfattes som helse – og miljøgrenser.

Tabellen nedenfor viser forventede driftsverdier for et nytt forbrenningsanlegg sammenlignet med utslippskravene i forbrenningsforskriften.

Tabell 8: Forventede driftsverdier for tiltaket sammenlignet med Avfallsforskriften*

Parameter	Forventede driftsverdier Tromsø	Krav i kap. 10 i Avfallsforskriften, /32/			
		Døgnmiddel	Halvtimes gjennomsnitt		Gjennomsnitt over måleperiode på 0,5-8 timer
			100% av målingene over året	97% av målingene over året	
Totalt støv	1,0	10	30	10	
Organiske forbindelser i gass eller dampform (TOC)	0,2	10	20	10	
Hydrogenklorid (HCl)	1,0	10	60	10	
Hydrogenfluorid (HF)	0,1	1	4	2	
Svoveldioksid (SO ₂)	25	50	200	50	
NO _x	120	200	400	200	
Kadmium (Cd) og thallium (Tl)	0,001				Totalt 0,05
Kvikksølv (Hg)	0,002				0,03
Antimon (Sb), arsen (As), bly (Pb), krom (Cr), kobolt (Co), kobber (Cu), mangan (Mn), nikkel (Ni) og vanadium (V)	0,03				Totalt 0,5
Karbonmonoksid (CO) **	10	50			
Dioksiner og furaner i samsvar med vedlegg I i Forskrift	0,05 ng/Nm ³				0,1 ng/Nm ³

* Om ikke annet er angitt er alle verdier i mg/Nm³, relatert til tørr gass ved 11% O₂

** Nærmere bestemmelser om CO, jf. Avfallsforskriften.

For mange av parametrene er de valgte driftsverdiene satt noe høyere enn erfaringstall fra andre anlegg. På dette planstadiet finner vi det ikke riktig å legge de laveste verdier til grunn, selv om den teknologiske utviklingen for røykassrensing viser at det er mulig å oppnå stadig lavere utslippskonsentrasjoner for de ulike stoff.

I tabellen nedenfor er de forventede driftsverdiene satt opp sammen med kjente utslipp fra andre norske forbrenningsanlegg.

Tabell 9: Forventede utslipp sammenlignet med driftsverdier fra andre norske anlegg (mg/Nm³ om ikke annet er angitt)

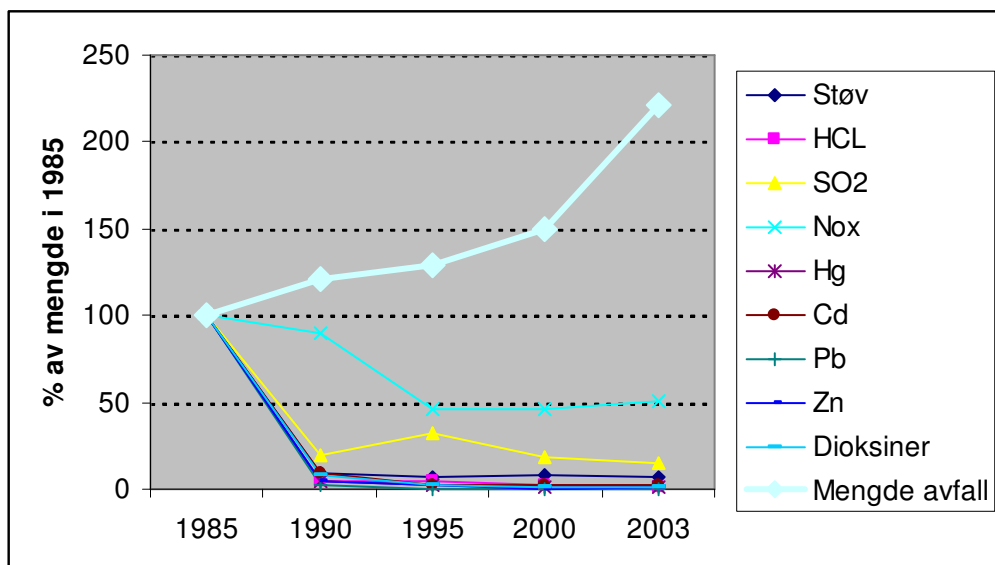
	Tromsø forventet	Klemets- rud, Oslo, 2004	Brobekk, Oslo, 2004	FREVAR, Fredrik- stad, 2004	BIR, Ber- gen, 2004
Totalt støv	1,0	0,19	0,11	0,2	0,60
Organiske forbindelser (TOC)	0,2	0,46	0,42	0,27	3,3
Hydrogenklorid (HCl)	1,0	0,61	1,50	0,2	2,9
Hydrogenfluorid (HF)	0,1	0,017	0,0024	0,0021	0,11
Svoveldioksid (SO ₂)	25	5,2	5,45	2	6,6
NO _x	120	150	168	152	167
Cd og Tl	0,001	0,000073	0,000011	0,00007	0,0008
Kvikksølv (Hg)	0,002	0,0027	0,00013	0,0001	0,006
Antimon (Sb), arsen (As), bly (Pb), krom (Cr), kobolt (Co), kobber (Cu), mangan (Mn), nikkel (Ni) og vanadium (V)	0,03	0,00151	0,00069	0,0023	0,017
Karbonmonoksid (CO)	10	22	31	44	11
Dioksiner og furaner (ng/Mm ³)	0,05	0,065	0,06	0,0007	0,037

5.1.3 Generelt om renseprosessen ved avfallsforbrenning

På midten av 1980-tallet ble det i en periode i Sverige innført etableringsstans for nye forbrenningsanlegg (/33/). Dette bl.a. fordi forskningsresultater viste en uheldig spredning av tungmetaller og klororganiske forurensinger (bl.a. dioksiner) i miljøet. Siden en den gangen hadde liten oversikt over andre forurensingskilder, ble det satt et sterkt fokus på avfallsforbrenningsanleggene.

Etter dette ble røykgassrensesystemene kraftig forbedret, og denne utviklingen pågår fortsatt. Som eksempel viser vi utviklingen av de årlige utslippene av ulike stoffer fra avfallsforbrenningsanlegg i Sverige i figur 20.

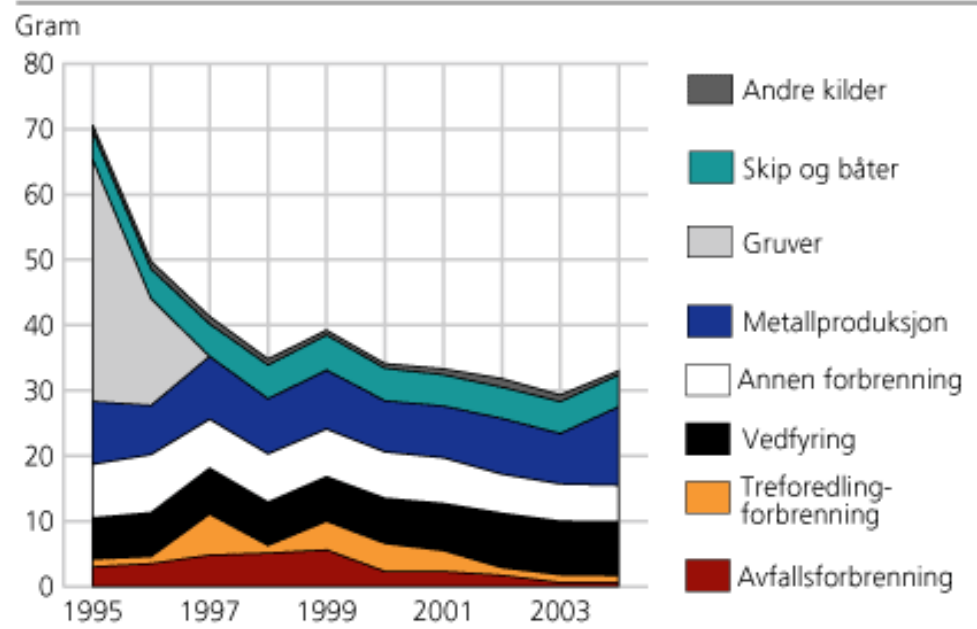
Figur 20: Utvikling av årlige utslipp fra svenske forbrenningsanlegg (Basert på /33/)



Selv om avfallsmengdene er fordoblet, er de årlige utslippene redusert til brøkdel av nivået i 1985. De norske utslippene av dioksiner viser samme tendens:

Figur 21: Utviklingen av nasjonale utslipp av dioksiner (SSB, /34/)

Utslipp til luft av dioksiner. 1995-2004. Gram



SSB sin kartlegging viser dermed at utslippet av dioksiner fra avfallsforbrenning er betydelig redusert, og at dioksiner fra avfallsforbrenning utgjør en minimal andel av de totale utslipp i Norge. Vi ser at vedfyring er en langt mer betydelig kilde.

I en rapport utført av Norsk Energi er dagens røykgassrensing vurdert /35/. Utslippene fra avfallsforbrenning kan inndeles i følgende grupper:

- Partikler.
- Uorganiske gasser (som CO)
- Forsurende gasser som NO_x, SO_x og HCl.
- Tungmetaller
- Organiske mikroforurensninger som dioksiner og PAH.

Renseprosessen foregår generelt ved hjelp av følgende metoder:

- a) Optimal forbrenning gjennom styring av bl.a. luft og temperatur skal gi et godt utgangspunkt for lave nivåer av CO og NO_x. En utilfredsstillende forbrenning øker også dannelsen av dioksiner. Optimal forbrenning er dermed en viktig første fase i prosessen for å redusere dioksinutslippene.
- b) Med unntak av kvikksølv, er de fleste tungmetaller i røykgassen bundet til støv. I de fleste nyere anlegg er det en rensegrad på 99,95 % eller høyere for støvet, og en vil gjennom partikkelrensing dermed oppnå samme rensegrad for tungmetallene.
- c) Ved kjemisk gassrensing tilsettes normalt kalk som reagerer med sure gasser som HCl, SO₂ og HF til kalsiumsalter som blir fjernet gjennom posefilteret. Gassrensingen bidrar også til å redusere utslippene av kvikksølv, samt dioksiner.
- d) Ved tilsetning av aktivt karbon til røykgassen bindes det meste av dioksinerne, samt andre organiske mikroforurensninger. Det aktive karbonet blir skilt ut i posefilteret.

De fleste anlegg har også system for injeksjon av ammoniakk med eller uten en katalysator for å redusere utslippet av NO_x. En slik prosess vil gi en rensegrad på 50 % eller mer. Oppsummert gir dette følgende renseeffekter for ulike stoffer:

Tabell 10: Typiske renseeffekter ved rensing av røykgassen (/35/)

	Enhet	Typisk mengde urensset gass	Typisk mengde rensset gass	Renseeffekt
Støv	mg/Nm ³	3 000	1,0	99,95 %
Kvikksølv	mg/Nm ³	0,028	0,001	96,4 %
Kadmium	mg/Nm ³	0,11	0,001	99,1 %
SO ₂	mg/Nm ³	265	10	96,2 %
HCl	mg/Nm ³	635	2	99,7 %
Dioksiner	ng/Nm ³	2	0,01	99,5 %

Rensesystemet gir dermed svært lave utslippskonentrasjoner som i tillegg til å ligge betydelig lavere enn myndighetskravene, også er mindre enn utslipp fra andre energibærere.

Ulikt andre forbrenningsprosesser gir den omfattende rensingen en kvalitetssikring av utslippet som også innebærer at det er liten risiko for at hittil ukjente stoffer vil slippes ut i skadelige konsentrasjoner. Med stor sannsynlighet vil eventuelle slike stoffer bli fjernet sammen med de andre forurensingene.

Dette skjer ved at støvbundne forbindelser følger støvet, at forbindelser som danner syrer og baser fjernes i det kjemiske rensetrinnet, mens organiske mikroforurensinger fjernes ved aktivt karbon. Slik sett gir forbrenning av andre energibærere med teknologisk sett enklere rensing større sannsynlighet for utslipp av skadelige ukjente forurensinger enn avfallsforbrenningen.

5.1.4 Vurdering av helseeffekter ved utslipp til luft

Brom og klor er grunnstoffer i gruppen av halogener, som omfatter klor (Cl), brom (Br), jod (I) og fluor (F). De danner enverdigte syrer (HCl, HBr, HI og HF) som er ganske sterke. Som salter er de som regel ganske ufarlige, ett eksempel er NaCl (vanlig koksalt). De brukes ofte som erstatning for ett eller flere hydrogenatomer i ulike kjemiske forbindelser innen den organiske kjemien, for å oppnå spesielle egenskaper. Fra gammelt av er "tri" (trikloretylen) kjent som et godt løsemiddel, likeledes kloroform (CHCl_3) som både er et godt løsemiddel og som ble brukt som bedøvelsesmiddel. Karbontetraklorid (CCl_4) ble bl.a. brukt som brannslukningsmiddel. Senere kom KFK'ene, organiske forbindelser med klor og fluor, som ble brukt som kjølemidler, skumningsmiddel for skumplast og skumgummi, og drivmiddel i spraybokser, mye pga sin bestandighet og lave brennbarhet. PCB ble utviklet, brukt og forbudt, det samme gjaldt haloner, som er halogenholdige gasser som ble brukt i brannslukningsanlegg. Det siste som har kommet i søkelyset, er de bromerte flammehemmerne, som også var en nyvinning da de ble funnet opp, men som en nå ser har en rekke skadelige effekter. Flere av disse er nå også forbudt å bruke, og avfall som inneholder visse typer bromerte flammehemmere er i dag definert som farlig avfall.

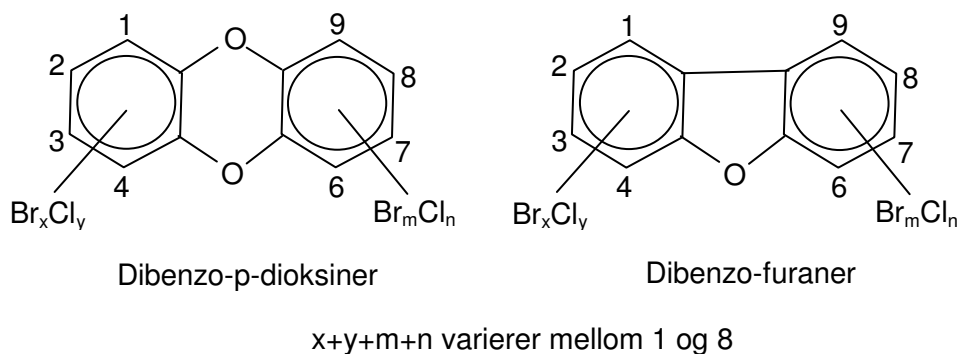
Polyklorete dibenzo-para-dioksiner (PCDD) og polyklorete dibenzofuraner (PCDF) er i følge SSB (/37/) betegnelsen på en gruppe miljøgifter som ofte går under fellesbetegnelsen "dioksiner" (selv om dioksin bare er en liten del av strukturen, og ikke er tilstede i det hele tatt i furanene).

Gruppen "bromerte dioksiner" omfatter polybromerte dibenso-p-dioksiner (PBDD) og polybromerte dibenzofuraner (PBDF). De er strukturelt helt lik de klorete forbindelsene, PCDD og PCDF, men med brom i stedet for klor.

Teoretisk kan det finnes 75 PCDD'er og 75 PBDD'er, og 135 PCDF'er og 135 PBDF'er. Det finnes også dioksiner og furaner som inneholder både klor og brom, ofte kalt PXDD og PXDF eller halogenerte dioksiner og furaner, og da blir antallet mulige kombinasjoner 1550 for klorete/bromerte dibensodioksiner og 3050 klorete/bromerte dibenzofuraner.

Den generelle formelen er vist nedenfor. I alle de 8 posisjonene kan det altså sitte hydrogen, klor eller brom.

Figur 22 Strukturformel for halogenerte dioksiner og furaner



Verken klorerte eller bromerte dioksiner blir produsert med hensikt, utover til vitenskapelig bruk, men de dannes som uønskede biprodukter ved ulike prosesser. De kan dannes ved kjemiske, fotokjemiske eller termiske reaksjoner fra ulike stoffer som inneholder klor eller brom.

Klorerte dioksiner

De klorerte dioksinene og furanene har varierende giftige egenskaper. Som et mål for toksisiteten av dioksiner og furaner i prøver benyttes begrepet *toksisk ekvivalentfaktor* (TEF). TEF sammenligner giftigheten av de mest toksiske dioksinene og furanene. Faktorene er utarbeidet på grunnlag av de medisinske og biokjemiske kunnskaper som er tilgjengelige. Det opereres med tre ulike modeller for slike TEF-faktorer, men for vurdering av utslipp fra avfallsforbrenning har valg av faktor liten betydning, jf. bl.a. Norsk Energi (/38/).

Dioksiner er meget stabile forbindelser. De er generelt lite vannløslige, tåler normalt høye temperaturer, og er også lite biologisk nedbrytbare. Dioksiner som slippes ut i luft kan fraktes over store avstander, og kan i følge SSB (/37/) derfor betraktes som et regionalt forurensningsproblem.

Dioksiner akkumuleres i fettvev og oppkonsentreres i næringskjeden. For mennesker er dioksiner akutt giftige ved høye konsentrasjoner, men også relativt små doser kan gi kroniske effekter som redusert vekst, nedsatt immunforsvar, lavere testosteronnivå og hudskader. Dioksiner vil også kunne føre til misdannelser samt kreft i lever og tarm. Folkehelsa opererer derfor med svært lave verdier for hva de anbefaler som maksimalt daglig inntak av dioksiner.

Maksimalt anbefalt daglig inntak (såkalt TDI) er satt betydelig lavere enn de nivåene der man har sett effekter hos mennesker og dyr. Hoveddelen av menneskers inntak av dioksiner skjer via mat, og da spesielt mat med høyt fettinnhold. I forhold til TDI-faktoren uttaler Folkehelsa i følge /38/ at "den ikke gir uttrykk for en nedre grense for helseskadelig virkning, men at det er en beregning av helsemessig trygg eksponering. Det betyr at en overskridelse av TDI ikke nødvendigvis vil føre til økt helserisiko, men at slike eksponeringer reduserer sikkerhetsmarginen som er innebygget ved beregningen av TDI."

På grunn av forskningsresultatene fra 80-årene har det hele tiden vært et sterkt fokus på farene ved dioksinutslippet fra avfallsforbrenning. Dette er mye på grunn av at en den gangen ikke hadde så god oversikt over andre dioksin-kilder. I følge SSB (/37/) utgjorde utslipp fra avfallsforbrenning 1,1 gram i 2004, dvs. 3,3 % av landets totale dioksinutslipp til luft dette året.

I følge Tromsø kommune sin energiutredning, /3/, ble det hos kommunens hus-holdninger i 2004 benyttet biobrensel, antatt i hovedsak ved, tilsvarende 89 GWh/år. Ved en antatt virkningsgrad på 0,65 og et energiinnhold på 16,8 MJ/tonn (/36/) tilsvarer dette en vedmengde på ca. 29.000 tonn. Med en utslippsfaktor for ren ved på 1,0 µg/tonn (SSB, /37/) gir dette et årlig utslipp av dioksiner på 0,029 gram/år. I realiteten er utslippet vesentlig høyere, da støtte-fyring med papir, kartong og forurensset ved gir 50 – 500 ganger så høyt utslipp. Det antatt årlige utslippet fra avfallsforbrenningsanlegget er beregnet til 0,019 gram/år ved forbrenning av 60.000 tonn/år avfall, noe som tilsvarer 0,3 µg/tonn avfall. Det årlige utslippet fra vedfyring i Tromsø er derfor minst 60 % høyere enn forventet årlig utslipp fra et forbrenningsanlegg med maksimal kapasitets-utnyttelse. Om vi bruker årlig dioksinmengde fra vedfyring beregnet på lands-basis (SSB) og fordeler denne etter folketall, så har Norsk Eneregi i vedlagt spredningsrapport /52/ beregnet årlig mengde i Tromsø til ca 0,100 gram/år, og det blir ca 5 ganger mer enn beregnet utslipp fra forbrenningsanlegget.

Ulike rapporter har på ulike måter forsøkt å illustrere hvor lave dioksin-utslippene fra avfallsforbrenning er:

- Beregnet dioksinutslipp fra forbrenning av 210.000 tonn/år ved Heimdal Varmesentral i Trondheim er 0,006 gram/år (/39/). Med bestemte forutsetninger vil en person som har 100 % av kosten sin fra Heimdal-sområdet nær forbrenningsanlegget bli utsatt for et økt inntak pga. for-brenning på 0,0084 pg/kg kroppsvekt. Dette tilsvarer 0,4 % av 2,0 pg/kg kroppsvekt, som pr. 2005 er tolerabelt inntak (TDI) innen EU.
- Det er gjennomført spredningsberegninger fra Klemetsrudanlegget i Os-lo, der maksimalt årsmidlet bakkekonsentrasjonsbidrag av dioksiner fra avfallsforbrenningsanlegget er 0,00013 pg/m³ (/35/). Klemetsrudanleg-get forbrenner ca. 150.000 tonn/år. Ut fra ulike konservative forutset-ninger blir det i samme rapport konkludert med at en person som opp-holder seg et helt år på det mest utsatte punktet nær anlegget vil puste inn en dioksinmengde tilsvarende 1 stk. sigarett uten filter.
- I følge Energios (/40/) vil en voksen person ha et normalt inntak av ca. 170 pg I-TE/dag fra mat, ca. 5 pg/dag fra kaffe, 5 pg/dag fra uteluft, 10 pg/dag fra inneluft osv. I følge Soma 2005 puster en voksen person inn ca. 10 m³ luft pr. dag. Dersom dette skjer på den mest utsatte stedet nær Klemetsrud vil bidraget fra avfallsforbrenning utgjøre 0,0013 pg I-TE/dag, dvs. mindre enn 0,03 % av hva som i følge Energios er det normale inntaket i uteluft.
- Folkehelseinstituttet har utført analyser på dioksiner i drikkevann nær forbrenningsanleggene i Ålesund og Trondheim (/50/). I Ålesund vari-

erte resultatet mellom 0,2 – 0,3 pg/liter vann, mens det ble målt 0,4 – 1,1 pg/liter i Trondheim. I Oslo kommune er det i regi av vann- og avløpsetaten (VAV) tatt prøver som også varierer mellom 0,2 – 0,3 pg/liter (/38/). Dersom en person på 60 kg drikker 3 liter vann daglig tilsvarer dette ut fra den høyeste verdien i Trondheim ca. 0,015 pg/kg kroppsvekt, dvs. 2,8 % av anbefalt TDI.

Det er derfor grunn til å anta at dioksinutslippet fra et eventuelt avfallsforbrenningsanlegg i Tromsø ikke representerer noen helsefare for befolkningen, selv de som bor på de mest utsatte stedene. Siden bidraget fra avfallsforbrenning utgjør såpass lite sammenlignet med andre kilder, vil en ved en eventuell kartlegging neppe kunne påvise noen direkte sammenheng mellom avfallsforbrenningsanlegget og eventuell overhyppighet av ulike sykdommer.

Det kan også nevnes at Folkehelseinstituttet i et brev til Helse og velferdsetaten i Oslo datert 29.05.2002 om helseeffekter ved avfallsforbrenning uttaler at dersom nåværende retningslinjer overholdes, så vil ikke utslippet av dioksiner utgjøre en signifikant helserisiko, inklusive kreftrisiko (/38/).

Bromerte dioksiner

Mens forekomst av de klorerte dioksinene ved avfallsforbrenning ofte blir relatert til vanlige produkter som PVC plast og koksalt i maten, blir de bromerte dioksinene oftest relatert til de bromerte flammehemmerne. Disse består av en rekke ulike kjemiske produkter med ulike kjemiske og fysiske egenskaper. De som blir eller er blitt mest brukt er polybromerte bifenyler (PBB - den mer kjente analogen er tilsvarende klorforbindelser, PCB), polybromerte difenyletere (PBDE'er), heksabromcyklododekan (HBCD) og tetrabrombisfenol A (TBBPA). Flere av disse er nå regulert når det gjelder produksjon og bruk.

De bromerte dioksinene er ikke så omfattende dokumentert med hensyn på toksisitet som de klorerte, men svært mange av de samme toksiske effektene er registrert. Det er heller ikke etablert noen TEF (toksisk ekvivalentfaktor) slik som for de klorerte dioksinene.

Det er foretatt en del forskning rundt dannelsen av bromerte og bromerte/klorerte dioksiner og furaner ved brenning av bromerte flammehemmere.

Drohmann & Tange (/43/) beskriver forsøk med brenning av plast som inneholder bromerte flammehemmere sammen med kommunalt avfall. Opp til 22 % av avfallet bestod av slik plast fra EE-avfall. Avfallet inneholdt opp til 10 gram brom pr kg avfall (altså 1 %). Innholdet av bromerte, klorerte og bromerte/klorerte dioksiner og furaner i røykgassen var uavhengig av innholdet av bromerte forbindelser i avfallet og lå langt under tyske utslippskrav. Det henvises også til en OECD-rapport fra 1998, hvor det heller ikke ble funnet slik sammenheng.

Andre forskere mener det er bevist at det dannes både PXDD, PXDF, PBDD og PBDF ved brenning av forbruksartikler som inneholder bromerte flammehemmere (Ohta m. fl., /44/).

Også i Norge er det gjort forsøk med brenning av avfall som inneholder bromerte flammehemmere (/42/ og /45/). Det var Norsk Energi som gjennomførte et prosjekt med litteratursøk og forsøksbrenning med målinger. De refererer til forsøk som er foretatt på småskala pilotanlegg i Sverige og Tyskland. I Sverige fant de økning i halogenerte dioksiner når innholdet av bromerte flammehemmere i avfallet økte, men det fant de ikke i Tyskland.

Forsøkene i Norge ble foretatt ved avfallsforbrenningsanleggene på Klemetsrud i Oslo, hos FREVAR i Fredrikstad, og hos Energos på Ranheim i Trondheim. Forsøkene viste at 99,999 % av de bromerte flammehemmerne ble destruert ved forbrenningen. De fant videre at:

- Økning av innholdet av bromerte flammehemmere i avfallet ga ingen signifikant økning i utslippet av noen av de ulike dioksiner og furaner.
- Utslipet var høyest for klorerte dioksiner og furaner, lavere for halogenerte forbindelser og lavest for de bromerte.
- Utslipet av klorterte dioksiner er lavt sammenlignet med grenseverdiene gitt av EU (som nå også gjelder i Norge).
- Forbrenningseffektivitet og driftsforhold ved røykgassrensaneanlegget er viktigere for utslippet av bromerte dioksiner enn innholdet av brom i avfallet.
- De ulike dioksinene som dannes ved forbrenningen ender opp i rense-restene, som normalt er definert som farlig avfall.

Denne sammenstillingen av opplysninger om bromerte dioksiner og furaner er langt fra fullstendig, da det finnes mye litteratur om emnet. Det som synes klart, er at det vil dannes bromerte dioksiner og furaner ved brenning av avfall som inneholder brom i form av for eksempel bromerte flammehemmere, på samme måte som det dannes klorterte dioksiner og furaner. Som for de klorerte, er det forbrenningsbetingelsene og røykgassrensingen som er avgjørende for hvor mye som slippes ut til atmosfæren av de bromerte forbindelsene. De bromerte forbindelsene bindes høyst sannsynlig like godt til aktivt kull som de klorerte, slik at det ikke skulle være noen fare forbundet med utslipp så lenge et velfungerende renseanlegg blir installert.

PAH-forbindelser

PAH (Polysykliske Aromatiske Hydrokarboner) er fellesbetegnelsen på en gruppe stoffer som består av to eller flere ringformede karbonforbindelser hvorav minst en har benzenoidstruktur. PAH dannes ved all ufullstendig forbrenning av organisk materiale, i fyringsanlegg, bileksos, og også ved skogbranner. PAH-utslipp er sterkt knyttet til partikkelmateriale i utslipp av røyk, støv og sot. PAH er fettløselige stoffer som kan absorberes i lungene. Noen PAH-komponenter er giftige, arvestoffskadelige og kreftfremkallende (SSB /46/).

Prosessutslipp og forbrenningsutslipp fra industrien vil sammen med utslipp fra vedfyring i husholdninger være de største nasjonale utslippskildene. Lokalt, i

byer, vil det være utslipp fra vedfyring og veitrafikk som er de viktigste kildene (SSB /46/).

Innen avfallsforbrenning inngår PAH, sammen med bl.a. PCB i "TOC-komponenten," jf. tabell 8, og blir i praksis fjernet sammen med støv og dioksiner i røykgassrensingen.

SSB /46/ har anslått en utslippsfaktor på 0,75 gram pr. tonn avfall. I følge SSB (/34/) er de totale nasjonale PAH-utslippene til luft i 2004 ca. 150 tonn. Med totalt ca. 1,2 millioner tonn avfall til forbrenning, utgjorde PAH fra avfallsforbrenning kun 0,6 % av totalutslippene. Til sammenligning utgjør vedfyring og aluminiumsproduksjon 80 % av de samlede utslipp.

Energos /40/ utførte utslippsmålinger på stoffer som ikke inngår i utslippsregelverket. Der ble utslippet til PAH16 målt til 0,17 ug/Nm³, dvs. ca. 0,09 % av det forventede TOC-utslippet. Ut fra dette kan det også konkluderes med at PAH utgjør en svært liten andel av utslippet fra avfallsforbrenning.

Andre vurderinger av utslipp til luft fra avfallsforbrenning

Brobekkanlegget i Oslo forbrenner ca. 110.000 tonn/år. Norsk Energi /35/ har omregnet utslippet fra pipa til dette anlegget med tilsvarende utslipp fra biltrafikk. Pr. tidsenhet tilsvarende utslippet av hydrokarboner (TOC) fra Brobekk utslippet fra 5,8 personbiler og 1,2 godsbiler. Utslippet av partikler (støv) tilsvarte 30 personbiler og 1,0 godsbiler. Trafikkutslippene er beregnet med en gjennomsnittsfart på 60 km/h.

Overført til Tromsø har Stakkevollvegen ved den aktuelle lokaliteten i Breivika en årsdøgntrafikk ÅDT på 14.000, mens Ringvegen forbi Tromsø Miljøpark har en ÅDT på 2.800. For begge veger antas en tungtrafikkandel på ca. 10 %. Dersom et anlegg i Tromsø ville forbrenne 110.000 tonn/år slik som Brobekk - anlegget, ville utslippet av støv kun utgjøre 0,2 – 1,0 % av utslippene fra vegtrafikken forbi anlegget.

Erfaringer ved eksisterende forbrenningsanlegg

Under dette punktet er det en gjennomgang av kartlegginger som er gjort ved eksisterende forbrenningsanlegg for å vurdere i hvilken grad utslipp til luft kan være kilden til eventuelle påviste forurensinger.

For å få en oversikt over forurensningssituasjonen i byen, gjennomførte Miljøavdelingen i Trondheim kommune i 1994-95 en kartlegging av innholdet av tungmetaller og organiske miljøgifter i overflatejord i Trondheim (/47/). Det ble samlet inn 314 prøver av det øverste jordlaget (0-2 cm) fra parker, hager og enger, jevnt fordelt utover de befolkede delene av byen. Av de 314 prøvene ble 37 samlet inn i et område innenfor 2,5 km fra avfallsforbrenningsanlegget i Trondheim som da hadde vært i drift i ca. 10 år.

Overflatejord ble valgt som prøvemedium fordi denne jorden i tillegg til å reflektere jordens naturlige innhold av grunnstoffer, også vil vise de bidragene som menneskelige aktiviteter har medført, enten som direkte utslipp eller som

et resultat av luftbåren forurensning som faller ned på overflatejorden og akkumulerer der.

Generelt viste prøvene av tungmetaller og miljøgifter de laveste verdiene i området rundt avfallsforbrenningsanlegget. For eksempel viste analysene av dioksiner, PAH og PCB lavest verdier i nærområdet til anlegget, og innholdet lå i samme område som naturlig grunn. Kommunen konkluderte derfor med at avfallsforbrenningsanlegget hittil ikke har ført til økning i konsentrasjonen av miljøgifter i nærområdet.

Gjennom ti vintre (1992-2001) målte NTNU konsentrasjonen av tungmetallene kadmium (Cd), kobber (Cu) og sink (Zn) i lever hos meiseartene, løvmeis, kjøttmeis og blåmeis i området nær forbrenningsanlegget i Trondheim. Disse fugleartene lever innenfor et begrenset område og er meget stedbundne. Med stor grad av sikkerhet kan det derfor antas at kontaminering av tungmetaller i disse artenes organer gjenspeiler situasjonen i nærmiljøet i deres leveområde. Det er ikke påvist noen statistisk forskjell mellom nivået av tungmetaller hos de undersøkte artene rundt anlegget og ellers i Trondheim, og det er neppe grunn til å tro at Heimdalområdet er påvirket av utslipp av tungmetallene kadmium, sink og kobber i røykgassen fra forbrenningsanlegget (/48/).

NGU, /49/, har tatt prøveserier av overflatejord i området rundt Klemetsrudanlegget med hensyn på uorganiske (arsen og tungmetaller) og organiske miljøgifter (PAH, PCB og dioksiner). Uttaket på jordprøvene ble bestemt på grunnlag av spredningsberegninger, dvs. at en har tatt ut prøver fra de lokalitetene som teoretisk sett skulle gi de høyeste konsentrasjonene. Det kan siteres følgende fra konklusjonen: "Kartleggingen viser at det generelt er lave konsentrasjoner av samtlige miljøgifter i det undersøkte området sammenlignet med Oslo for øvrig, og også sammenlignet med andre undersøkelser som NGU har utført i norske byer. Det er ingen markert anrikning av miljøgifter i overflatejorda i det undersøkte området som skyldes nedfall fra Klemetsrudanlegget. Konsentrasjonsnivåene av metaller og organiske miljøgifter er lave. Veitrafikk, krematorier, sykehusenes forbrenningsanlegg og byjord er de viktigste forurensningskildene i Oslo (både for organiske og uorganiske forbindelser – *red.anm.*), men den lokale geologien er sannsynligvis den viktigste kilden til metaller i overflatejorda i det undersøkte området."

Som nevnt ovenfor har NILU på oppdrag av Folkehelseinstituttet utført analyser på dioksiner i drikkevann nær forbrenningsanleggene i Ålesund og Trondheim. Folkehelseinstituttet har etter en diskusjon av hvilken TDI som bør legges til grunn, konkludert med følgende i et brev fra 2001, /38/: "Uansett hvilke av disse grenseverdiene eller anbefalingene for maksimalt inntak per dag eller uke man velger som utgangspunkt, ligger innholdet av dioksiner i vannet fra de 3 vannprøvene NILU nå har analysert for Ålesund kommune, langt under hva som ansees som helsemessig forsvarlig."

Tilsvarende undersøkelser utført av VAV på 3 ulike drikkevannskilder som alle ligger i nedslagsfeltet for de to forbrenningsanleggene i Oslo. Disse undersø-

kelsene viste også lave verdier for dioksiner. Drikkevannet som ligger mest utsatt til i forhold til forbrenningsanlegget viste faktisk de laveste verdiene (/38/).

I samme rapport er det også gjengitt resultatene fra en undersøkelse av frukt dyrket i områdene nær de to forbrenningsanleggene i Oslo. Det ble tatt ut prøver fra 5 ulike lokaliteter for hvert anlegg. Prøvene ble analysert med hensyn på tungmetaller og dioksiner. Resultatene viste metallnivåer som varierer mellom vesentlig lavere eller om lag på nivå med resultater fra andre internasjonale undersøkelser. Alle måleverdiene over deteksjonsgrensene lå også vesentlig lavere enn grenseverdiene for innhold av forurensende stoffer i næringsmidler. For dioksiner var resultatet lavere enn deteksjonsgrensen ved begge anlegg.

NILU /51/ har undersøkt i hvilken grad det er sannsynlig at funn av bromerte flammehemmere i sedimenter og blåskjell fra Åsefjorden utenfor Ålesund kan tilbakeføres til utslipp fra Tafjord avfallsforbrenningsanlegg i nærheten som årlig forbrenner ca. 35.000 tonn/år. På grunnlag av bl.a. sammenligning av jordfunn og spredningsberegninger konkluderer NILU med at det er svært lite sannsynlig at forbrenningsanlegget er kilden til utslippet. Rapporten konkluderer derimot med at funnet sannsynligvis stammer fra et utslipp på en helt annen lokalitet. Det kan bemerkes at utslipp til vann også kan være en kilde til forurensning, men i dette tilfellet er dette irrelevant, da avfallsforbrenningsanlegget slipper ut vannet til en fjord langt unna Åsefjorden der de forhøyede verdiene av bromerte flammehemmere er påvist.

5.1.5 Spredningsberegninger

I forbindelse med konsekvensutredning vedrørende avfallsforbrenningsanlegg i Tromsø har Norsk Energi utført spredningsberegninger for anlegg med alternative kapasiteter på 5 tonn/time og 7,5 tonn avfall pr time /52/. Spredningsberegningene er utført for de alternative lokalitetene i Breivika og Tromsø Miljøpark.

Spredningsberegningene er utført ved hjelp av programvaren "Breeze ISC GIS Pro" og "Breeze AERMOD GIS Pro", som er basert på modeller utarbeidet av U.S. EPA. Begge er basert på anerkjente Gaussiske spredningsmodeller.

For å vurdere de lokale spredningsforholdene er vindstatistikk og stabilitetsdata for området innhentet fra Det norske meteorologiske institutt (DNMI) og fra Tromsø Lufthavn. Det er også innhentet data vedrørende bakgrunnskonsentrasjoner av NO₂ i området.

Tabellen nedenfor viser beregnede maksimale bakkekonsentrasjonsbidrag (timemiddel) av NO₂ for de alternative lokaliseringene. Timemiddelverdiene tar utgangspunkt i anleggets tillatte utslipp, dvs. maksimalverdiene i Avfallsforskriften, jf. punkt 5.1.2.

Tabell 11: Maksimale bakkekonsentrasjoner NO₂, timemiddel

			Breivika		Tromsø Miljøpark	
Modell	Stabilitet	Vind m/s	Maksimal bakkekons., timemiddel µg/m ³ NO ₂	Ca av- stand fra kilden m	Maksimal bakkekons., timemiddel µg/m ³ NO ₂	Ca avstand fra kilden m
ISC	Ustabil	1	14	800	14	800
	Nøytral	4	7	1000	7	1000
	Lett stabil	1	15	3000	15	3000
AERMOD	Timemidlede meteorologidata fra Tromsø Lufthavn		12	400	16	500

Vi ser av tabellen at skorsteinshøyde på 60 meter ga maksimalt timemidlet bakkekonsentrasjonsbidrag for NO₂ på ca 15 µg/m³ ved ugunstigste meteorologiske forhold. Det bemerkes at slike meteorologiske forhold vil opptre svært sjelden. De to figurene nedenfor gjengir grafisk resultatene fra beregningen etter "Aermod-modellen".

Figur 23: Maksimale bakkekonsentrasjon NO₂, timemiddel, lokalisering Breivika (AERMOD-modell)

Figur 24: Maksimale bakkekonsentrasjon NO₂, timemiddel, lokalisering Tromsø Miljøpark (AERMOD-modell)



Det er viktig å understreke at disse figurene viser spredning fra pipa til energigjenvinningsanlegget ”som om det ikke finnes andre utslipp på Tromsøya”. Slik sett gir denne figuren og alle tilsvarende figurer med ulike vindretninger som er vist i vedlagt spredningsrapport et feil bilde av situasjonen. Det er til enhver tid andre stasjonære utslipp som ofte kan vise ”verre” forhold, og det er variable utslipp fra fly, skip, trafikk o.s.v. Det er derfor vist en sammenligning med andre utslipp i punkt 5.1.6. i form av tabeller og diagram. Å vise alle stasjonære og mobile utslipp ”samtidig” på samme kart kunne naturligvis vært ønskelig for å få frem den rette målestokk for hvert enkelt utslipp, men det krever så omfattende beregninger og videoillustrasjoner at en i så fall må se dette som et eget større prosjekt.

De beregnede maksimale bakkekonsentrasjonsbidragene er lavere enn de maksimalt anbefalte tilleggsbelastningene, som er beregnet til 25-35 µg/m³. Bereg-

ningene viser dermed at en skorsteinshøyde på 60 meter gir tilstrekkelig fortynning av NO_x-utslippet selv ved ugunstige meteorologiske forhold.

Spredningsberegningene er konservative, noe som fremgår av følgende:

- Det er lagt til grunn at all NO_x i utslippet foreligger som NO₂. Dette medfører et overestimat for NO₂ i nærområdene.
- De meteorologiske forhold som gir maksimale bakkekonsentrasjoner vil opptre sjelden
- Utslippsmengdene som er benyttet i beregningene er maksimale kortvarige utslipp.
- Kombinasjonen av ugunstigste meteorologiske forhold og maksimal last på anlegget vil inntreffe svært sjelden.

Som basis for årsmiddelberegningene benyttes antatte årlige utslippskon-sentrasjoner, jf. punkt 5.1.2. Årsmiddelverdiene for området omkring anlegget vil være vesentlig lavere enn den beregnede maksimale timemiddelverdien på grunn av lavere utslipp, og variasjoner i vindretning, vindstyrke og stabilitet. Tidligere gjennomførte beregninger i forbindelse med andre prosjekter har gitt maksimale årsmiddelverdier på 1-10 % av maksimal timemiddel.

Ved å kombinere maksimale bakkekonsentrasjoner av NO₂ fra spredningsberegningene med utslippsdata for øvrige parametre, finnes de maksimale årsmiddelkonsentrasjonsbidragene som gitt i tabellen under.

Tabell 12: Maksimale bakkekonsentrasjoner, årsmiddel, begge lokaliteter

Parameter	Sannsynlige årlige utslippskon-sentrasjoner		Maksimalt årsmiddelkon-sentrasjonsbidrag	
Totalt støv	Mg/Nm ³	1	0,008	µg/m ³
TOC	Mg/Nm ³	0,2	0,002	µg/m ³
Hydrogenklorid (HCl)	Mg/Nm ³	1	0,01	µg/m ³
Hydrogenfluorid (HF)	Mg/Nm ³	0,1	0,001	µg/m ³
Svoveldioksid (SO ₂)	Mg/Nm ³	25	0,2	µg/m ³
NO _x (som NO ₂)	Mg/Nm ³	120	~1	µg/m ³
Kadmium (Cd) og thallium (Tl)	Mg/Nm ³	0,001	0,008	ng/m ³
Kvikksølv (Hg)	Mg/Nm ³	0,002	0,02	ng/m ³
Antimon (Sb), arsen (As), bly (Pb), krom (Cr), kobolt (Co), kobber (Cu), mangan (Mn), nikkel (Ni) og vanadium (V)	Mg/Nm ³	0,03	0,25	ng/m ³
Dioksiner og furaner	Ng/Nm ³	0,05	0,4	fg/m ³

Årsmiddelkonsentrasjonsbidraget av NO₂ er svært lavt, under 3 % av SFT's anbefalte luftkvalitetskriterium for årsmiddel.

Beregnet årsmiddelkonsentrasjon for Cd+Tl er 0,008 ng/m³ ved sannsynlig utslippskonsentrasjon. Dette utgjør under 0,2 % av WHO's anbefalte grenseverdi for Cd.

Bakkekonsentrasjonsbidraget av Hg er under 0,002 % av WHO's anbefalte grenseverdi.

Årsmiddelkonsentrasjonen for dioksiner er beregnet til maksimalt 0,4 fg/m³ basert på sannsynlige utslipp. Til sammenlikning er dioksinnivået i Oslo sentrum tidligere målt til 40-200 fg/m³ (/53/).

5.1.6 Sammenligning med andre utslipp i Tromsø

I tillegg til spredningsberegningene har Norsk Energi i sin rapport /52/ gjort en vurdering av bakkekonsentrasjonsbidraget fra et eventuelt forbrenningsanlegg sammenlignet med andre lokale kilder.

Resultatet av sammenstillingen for NO_x og støv i 2003 er vist i tabell 13

Tabell 13 Netto og brutto utslipp fra tiltaket sammenlignet med totalutslippene

	Totalt utslipp i Tromsø i 2003				Utslipp fra tiltaket	
	Stasjonære kilder	Prosessutslipp	Mobile kilder	Sum	Brutto tiltak	Netto tiltak
NO _x	55	0	621	676	116,4	74,1
Støv	354	228	29	611	0,4	-0,6

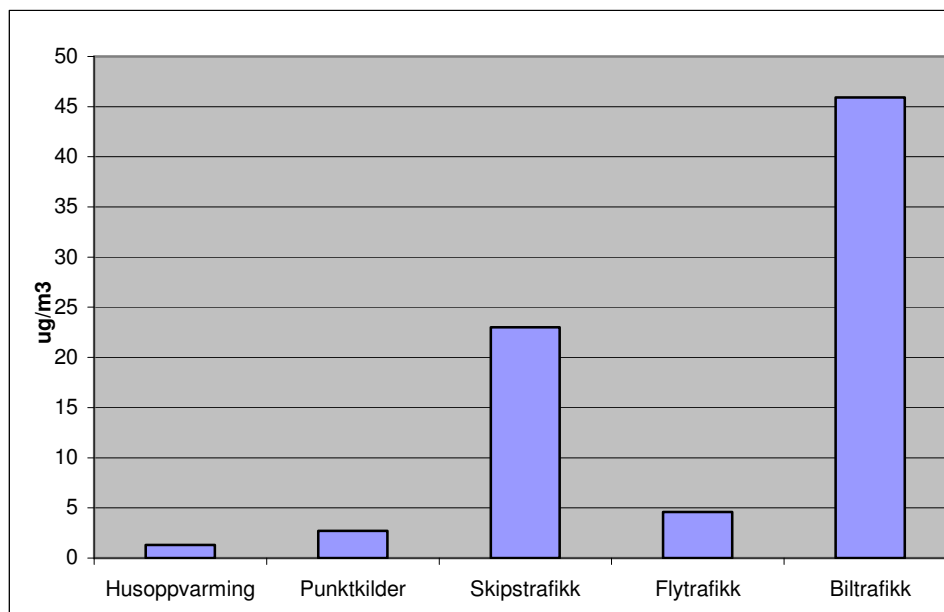
Av dette ser en at tiltaket er beregnet å gi drøyt 10 % økning i netto NO_x-utslipp, mens netto støvutslipp blir redusert.

I begynnelsen av 1990 – årene utførte NILU målinger, beregninger og vurderinger av luftkvaliteten i Tromsø. Ved å anta samme utslippsrate sommer og vinter ble de totale NO_x-utslipp beregnet til litt over 1000 tonn/år i 1990. Andelen utslipp fra stasjonære kilder har endret seg lite fra 1990 til 2003.

Figur 25 viser resultat av beregninger av maksimalt bidrag til middelkonsentrasjoner fra de ulike kildegruppene.

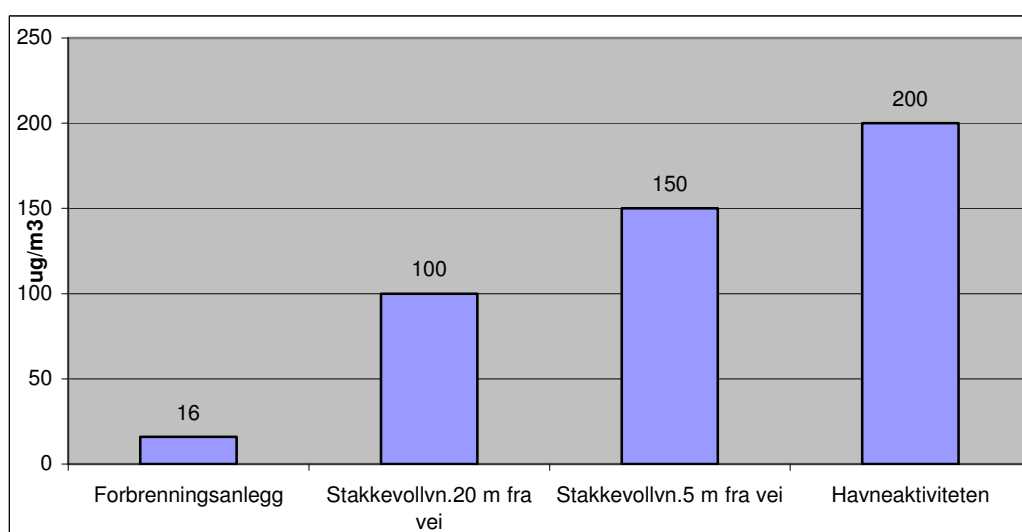
Vi ser at biltrafikk og skipstrafikk var helt dominerende bidragsytere til maksimalkonsentrasjonene ifølge beregningene foretatt i 1990. Dette vil også være situasjonen etter etableringen av avfallsforbrenningsanlegget.

Figur 25 *Maksimale bidrag til langtidsmiddelkonsentrasjoner fra de ulike kildegruppene i Tromsø, februar-mars 1990*



I figur 26 er det vist maksimale bakkekonsentrasjonsbidrag (timemiddel) beregnet i forbindelse med konsekvensutredningen for Tromsø Havn /4/ (dagens situasjon) sammenliknet med maksimalt bakkekonsentrasjonsbidrag (timemiddel) beregnet for avfallsforbrenningsanlegget.

Figur 26 *Maksimale bakkekonsentrasjonsbidrag sammenliknet med maksimalt bidrag for avfallsforbrenningsanlegget.*



Det fremgår av figuren at maksimalbidraget fra avfallsforbrenningsanlegget er under 10 % av maksimalbidrag beregnet for havneaktiviteten, og konklusjonen i rapporten fra Norsk Energi /52/ er følgende:

- *Bidragene til luftforurensning fra planlagt avfallsforbrenningsanlegg anses som svært små, både i forhold til luftkvalitetskriterier og grenseverdier og i forhold til øvrige utslippskilder.*

5.1.7 Oppsummering av konsekvenser ved utslipp til luft

På bakgrunn av verdier fra miljøundersøkelser fra andre forbrenningsanlegg kan det forventes at utslippet til luft fra et forbrenningsanlegg i Tromsø ikke gir noen særlig økning av konsentrasjon av miljøgifter i nærområdene, og heller ikke vil ha påviselige helsemessige konsekvenser for befolkningen i nærområdet. Dette gjelder både for lokaliseringen i Breivika og for lokaliseringen i Tromsø Miljøpark.

5.1.8 Avbøtende tiltak utslipp til luft

Det vil ikke være behov for avbøtende tiltak.

5.2 Utslipp til vann

5.2.1 Innledning

Utslipp til vann vil forekomme som prosessavløpsvann og sanitærløpsvann.

Med en bemanning ved vanlig drift på ca. 10 personer på dagtid vil utslippet av sanitærløpsvann være begrenset. I anleggsperioden kan det bli sysselsatt opp mot 150 personer, men dette gir også små mengder avløpsvann. Sanitærløpsvann blir derfor ikke vurdert nærmere.

5.2.2 Utslipp fra renseanlegg for røykgass

Dersom avfallsforbrenningsanlegget etableres med en såkalt våtvasker for rensing av røykgassen, vil vaskevannet bli renset internt på anlegget, der utslippene skal overholde kravene i Avfallsforskriften. Det er derfor usikkert om det i hele tatt blir utslipp av vann fra en slik prosess.

Under forutsetning av at det vil være utslipp fra et slikt anlegg, er det mest sannsynlig at dette tilføres det kommunale avløpsnett. Dette skjer bl.a. ved anleggene i Trondheim og Bergen. Det kan også bli aktuelt at prosessvannet ledes til sjø, men da vil det bli søkt om egen utslippstillatelse til dette.

I tabellen nedenfor vises utslippet, samt anslag for driftsverdier. Driftsverdiene bygger på eksisterende anlegg i Bergen der det er gjort målinger for suspendert stoff (SS), kvikksølv, kadmium og bly (/54/). Disse verdiene legges til grunn for de antatte driftsverdiene for de aktuelle parametrene. For de andre paramet-

rene blir det benyttet et forholdstall sammenlignet med kravet på 0,1, som er litt høyere enn tilsvarende forholdstall for de tre tungmetallene som det finnes målinger for.

Årlige utslipp beregnes ut fra en antatt vannmengde på 240 l pr. tonn avfall, noe som gir en årlig vannmengde på ca. 14.000 m³/år for 60.000 tonn avfall/år.

Tabell 14: Utslipp til vann fra avfallsforbrenningsanlegg med våtvasker, 60 000 tonn/år

	Krav for- skrift	Antatt drift	Årlig ut- slipp	Enhetspris (ECON)	Miljøkost- nad
	mg/l	Mg/l	gram/år	kr/gram	Kr/år
Suspendert stoff (SS)	30	9	129 600	0	0
Kvikksølv (Hg)	0,03	0,0019	27	3 769	102 040
Kadmium (Cd)	0,05	0,0042	61	221	13 406
Thallium (Tl)	0,05	0,005	72	0	0
Arsen (As)	0,15	0,015	216	27	5 917
Bly (Pb)	0,2	0,0064	92	55	5 030
Krom (Cr)	0,5	0,05	720	19	13 411
Kobber (Cu)	0,5	0,05	720	0,22	158
Nikkel (Ni)	0,5	0,05	720	13	9 467
Sink (Zn)	1,5	0,15	2 160	0,01	24
Dioksiner	0,3*	0,03*	0,00043	613 592	265
Sum miljøkostnad					149 717

* ng/liter

For å kunne si litt om størrelsesorden av dette utslippet har vi beregnet ”miljøskaden” basert på verdsetting fra ECON /55/ der enhetsprisene er oppjustert til 2006-priser ut fra veksten i konsumprisindeksen. Den samlede ”verdien” eller skadekostnaden for utslippet er svært lav, tilsvarende ca. 2,50 kr/tonn avfall.

Ved påslipp på det kommunale avløpssystemet vil prosessavløpet, enten dette kommer fra Tromsø Miljøpark eller Breivika bli tilført Breivika renseanlegg lokalisert ved ”Trompeten” (/56/). Dette renseanlegget er kun et mekanisk anlegg som holder tilbake partikkeldelen av avløpet. Prosessavløpsvann vil derfor slippes ut slik det er, men selvsagt sterkt fortynnet. Mye av avløpssystemet i sentrumsområdet er fellessystem som også tar inn overvann fra sluk og tak, slik at utslippet i perioder med nedbør /snøsmelting er betydelig fortynnet. I følge Tromsø kommune er det ikke planer om å oppgradere til kjemisk eller biologisk rensing, med mindre resipientundersøkelser vil viser noe annet.

I tillegg til kravene til konsentrasjoner i avfallsforskriften, kan kommunen stille krav til innholdet av klorider og sulfater. For forbrenningsanlegget i Trondheim er det for eksempel krav til maksimalt innhold av sulfat og tilsvarende minimum innhold av klorid. Bakgrunnen er at sulfat virker korroderende på avløpsrør av betong, mens klorid motvirker denne effekten. Dette spørsmålet vil avklares i den videre i prosjektering i dialog med Tromsø kommune som forvalter av avløpsnett.

5.2.3 Utslipp fra eventuell sjøvannskjøling

Ved en kombinasjon av levering til fjernvarme og strømproduksjon vil det deler av året være behov for kjøling av energiproduksjonen. Dette systemet må dimensjoneres for perioder der hele energiproduksjonen må kjøles bort, for eksempel når turbin er ute av drift, samtidig som det ikke er leveranse til fjernvarmenettet.

I de fleste anlegg benyttes luftkjøling ved hjelp av store vifter, noe som trolig er mest aktuelt ved lokaliseringen ved Tromsø Miljøpark. I Breivika der lokaliseringen er nær sjø, kan sjøvannskjøling være aktuelt. Valg av kjøleløsning må utredes nærmere ved detaljprosjekteringen, men vi nevner likevel mulige konsekvenser av sjøvannskjøling.

Ved et forbrenningsanlegg med kapasitet på 60.000 tonn/år, er behovet for kjølevannsmengde ca. 1.500 m³/h eller 400 – 450 l/s. Utslippstemperaturen vil være ca. 20 – 25 grader C. I en utredning for et tilsvarende utslipp på 500 l/s i Bergen, ble det konkludert med at et utslipp til sjø på 20 m dyp ville være akseptabelt med hensyn til å oppnå tilfredsstillende fortynning (/57/). Da ble det også tatt hensyn til ugunstige forhold uten sjikting i vannmassene, noe som vanligvis opptrer vinterstid. Temperaturøkningen i overflaten rett over utslippet ville da være 0,75 C°, dvs. en marginal økning. Dersom en beveger seg bort fra senterpunktet for utslippet, blir fortynningen enda sterkere. Inntaket til kjølevannet bør imidlertid legges lavere enn utslippet for å hindre kortslutningsstrømmer.

I praksis bør trolig utslippet legges dypere enn 20 m for å hindre begroing av rørsystemene. Dette må imidlertid vurderes nærmere ved en eventuell detaljprosjektering.

5.2.4 Oppsummering av konsekvenser ved utslipp til vann

Utslipp av sanitærløpsvann og prosessavløpsvann antas å få marginal betydning for utslippet fra de kommunale avløpssystemene.

Et mulig utslipp av kjølevann, som foreløpig synes mest aktuelt fra lokaliteten i Breivika, vil ha såpass stor temperaturfortynning at det ikke vil gi negative miljøkonsekvenser. Eventuell videre detaljprosjektering av denne typen utslipp må imidlertid vurdere nødvendig dybde for utslipp og inntak

5.2.5 Avbøtende tiltak utslipp til vann

Det vil derfor ikke være behov for avbøtende tiltak

5.3 Utslipp til jord

5.3.1 Innledning

I planprogrammets punkt 4.3 er det stilt følgende krav til vurderingene:

"Vurdering omkring jordforurensing. Det vil bli gjort en jordundersøkelse som også kan brukes som referanse ved eventuell framtidig forurensing. Dette er gjort i forbindelse med anlegg i andre norske byer."

Jordprøvene blir gjort som del av de oppfølgende undersøkelsene, jf. punkt 7. Det kan hevdes at restprodukter og avfall fra anlegget kan gi utslipp til jord. Dette blir kommentert nærmere i kapitlet om dette, jf. punkt 5.5.

5.3.2 Vurdering omkring jordforurensing

Under punktet om utslippet til luft, jf. punkt 5.1.4 er gitt en nærmere omtale av resultatene fra jordundersøkelsene i Trondheim og Oslo. I tilknytning til tettsteder med historisk sett høy menneskelig aktivitet er det grunn til å forvente områder med forurenset jord. Bl.a. vil branntomter i mange tilfeller forårsake forurenset grunn. SFT har gitt flere retningslinjer for klassifisering av jord i forhold til arealbruk.

I forhold til utslipp fra avfallsforbrenningsanlegg er det ikke faren for nedvurdering av arealbruken som er det primære med jordundersøkelser. Det er viktigere å påvise i hvilken grad et forbrenningsanlegg avgir forurensinger til omgivelsene. Det er da viktig at det tas prøver både fra antatt upåvirkede lokaliteter, og lokaliteter der en ut fra spredningsretningen kan forvente å finne forurensinger. Analyser av jordprøver er derfor en fin indikasjon på forurensingsgraden siden eventuelle avsetninger av luftbårne forurensninger akkumuleres over flere år i de øverste jordlagene.

For jordundersøkelsene i Trondheim og Oslo ble det ikke påvist jordforurensinger fra forbrenningsanleggene. I Trondheim hadde tvert imot prøvene tatt ut nær forbrenningsanlegget lavere verdier enn jordprøver fra andre deler av byen. Som det påpekes av NGU i vurdering av analysene fra Oslo /49/ er andre kilder som vegtrafikk, krematorier m.v. viktigere når det gjelder jordforurensning.

5.3.3 Oppsummering av konsekvenser ved utslipp til jord

Ut fra erfaringer fra andre forbrenningsanlegg vil et forbrenningsanlegg i Tromsø lite trolig gi økte forurensinger til jord. Det vil imidlertid bli laget et prøveprogram for uttak av jordprøver slik at utviklingen kan følges etter at anlegget settes i drift

5.3.4 Avbøtende tiltak utslipp til jord

Det vil derfor ikke være behov for avbøtende tiltak

5.4 Uhell og overutslipp

5.4.1 Innledning

Risiko er en funksjon av sannsynlighet og konsekvens. Høy risiko kan dermed skyldes at det er stor sannsynlighet for at en hendelse kan skje og/eller at konsekvensen av hendelsen er svært alvorlig. Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter, stiller bl.a. krav om at enhver virksomhet skal gjennomføre en risikovurdering. Dette innebærer at virksomheten skal foreta en vurdering av hvilke mulige uønskede hendelser som kan skje og hvilke negative konsekvenser disse kan ha for både materiell, personell og ytre miljø. Ved å sette en skala på hvor ofte en hendelse kan skje og tilsvarende en gradering av konsekvens av hendelsen, kan en beregne et tall på risikoen. Dette kan være et utgangspunkt for å vurdere hvilke rutiner som må utarbeides og tiltak som eventuelt må iverksettes for å redusere risikoen og/eller konsekvensen av en hendelse.

Det planlagte forbrenningsanlegget som nå konsekvensvurderes, er ikke etablert. Det foreligger imidlertid to lokaliseringalternativ for anlegget. I dette kapitlet vil vi derfor vurdere risikoen for mulige uønskede hendelser ut fra erfaringer fra andre anlegg. Dette legges så til grunn for en vurdering av om det vil være forskjellige konsekvenser av uhell knyttet til de to lokaliseringalternativene.

Et forbrenningsanlegg opererer med både høyt trykk og temperatur, noe som i utgangspunktet kan være forbundet med fare både med hensyn til personell og materiell. I tillegg skjer det i prosessen frigjøring og til dels dannelse av en rekke forurensningskomponenter som ved ukontrollerte utslipp kan gi til dels alvorlige konsekvenser for det ytre miljø.

Forbrenning i moderne anlegg er imidlertid en velprøvd behandlingsform som bygger på kjent teknologi. Det foreligger dermed et godt erfaringsgrunnlag hos de ulike leverandører av anlegg/utstyr av de ulike elementene som et anlegg består av.

Dette innebærer at det i leveransen er innarbeidet sikkerhetstiltak i det utstyr som leveres, og dette forebygger mulige større uhell/hendelser. Dette er dels fysiske tiltak som er innarbeidet, som for eksempel sikkerhetsventiler som utjevner forhøyet trykk. Men det er også rutiner, beskrivelser og opplæring i drift av anlegg og anleggsdeler. Det stilles også krav til spesifikk kompetanse for personell som drifter forbrenningsanlegg. Dette reduserer også risikobildet.

5.4.2 Risikoanalyser

Det er likevel viktig at det gjennomføres risikoanalyser som ser spesifikt på farene for uønskede hendelser ved hvert enkelt anlegg. Norsk Renholdsverks Forening (NRF) utarbeidet i 2001 en "mal" for gjennomføring av slike risikoanalyser (/58/). I den nevnte rapporten oppsummeres også status og konklusjoner fra de risikovurderinger som på dette tidspunkt var gjennomført ved flere av forbrenningsanleggene. Konklusjonen var at risikoen knyttet til mulige akuttut-

slipp til det ytre miljø var liten. Det var størst risiko knyttet til enkelte arbeidsoperasjoner og faren for uønskede hendelser for personell.

Rapporten eksemplifiserer prosessen med gjennomføring av risikoanalysen ved to ulike forbrenningsanlegg, ett eldre anlegg med en erfaren driftsorganisasjon og ett nytt anlegg med en fersk driftsorganisasjon. Følgende aktiviteter inngikk i arbeidet:

- Gjennomgang/befaring av anleggene.
- Utvalg av hendelser og steder hvor disse kan skje.
- Analyse av hendelsene (konsekvens, sannsynlighet, årsak).
- Vurdering av forslag til risikoreducerende tiltak.
- Bearbeiding av resultater med utarbeidelse samleskjema og risikomatriser

Anleggene ble delt inn i ulike hovedelementer (analyseobjekter) som vil være felles for ethvert forbrenningsanlegg:

- Mottak av avfall
- Ovn/kjel/dampsystem
- Røykgassrenseanlegg
- Område/anlegg for håndtering av restprodukter

Deretter ble det sett på mulige hendelser (hva kan skje?) knyttet til hvert analyseobjekt. Hendelsene ble inndelt i tre kategorier:

- Skader på/uhell ved mekaniske/tekniske installasjoner.
- Arbeidsulykker/personskader.
- Utslipp til ytre miljø.

Deretter ble hver hendelse gjennomgått for å klarlegge:

- Hendelsesforløp og konsekvenser.
- Årsaker og sannsynlighet for at hendelsen inntreffer.
- Mulige tiltak for å redusere risiko (konsekvensreduserende og sannsynlighetsreduserende tiltak).

Konklusjonene på de gjennomførte risikoanalyser kan kort oppsummeres slik:

- Det er en rekke arbeidsoperasjoner på anleggene som kan utgjøre en potensiell risiko for personskader. Gode rutiner for potensielt utsatte arbeidsoperasjoner og bruk av relevant verneutstyr er vesentlig. Gode rutiner på renhold og et ryddig arbeidsmiljø er også vesentlige faktorer for å redusere personellrisikoen.
- Anleggene utgjør en begrenset risiko med hensyn til miljøutslipp. Tekniske feil og mangler i deler av renseanleggene kan gi redusert renseeffekt i perioder. Konesjonsvilkårene fastsetter klare regler for hvor lenge et overutslipp kan pågå før anlegget må stenges ned. Dette begrenser også konsekvensen av et ev. kortvarig overutslipp. Ukontrollert mottak av avfall som ikke tilla-

tes behandlet på anlegget kan resultere i overskridelse av utslippskravene, men renseanleggene vil begrense effekten av dette. En viss fare for utslipp kan foreligge ved fylling av tanker hvor det kan skje brudd på fylleslanger eller koblinger. Utslippet vil imidlertid være av begrenset omfang og kjemikalierne er ikke spesielt miljøfarlige.

- Hendelser som brann, eksplosjoner, tilstopping av innmater/utmater, og strømbrudd kan gi materielle skader på anleggene. Disse ble ikke forsøkt kvantifisert, men da det er mange forebyggende tiltak som hindrer omfang av mulige hendelser, anses risikoen for større skader som begrenset.

Rapporten konkluderte videre med at de nyeste anleggene og de som har installert de mest avanserte rensetiltakene også er de anleggene som hadde lavest risiko for overutslipp.

Risikoanalysen skal være et levende verktøy, og den skal gjennomføres for alle nye tiltak som kan påvirke risikobildet på anlegget. Den er primært ment for å iverksette tiltak som skal begrense sannsynligheten for at uønskede hendelser skal skje, men den er også et viktig verktøy for å treffe tiltak som skal begrense konsekvensen av hendelsen. Slike tiltak vil ofte være samlet i en egen beredskapsplan. Før oppstart av anlegget forutsettes det at det både er utarbeidet en risikoanalyse og en beredskapsplan.

En del av driftsprosedurene på et anlegg er også gjennomføring av beredskapsøvelser som skal sikre at personellet er godt trent i de tiltak som skal gjennomføres dersom uønskede hendelser likevel skulle inntreffe.

5.4.3 IPPC-direktivet og ny teknologi

Forbrenningsanlegg er omfattet av EU-direktivet om integrert forebygging og begrensning av forurensning. Dette innebærer at slike anlegg må benytte best tilgjengelig teknologi (BAT). Hva som til en hver tid er å definere som BAT vil fremgå av såkalte BREF - dokumenter som fortløpende utarbeides i EU-systemet. Det foreligger BREF - dokument for avfallsforbrenning fra juli 2005, men status for implementering av dette er enda ikke helt avklart. Teknologien knyttet til forbrenning og rensing av utslipp fra anleggene har gjennomgått en betydelig forbedring i de senere år. Et nytt forbrenningsanlegg i Tromsø vil som et minimum måtte basere seg på det BREF - dokument som på det aktuelle tidspunkt er gjeldende. Dette vil utvilsomt også bidra til å redusere risikoen for uhell og ukontrollerte utslipp fra anlegget.

I tillegg til den teknologiske utvikling innen rensing av røykgass, har det stadig skjedd forbedringer knyttet til styring og regulering av anleggene. Dette reduserer utslippene ved at en får mer stabile driftsforhold, og det begrenser muligheten til fortsatt drift dersom inntreffer et overutslipp eller uhell ved anlegget. Automatikken vil da etter bestemte prosedyrer stenge ned anlegget, slik at varigheten på slike hendelser begrenses.

I moderne anlegg er det krav om utstyr for kontinuerlig overvåking av en rekke utslippsparametere. Dette gjør at en tidligere kan fange opp ev. uregelmessigheter i driftsforholdene og på denne måten forebygge eller begrense effekten av

en uønsket hendelse. Kontinuerlig logging gir dokumentasjon som kan nyttes til å kartlegge årsaksforhold og gi grunnlag for forebyggende tiltak.

5.4.4 Konsekvenser av driftsstans

Forbrenningsanlegget har en mottaksbunker som ved normale omstendigheter gjør at en ikke må omdirigere eller finne andre løsninger for mottak av avfall ved en kortvarig driftsstans. Hvor lenge en kan motta avfall etter en driftsstans vil variere etter størrelsen på mottaksbunkeren og hvor mye avfall det er i den i den aktuelle situasjonen. Normalt kan det mottas avfall i ca. en uke. Det kan også tas hensyn til mellomlagring ved dimensjonering av bunkerkapasiteten. I Bergen er det for eksempel valgt en lagringskapasitet på hele 20 dager. Denne vil imidlertid bli halvert når kapasiteten dobles slik det nå er planer om.

Forbrenningsanlegget vil kreve regelmessig stans flere ganger i året, avhengig av valgt løsning. Varigheten av et slikt driftsstans kan være fra noen dager til 2-3 uker. Anlegget må derfor ha prosedyrer for håndtering av avfallet i slike tilfeller. Ved korte driftsstans lagres avfallet i bunkeren. En stadig mer brukt metode ved lengre lagring er komprimering og pakking av avfallet i baller. I Sverige brukes denne lagringsmetoden bevisst for å samle avfall fra sommerhalvåret til forbrenning om vinteren når energibehovet er størst og energiprisen høyest. For et anlegg i Tromsø må en vurdere slike løsninger i forhold til andre alternativ som kan være lagring hos avfallsleverandørene, eller avtaler om levering til andre forbrenningsanlegg som "gjensidig kriseløsning".

5.4.5 Oppsummering av konsekvenser ved uhell og overutslipp

Driftserfaringer fra andre forbrenningsanlegg og de risikoanalyser som er gjennomført, tilsier forholdsvis lav risiko for uhell og overutslipp ved anlegg som bygges med dagens teknologi og drives etter innarbeidde rutiner. Ut fra dette ser vi heller ingen vesentlig forskjell på konsekvensene av et eventuelt uhell om en velger det ene eller andre lokaliteten for plassering av anlegget..

For alle forbrenningsanlegg er det nødvendig med en eller flere kontrollerte stans av anlegget i løpet av året for å ivareta vedlikeholdsbehovet ved anlegget. Det må derfor utarbeides rutiner for alternative løsninger for håndtering av avfallet i slike perioder. Ved uhell/ikke planlagte driftsstans som varer lenger enn den kapasitet anlegget har for å lagre avfall i egen bunker, må det planlegges tilfredsstillende mellomlagringsløsninger ved anlegget, hos leverandørene av avfall, eller som leveringsavtale til andre behandlingsanlegg.

5.4.6 Avbøtende tiltak uhell og overutslipp

Det vil derfor ikke være behov for avbøtende tiltak

5.5 Restprodukter og avfall fra anlegget

5.5.1 Innledning

Forbrenningsprosessen gir ulike restprodukter som må tas hånd om på en miljømessig forsvarlig måte. Restproduktene benevnes bunnaske, kjelaske og elektrofilterstøv ut fra de steder i prosessen hvor restproduktene hentes ut. I tillegg kommer støv utskilt i eventuelt posefilter og filterkake fra renseanlegget for vaskevann fra våtvasker der denne metoden benyttes.

Mengden av de ulike restprodukter vil variere noe etter avfallstyper som forbrennes og teknologi som benyttes, men den vil normalt utgjøre ca. 20 % av innfyrt avfallsmengde. Ut fra erfaringer fra andre anlegg kan en forvente følgende fordeling mellom de ulike restfraksjoner:

Tabell 15: Forventete mengder restprodukter (tonn/år)

Avfallsmengder til anlegget (tonn/år):	40 000	60 000
Utsortert jern/metaller fra bunnaske	600	600
Bunnaske til dekkmasse deponi	7 400	11 400
Aske og renserester – Disponeres som farlig avfall	1 200	1 800
SUM	8 400	12 600

5.5.2 Bunnaske/slagg

Bunnasken er hovedsakelig et uorganisk restprodukt fra forbrenningsprosessen. Det består hovedsakelig av like deler aske fra brennbart materiale og smelteprodukter fra metaller og glass. Selv om bunnasken inneholder en del tungmetaller, har det en høy pH og alkalitet. Bunnasken vil dermed være stabil med begrenset utvasking i svært lang tid.

Andelen jern/metaller i bunnasken gjenspeiler graden av forbehandling av avfallet, enten i form av kildesortering eller forbehandling av brenselet før det går inn i ovnen. Andelen magnetisk materiale er normalt fra 6 til 10 %. Tallene i tabellen ovenfor er basert på erfaringstall fra andre forbrenningsanlegg i Norge som brenner en blanding av restavfall fra husholdningene og forbeholdt næringsavfall.

Det magnetiske jernet kan enten skilles ut ved hjelp av magnet direkte i forlengelsen av utmatingen av bunnasken på forbrenningsanlegget, eller ved en sortering i et eget sorteringsanlegg, for eksempel ved et deponi. Det finnes eksempler på begge deler ved norske anlegg. Siden bunnasken normalt passerer gjennom et vannbad etter det er ferdig utbrent i ovnen, vil fuktigheten vanskeliggjøre en god utsortering av jernet. Det vanligste er derfor en etterfølgende sortering i et eget sorteringsanlegg.

Bunnasken vil også inneholde andre metaller som ikke er magnetiske. Disse vil kreve bruk av for eksempel en virvelstrømsmagnet for utsortering. Lønnsomheten av slik sortering er avhengig av prisnivået på de aktuelle metaller. Med dagens forholdsvis høye metallpriser har flere større anlegg i Danmark etablert slike sorteringsløsninger.

Ved utkjøring av bunnasken fra forbrenningsanlegget vil denne være fuktig. Dermed unngår en bl.a støv fra asken under transport til videre disponering.

Fra 1.1.2004 ble en ny europeisk avfallsliste innarbeidet som et vedlegg til kapittel 9 om farlig avfall i Avfallsforskriften. Denne innebar innføring av et speilvendingsprinsipp for flere avfallstyper. Dette vi si at avfallet både kan være farlig avfall og ikke-farlig avfall, avhengig av innholdet av miljøfarlige komponenter. Bunnasken er en slik avfallstype. Derfor er det nylig gjennomført et større prosjekt i regi av NRF der 12 anlegg har deltatt. Det er tatt ut prøver fra alle anlegg i to runder og foretatt grundige analyser av bunnasken. Konklusjonen på dette arbeidet har vært at innholdet av miljøfarlige komponenter i bunnasken er så lavt at asken kan betegnes som ordinært (ikke farlig) avfall (/59/). Tabell 16 viser resultatene sammen med tilvarende tall fra Sverige (/60/ og /61/)

Tabell 16. Innhold av ulike komponenter i bunnaske

Komponent	Enhet	Middel 24 analyser Norge	Middel av 6 analyser Sverige	Erfaringstall Väremforsk Sverige -04
Al	mg/kg TS	39056		56000
As	mg/kg TS	11,8	43,1	
Ca	mg/kg TS	60841		96000
Cd	mg/kg TS	5,2	1,9	7,62
Co	mg/kg TS	17,7	24,7	
Cr	mg/kg TS	173	654	495
Cu	mg/kg TS	5869	11312	4245
Hg	mg/kg TS	0,04	0,04	
K	mg/kg TS	4361		
Li	mg/kg TS	13,4		
Mg	mg/kg TS	7021		12000
Mn	mg/kg TS	1091	1155	1200
Ni	mg/kg TS	162	164	289
Pb	mg/kg TS	1255	1590	1280
Zn	mg/kg TS	4784	4792	3480

I Norge benyttes bunnasken i stor grad til ulike tiltak på deponiene, mens bunnasken i de fleste europeiske land i stor grad benyttes til vegbyggingsformål. Den sorters da ofte i tre-fire fraksjoner, en andel jern og ev. andre metaller, en andel slagg-grus og en andel finstoff/deponirest. Det er flere årsaker til at dette er mer akseptert og vanlig i europeiske land, men det er bl.a.en viktig forskjell at vi her til lands har rimelig tilgang på jomfruelig masse som f.eks fjell til vegbyggingsformål. Sett i forhold til faren for forurensning, er det imidlertid interessant å konstatere at bunnaske brukes i stort omfang til vegbygging m.v. i de

land som er mest avhengige av rent grunnvann til drikkevannsforsyning (Danmark, Nederland).

Det kan tenkes flere disponeringsløsninger for bunnasken:

- a) Ren deponering etter frasortering av metaller.
- b) Anvendelse som overdekningsmasse på deponi.
- c) Anvendelse som fyllmasse for veibygging/parkeringsplasser eller tilsvarende anleggsformål med en forutgående sortering/siktning.
- d) Videre behandling av bunnasken for å oppnå større grad av stabilisering, for eksempel ved sintring/glassifisering.

I utgangspunktet ser miljømyndighetene positivt på en eventuell anvendelse av bunnasken, men det vil være Fylkesmannens miljøvernavdeling som må gi tilatelse til bruk av bunnasken utenfor et regulert deponi.

Det kan også nevnes at bunnasken på grunn av sin basiske egenskaper kan ha en positiv innvirkning på nedbrytningsforløpet i deponier for ordinært avfall. NOAH har også funnet at det er gunstig å bruke bunnaske til avgrensning av de ulike deponicellene på Langøya. Heimdal Varmesentral i Trondheim inngikk sommeren 2005 avtale om å sende all bunnaske dit.

Behandling av bunnasken for videre stabilisering er ikke vanlig i Europa. I Japan har myndighetene satt strengere krav til utlekking av metaller fra materialer som skal brukes i vegbygging. Der er det mer vanlig å foreta en varmebehandling slik at asken smelter og danner et glasslignende slagge hvor tungmetallene er svært godt fiksert. Dette er en forholdsvis kostbar prosess.

5.5.3 Aske og renserester

Aske og renserester fra røykgassrensingen vil ha høyere konsentrasjoner av miljøfarlige komponenter enn bunnasken. Disse må derfor håndteres som farlig avfall. Det er to løsninger som har vært benyttet for denne fraksjonen i dag. Den ene løsningen har vært levering til deponiet for farlig avfall på Langøya utenfor Holmestrand. Både aske og renserester er basiske og blir bl.a. benyttet til å nøytralisere svovelsyre og andre syrer. På denne måten har en utnyttet det høye alkalieinnholdet til å stabilisere både syre og renserester, som i etterkant blir deponert som en stabil gipsholdig forbindelse.

Den andre løsningen som også benyttes, er levering til Miljøteknikk Terrateam i Mo i Rana. Der blir restproduktene stabilisert i et innbindingsanlegg og senere deponert i de nedlagte gruvene i området. I begge tilfeller må restproduktene transporteres over lengre strekninger i lukkede beholdere som for eksempel storsekk eller containere. Langøya mottar i dag slike masser fra mange anlegg i Sverige, Danmark og Norge, og har vel innarbeidde rutiner for transport og håndtering av fraksjonene. Miljøteknikk Terrateam har litt mindre marked, men har også gode rutiner for transport og behandling.

5.5.4 Oppsummering av konsekvenser ved restprodukter og avfall fra anlegget

Bunnaske utgjør nærmere 90 % av andelen restprodukter fra anlegget eller ca. 20 % av innfyrt mengde. Det er foretatt en rekke analyser av bunnaske og denne vil ikke være å regne som farlig avfall, men som ordinært avfall. Det mest sannsynlige alternativet på kort sikt er at bunnasken etter en sortering for utskilling av metall benyttes som anleggsmateriale på deponi. Alternativt kan bunnasken etter en sortering og ev. klarering fra Fylkesmannens miljøvernavdeling benyttes som anleggsmateriale også utenfor deponiområder. Dermed ser vi ikke bunnasken som noe miljøproblem.

Aske og renserester utgjør ca. 10 % av andelen restprodukter fra anlegget, eller ca. 3 % av innfyrt mengde avfall. Løsninger for håndtering av disse renseresterne er godt innarbeidet ved alle forbrenningsanlegg i Norge og utlandet. Aske og renserester vil trolig gå til deponi for farlig avfall etter en forutgående bruk/behandling. Dette kan enten skje ved et mottak i Mo i Rana eller på Langøya. Håndtering av disse fraksjonene anses heller ikke å utgjøre noe miljøproblem.

5.5.5 Avbøtende tiltak for restprodukter og avfall fra anlegget

Det vil ikke være behov for avbøtende tiltak utover de angitte behandlingss løsningene.

5.6 Transportsystem og trafikk

5.6.1 Generell trafikkøkning av tiltaket

Konsekvensutredningen gjelder for et anlegg som skal ta imot opp mot 60.000 tonn avfall til behandling pr år. I tillegg vil det bli behov for bortkjøring av ca. 12.000 tonn bunnaske og 1 800 tonn renserester årlig. Det vil også være behov for en del driftsmidler i form av kalk (ca. 600 tonn/år), aktivt kull (ca. 30 tonn/år) og olje (ca. 120 tonn/år).

Det vil også bli en trafikkøkning som følge av arbeidsreiser. Foreløpig anslås 18 fulltidsansatte til drift og administrasjon av anlegget. Det antas som for KU – SMOR 1,8 turer pr. ansatt pr. dag, noe som tilsvarer 32,4 passeringer med personbil pr. virkedøgn.

Av den tilførte avfallsmengden vil ca. 25.000 tonn /år komme fra Tromsø kommune. Ved full utnyttelse kan opp mot 35 000 tonn komme fra andre kommuner.

Husholdningsavfall som oppstår i Tromsø kommune kjøres først til sorteringsanlegget ved Tromsø Miljøpark som forventes satt i drift i løpet av 2006. Restavfall fra næringslivet, enten dette oppstår innenfor eller utenfor Tromsø kommune, leveres med mindre kjøretøyer til sorteringsanlegg før det leveres til av-

fallsforbrenning. Slike sorteringsanlegg er oftest lokalisert der hvor de respektive leverandørene er lokalisert.

Det er derfor grunn til å anta at mesteparten av det avfall som blir levert til anlegget kommer med store lastebiler med last ca 30 tonn pr. bil. Dersom anlegget blir lokalisert ved Tromsø Miljøpark, vil husholdningsavfall og næringsavfall levert av Tromsø kommune ikke gi ekstra trafikkmessige belastninger sammenlignet med i dag.

Forbrenningsanlegget har døgntkontinuerlig drift gjennom hele uken, så i prinsippet kan avfallet leveres når som helst. I praksis vil leveransen likevel kun skje på virkedager. Med 260 virkedager pr. år kan følgende transportbelastninger beregnes:

Tabell 17: Godstransport i forbindelse med avfallsforbrenningsanlegg, 60.000 tonn/år

	Tonn/år	Tonn/lass	Passeringer /virkedøgn
Avfall Tromsø kommune	25 000	30	6,4
Avfall øvrige leverandører	35 000	30	9,0
Bunnaske ut av anlegget	12 000	30	3,1
Renserester ut av anlegget	1 800	15	0,9
Driftsmidler	750	15	0,4
Sum godstransport			19,8

I tabellen er det ikke regnet med returlast, men det er selvsagt mulig at en bil som leverer avfall tar bunnaske eller andre renserester i retur. Dette vil i så fall redusere trafikkbehovet i forhold til mengden i tabellen.

Avfallstransporten vil i hovedsak skje innenfor vanlig arbeidstid. Unntaksvis kan det imidlertid forekomme levering seint om kvelden og/eller på helligdager. Vi antar at slike spesielle leveranser ikke gir noen vesentlige problem ved lokalisering av anlegget ved Tromsø Miljøpark. For et anlegg i Breivika kan en slik leveranse bli en ekstrabelastning dersom det ellers ikke skjer noen havneaktiviteter på det aktuelle tidspunkt. Det vil ellers være havneaktiviteten som er den dominerende belastning utenom vanlig arbeidstid, og det er i KU-Breivika bl.a. nevnt at støygrensene kan bli overskredet som følge av havneaktivitet for de mest utsatte boligene nær containerområdene. Det blir derfor anbefalt utredning av tiltak.

Det er selvsagt ikke nødvendig å ta imot avfall til forbrenningsanlegget "når som helst" over hele døgnet, og eventuelle støyproblem om natten kan slik sett reduseres ved å innføre restriksjoner når det gjelder leveringstidspunkt.

Under dette punktet vurderes kun konsekvenser som har betydning innenfor kommunen. I dette perspektivet vil de to nullalternativene kun gi en marginal trafikkøkning ved at avfallet fra Tromsø kommune (ca. 25.000 tonn/år) transporteres fra Tromsø Miljøpark og til anlegg utenfor landsdelen. Nullalternati-

venes virkninger på miljøregnskapet og det samfunnsøkonomiske regnskapet er nærmere behandlet i punktene 6.3.3 og 6.4.

5.6.2 Transportmåter og transportveger

Det antas i utgangspunktet at all transport skjer ved bruk av bil. For begge lokaliseringsalternativ kan levering av avfall med båt være aktuelt, men ut fra erfaring med transport av restavfall andre steder i landet kan transport med båt sjelden konkurrere med godsbiler.

Årsaken til dette er at vegtransporten kan skje fra punkt til punkt uten omlasting. Ved båttransport må avfallet transporteres fra leverandør til avgangshavn, og videre fra ankomsthavn til avfallsanlegg. Alle ekstra håndtering gir kostnadstillegg selv om båttransporten skjer som containerlast.

Ved transport med skip må også avfallet mellomlagres i større grad for å samle tilstrekkelig stor last, noe som i praksis krever komprimering og emballering av avfallet i baller (ballepressing). Ved store båtlaster på 400 – 500 tonn må avfallet også mellomlagres før brenning fordi mengden er større enn bunkerkapasiteten i anlegget. Denne mellomlagringen vil gi utvidet arealbehov og ekstrakostnader.

Den enkleste form for båttransport kan dermed være containertransport med presset og emballert avfall i containerne. I så fall vil transport fra båt til anlegg igjen skje med bil.

Vi antar foreløpig at alt avfall kommer med bil, men utelukker selvsagt ikke en fremtidig båttransport for deler av avfallsmengden dersom dette viser seg økonomisk interessant. I så fall må eventuelle miljøulempere ved slike løsninger utredes nærmere i forhold til de konkrete leveringsmåtene.

For lokaliseringen ved Breivika vil all transport med unntak av transport fra Tromsø Miljøpark skje fra fastlandet via Tromsøysundtunnelen og nordover langs Stakkvollvegen frem til forbrenningsanlegget. Transporten fra Tromsø Miljøpark (ca. 25.000 tonn/år) vil skje sørover langs Stakkvollvegen fra Nordøya.

For lokaliseringen ved Tromsø Miljøpark vil det ikke bli ekstra belastning som følge av avfallet til Tromsø kommune, da dette uansett leveres til Tromsø Miljøpark for sortering. Avfall fra andre leverandører, samt levering av driftsmidler og bortkjøring av bunnaske/reenserester vil mest sannsynlig skje fra fastlandet, via Tromsøysundtunnelen og nordover langs Stakkvollvegen - videre langs Skattørvegen/Ringvegen.

I hvilken grad arbeidsreisene vil følge de samme rutene er vanskelig å forutsi. Det forutsettes likevel at arbeidsreisene følger de samme rutene i lokalområdet som hoveddelen av avfallstransporten. Dette gir den maksimale belastningen ved etablering og drift av anlegget.

5.6.3 Dagens situasjon, og trafikkøkningen som følger av tiltaket

Fra KU-SMOR /6/ viser figur 27 dagens vegnett med trafikk tall gitt som ÅDT (årsdøgns trafikk) for 2003 langs de aktuelle strekningene. Med bruk av en årlig trafikkøkning på 1,8 % fra KU-Breivika /4/ benyttes ÅDT-verdier som vist i tabell 18 langs de aktuelle strekningene. Det regnes en andel tunge kjøretøy på 10 %.

Tabell 18: Fremskriving av verdier for årsdøgns trafikk (ÅDT)

	ÅDT 2006	ÅDT 2010
Mellom UNN og Gimlevegen	15 900	16 600
Mellom Gimlevegen og Nordøyavegen	14 460	15 100
Ved Tromsø Miljøpark	3 340	3 490

Figur 27: ÅDT-tall 2003 langs de aktuelle strekningene (/6/)



For vegstrekningen langs Tromsø Miljøpark er det lagt til 450 passeringene pr. virkedøgn som er beregnet på grunnlag av etableringen av sorteringsvirksomheten ved Tromsø Miljøpark (/6/).

Ut fra ÅDT-tallene for 2010, som er antatt driftsstart for forbrenningsanlegget, kan trafikkøkningen beregnes som vist i tabell 19.

Tabell 19: Trafikkøkning pr. virkedøgn som følge av tiltaket for lokalisering i Breivika basert på ÅDT-tall for 2010.

		Godsbil	Personbil	Total
Mellom UNN og Gimlevegen	Trafikk før tiltaket	1 660	14 940	16 600
	Trafikk etter tiltaket	1 674	14 959	16 632
	Prosentvis økning	0,8 %	0,1 %	0,2 %
Mellom Gimlevegen og Nordøya-vegen	Trafikk før tiltaket	1 510	13 590	15 100
	Trafikk etter tiltaket	1 516	13 600	15 116
	Prosentvis økning	0,4 %	0,1 %	0,1 %
Vegstrekningen langs Tromsø Miljøpark.	Trafikk før tiltaket	350	3 140	3 490
	Trafikk etter tiltaket	355	3 140	3 495
	Prosentvis økning	1,8 %	0 %	0,2 %

Tabell 20: Trafikkøkning pr. virkedøgn som følge av tiltaket for lokalisering i Tromsø Miljøpark basert på ÅDT-tall for 2010.

		Godsbil	Personbil	Total
Mellom UNN og Gimlevegen	Trafikk før tiltaket	1 660	14 940	16 600
	Trafikk etter tiltaket	1 674	14 959	16 632
	Prosentvis økning	0,8 %	0,1 %	0,2 %
Mellom Gimlevegen og Nordøya-vegen	Trafikk før tiltaket	1 510	13 590	15 100
	Trafikk etter tiltaket	1 523	13 616	15 139
	Prosentvis økning	0,9 %	0,2 %	0,3 %
Vegstrekningen langs Tromsø Miljøpark.	Trafikk før tiltaket	350	3 140	3 490
	Trafikk etter tiltaket	362	3 172	3 534
	Prosentvis økning	3,8 %	1,0 %	1,3 %

Tabellene viser tydelig at den relative økningen som følge av tiltaket blir minimal, og at tiltaket uansett lokalisering ikke vil påvirke kapasitet og fremkommelighet i de aktuelle områdene.

I vurderingen har vi benyttet tallene for årsdøgnstrafikk (ÅDT), som er den gjennomsnittlige trafikkmengden fordelt på alle døgn i året. Men for tiltaket og den forventede avfallsaktiviteten i Tromsø Miljøpark har vi benyttet virke-

døgntrafikk (YDT), som er den gjennomsnittlige trafikkmengden fordelt på 260 virkedøgn pr. år.

Bruk av ÅDT for eksisterende trafikkmengde gir det mest sannferdige bildet av dagens situasjon. Ved vurdering av belastningen som tiltaket medfører vil denne i hovedsak skje på virkedøgn, slik at det er mest riktig å addere den til ÅDT-tallene for dagens trafikk. Dersom vi omregner alt til YDT, vil den prosentvise økningen som følge av tiltaket bli mindre.

I KU-Breivika /4/ er det redegjort for en moderat økning av trafikken mellom UNN og Nordøyavegen dersom havneaktiviteten blir realisert i samsvar med de relativt omfattende planene for dette. Ved vurdering av trafikkb belastningen uten tiltaket har vi imidlertid ikke tatt hensyn til økning av trafikken som følge av økt havneaktivitet, siden realiseringen og fremdriften for dette synes usikker.

Hvis vi tar hensyn til den fremtidige havneaktiviteter, vil den prosentvise trafikkøkningen som følge av en lokalisering av tiltaket i Breivika bli mindre.

5.6.4 Oppsummering av konsekvenser for transportsystem og trafikk

Uavhengig av om et forbrenningsanlegg blir lokalisert i Breivika eller ved Tromsø Miljøpark, gir dette en total økning i trafikken på under 1 %. Økningen av godsbiler ved Tromsø Miljøpark representerer den største enkeltøkningen med 3 %. Konsekvensene blir dermed ikke merkbare verken for kapasitet, fremkommelighet, støy, støv eller ulykker.

Området ved Breivika har allerede en stor trafikk tetthet, og det er planlagt en ny firefelts veg fra UNN til Nordøyavegen. Denne vegen vil uavhengig av tiltaket gi en vesentlig forbedring for nærmiljøet i området. Men trafikken til forbrenningsanlegget utgjør en så liten del av totalbildet at utbygging av vegen til fire felt ikke er en forutsetning for etablering av tiltaket.

Ved lokalisering av forbrenningsanlegget i Breivika er det likevel en klar forutsetning at det blir etablert en rundkjøring i krysset med Gimlevegen slik det fremgår av forslaget til reguleringsplan for området.

For avkjøringen til Tromsø Miljøpark er det allerede etablert en rundkjøring som vil sørge for en smidig trafikkavvikling til dette området.

5.6.5 Avbøtende tiltak transportsystem og trafikk

Det vil ikke være behov for avbøtende tiltak

5.7 Støy

5.7.1 Innledning

I KU-Breivika /4/ er det gjort omfattende analyser av endring i veitrafikkstøyforholdene nær Breivika-lokaliteten. I KU-SMOR /6/ er støykonsekvenser for aktivitetene til Tromsø Miljøpark vurdert.

I en egen vurdering i forbindelse med vår konsekvensutredning er konklusjonen at etablering av avfallsforbrenningsanlegg kun gir minimal økning av veitrafikken. Avfallstrafikken som følge av tiltaket gir derfor minimale endringer i støyforholdene for begge alternativene. Dette forhold blir av den grunn ikke utdypet nærmere i detalj.

Imidlertid krever dagens lovverk (T-1442) at det gjennomføres utredninger for alle støyutsatte bygninger der det skal gjøres ombygging eller nybygging. Alle hus som berøres av ombyggingen skal tiltaksutredes etter gjeldende regler. Det er krav til både utendørs- og innendørsnivå. Det kan nevnes at støygrensen for tiltaket er strengere enn grensen for veitrafikkstøy.

I denne utredningen er støyutbredelsen beregnet for eventuelle forbrenningsanlegg etablert på lokalitetene Breivika og Tromsø Miljøpark.

5.7.2 Dagens situasjon

I Breivika vil støyen fra tiltaket merkes i liten grad fordi det er andre eksisterende virksomheter og trafikk på havnen som representerer egne støybidrag.

For Tromsø Miljøpark vil støyen fra tiltaket bli merkbar som en selvstendig støykilde i større grad fordi det er få andre støykilder. Men det er relativt få hus som er støyutsatt.

5.7.3 Retningslinjer, krav

I henhold til EUs rammedirektiv for støy, 2202/49/EF, gjelder det nye retningslinjer i Norge fra 26.01.05, T-1442.

Tabell 21: Anbefalte støygrenser ved etablering av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, sykehus, pleieinstitusjoner, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle tall oppgitt i dB og er fritt feltsverdier.

Støykilde	Støynivå på uteplass og utenfor rom med støyfølsom bruk L_{den}	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 - 07
Industri, havner og terminaler	Uten impulslyd: 55 L_{den} Med impulslyd: 50 L_{den}	45 L_{night} , 60 L_{5AF}

- Grenseverdiene for uteplass må være tilfredsstillt for et nærområde i tilknytning til bygningen som er avsatt og egnet til opphold og rekreasjonsformål, jfr. definisjon i kap.6 i T-1442.
- Krav til maksimalt støynivå i nattperioden gjelder der det er mer enn 10 hendelser pr. natt.
- For industri, havner og terminaler med impulslyd (jfr. definisjon i kap.6 i T-1442) skal de strengere grenseverdiene legges til grunn når denne type lyd opptrer med i gjennomsnitt mer enn 10 hendelser pr. time. Alternativt kan impulslydkorreksjon beregnes ut fra metode gitt i ISO 1996-1:2003 og Nordtest-metode NT ACOU 112. De strengeste grenseverdiene bør også brukes for støy med tydelig rentonekarakter hos mottaker.
- Støynivået i L_{den} eller L_{night} for et enkelt driftsdøgn bør ikke overskride anbefalt årsmidlet gjennomsnitt med mer enn 3 dB. For virksomheter med store variasjoner i aktivitet bør det derfor benyttes grenseverdier midlet over døgn eller driftstid. Eventuelt kan det stilles krav til maksimalt støynivå på dag og kveld, som for skytebaner og motorsport.

Døgnet inndeles i tre tidsavsnitt som i eksisterende regelverk, men forskjøvet én time: dag 07-19, kveld 19-23 og natt 23-07. Begrepet L_{den} (day-, evening-, nightlevel), dag, kveld-, nattnivå, som er et vektet ekvivalentnivå med 5 dBA tillegg på kveld og 10 dBA på natt.

5.7.4 Beregningsgrunnlag

Metode

COWI har benyttet programmet SoundPLAN for beregningene. Programmet simulerer lydutstrålingen fra innlagte støykilder i en tredimensjonal terrengmodell iht den nordiske beregningsmetode "General Prediction Method", rapport nr 32 fra Lyngby i Danmark.

Kartgrunnlag

Digitalt kart for de aktuelle områdene er rekvirert fra Tromsø kommune.

Emisjonsdata

Det er summen av alle dominerende støyende kilder/prosesser som normalt legges inn i en beregningsmodell for å kunne lage et støysonekart. På den enkelte kilden utføres det lydtrykksnivåmålinger som danner grunnlaget for beregninger av lydeffektnivå fra kildene som er inngangsparametere i støyberegningene. Lydeffektnivå er en avstandsuvhengig størrelse som angir støykildens totale utstrålte akustiske effekt. Lydeffektnivå må ikke forveksles med lydtryknivå som er en avstandsavhengig størrelse.

Vi har vurdert støyforholdene ved ulike forbrenningsanlegg i Norge og har konkludert med at støyen fra selve forbrenningspipen er den dominerende kilden for støyutbredelsen til omgivelsene. Det er flere støyende enkeltkilder på "bakkenivå" som på flere anlegg genererer de største støynivåene. Imidlertid er det på alle anlegg utført tilstrekkelige lokale støyreducerende tiltak slik at disse kildene ikke utgjør noen problem. Vi forutsetter at nødvendige tiltak også vil

bli gjennomført for et fremtidig forbrenningsanlegg i Tromsø. Da står vi igjen med støy fra forbrenningspipen som den dimensjonerende støykilden.

I vår modell har vi lagt inn en pipehøyde på 60 meter, pipediameter på 1 meter og definert støyutbredelsen som en punktkilde med følgende lyddata:

Ekvivalent lydeffektnivå, $L_w = 90$ dBA (helkuleutstråling).

Tabell 22: Frekvensfordelt A-veid støyeffekt L_w

F(Hz) midtfrekvens i 1/1 oktavbånd	31,5	53	125	250	500	1000	2000	4000
L_w i dBA	55	74	81	80	85	85	80	70

Driftsforhold

Vi har i vår modell forutsatt konstante støyforhold fra pipen 24 timer i døgnet. Normalt vil det være ulik aktivitet som lager mer eller mindre varierende støy knyttet til et forbrenningsanlegg. Vi vurderer det slik at denne varierende støyen kan håndteres dersom denne potensielt vil utgjøre ekstra sjenanse mot bebyggelsen. Dette kan gjøres ved lokale tiltak. I et detaljprosjekt kan dette håndteres i samarbeid med rådgivende akustisk konsulent slik at sjenansen blir minst mulig.

5.7.5 Støyøkning som følge av tiltaket

Ved konstante jevne støyforhold fra pipen hele døgnet er grenseverdien $L_{den} = 55$ dBA. Om natten er grenseverdien $L_{night} = 45$ dBA. Resultatene av beregningene er vist i støysonekart vedlagt konsekvensutredningen.

Alternativet Breivika

I følge beregningene (se støysonekartene) vil vi ikke komme i konflikt med grenseverdiene for noen hus verken om dagen eller om natten. En gunstig plassering av pipen på tomten vil redusere støybelastningen for de mest utsatte husene.

Alternativet Tromsø Miljøpark

I følge beregningene (se støysonekartene) vil vi ikke komme i konflikt med grenseverdiene for noen hus verken om dagen eller om natten. Også her kan en gunstig plassering av pipen på tomten redusere støybelastningen for de mest utsatte husene.

Alternativet Tromsø Miljøpark er klart det gunstigste alternativet i forhold til støyen fra tiltaket.

Vurdering av andre støytyper

Forekomst av rentonestøy eller impulsstøy vurderes som ikke forekommende for denne type tiltak. Skulle denne type støy oppstå, kan det gjøres tiltak for å begrense denne type forekomster.

5.7.6 Oppsummering av konsekvenser støy

Tiltaket vil gi økt sjenanse for nærmiljøet og økt støybelastning, men beregningene viser at vi ikke overskrider gjeldende nye grenseverdier verken når vi beregner på den ene eller andre måte (L_{den} og L_{night}). Det er ikke nødvendig med

støyreducerende tiltak på de nærmest husfasader eller uteplasser for å overholde gjeldende grenseverdier.

I prosjekteringen av tiltaket må en ta hensyn til at støyende prosesser isolert kan bidra til overskridelser av myndighetskrav. Det er også en viktig utfordring å håndtere støysituasjonen i anleggsfasen.

Dersom det informeres tilstrekkelig i plan- og byggeprosessen, og gjøres tilfredsstillende innsats for å redusere støy i anleggsfasen, bør tiltakene kunne gjennomføres på en uproblematisk måte. Impulsstøy og rentonestøy for denne type tiltak bør ikke forekomme.

En lokalisering i Tromsø Miljøpark berører færre hus enn om tiltaket plasseres i Breivika.

5.7.7 Avbøtende tiltak støy

Beregningene viser at det ikke vil være behov for avbøtende tiltak med hensyn på fasadedempning på hus eller skjerming av utearealer ved boliger.

5.8 Lukt og nærmiljø

5.8.1 Oversikt over nærmiljø

I planprogrammet er det påkrevd at utredningen skal inneholde en oversikt over befolkning, skoler og barnehager i nærområdet.

For lokaliteten i Breivika er det følgende avstander fra anleggstomten:

Nærmeste bolig: Stakkevollvegen 186 (Gnr/Bnr 125/51);	Ca. 130 m
Nærmeste barneskole; Borgtun	Ca. 1.300 m
Nærmeste barnehage; Gimle	Ca. 650 m
Sykehus (RiTØ);	Ca. 450 m

Videre nordover parallelt med Stakkevollvegen er det også boliger. Denne boligrekken er planlagt skjermet med støyskjerm når det bygges en firefelts veg i området.

For lokaliteten i Tromsø Miljøpark er det følgende avstander fra anleggstomten:

Nærmeste bolig: Ringvegen 20 (Gnr/Bnr 115/20)	Ca. 300 m
Nærmeste barneskole: Hamna	Ca. 1.500 m
Nærmeste barnehage: Bukkespranget	Ca. 700 m

Sørvest for området ligger et større boligområde (Ørndalen) i en avstand på ca. 450 meter fra områdeavgrensingen som er delvis skjermet av terreng. Boligene er skjermet i forhold til de innerste (vestligste) delene av området.

Generelt viser denne utredningen at anlegget gir små ulemper for nærmiljøet. Oversikten ovenfor viser i tillegg at befolkning, skoler og barnehager er plassert i forholdsvis stor avstand fra anleggstomten. Et unntak er det store boligområdet vest for Breivika der avstanden er relativt kort til et anlegg plassert i haneområdet. Vi antar at den største ulempen for disse er Stakkevollvegen, noe som også fremgår av konsekvensutredningen for Tromsø havn. Når firefeltsvegen blir etablert med støyskjerm mot boligområdene kan det antas at dette er det viktigste avbøtende tiltaket også i forhold til et eventuelt forbrenningsanlegg.

De visuelle konsekvensene kan også over lengre avstander oppleves som negative, og dette er nærmere vurdert i punkt 5.12.

5.8.2 Eksisterende situasjon lukt

Ved den aktuelle tomten er det i dag ingen aktiviteter som avgir sjenerende lukt.

Det planlagte anlegget for mottak og sortering av avfall settes i drift i løpet av 2006. Dette anlegget vil ta imot opp mot 45.000 tonn avfall pr. år. I KU-SMOR (/6/) er det konkludert med at "det er lite sannsynlig at sjenerende lukt fra avfallshåndteringen vil forekomme utenfor anleggsområdet."

5.8.3 Luktkilder og luktproblem

Ved planlegging og drift av et forbrenningsanlegg er det en målsetting at nærmiljøet ikke skal merke sjenerende lukt fra anlegget. Dette blir sikret gjennom følgende elementer:

- Transport og levering av avfall vil i hovedsak skje i lukkede containere, og tømning av brenselet i avfallsbunkeren skjer innendørs. Ved lokalisering ved Tromsø Miljøpark kan restavfall fra sorteringsanlegget leveres til forbrenningsanlegget ved hjelp av lukkede transportbånd.
- Forbrenningsluft til ovnen trekkes fra avfallsbunker / tømmehall slik at det i disse områdene oppstår undertrykk som hindrer at luktgasser spres til omgivelsene.
- Ved driftstans vil avfallet bli lagret i bunker. Mellomlagring utover dette vil skje hos leverandørene, alternativt at det inngås avtale om levering til andre forbrenningsanlegg. Det vil derfor ikke bli mellomlagret avfall utenfor forbrenningsanlegget.
- Containeren for bunnaske kan bli lagret utendørs, men dette er i hovedsak uorganisk materiale som ikke avgir lukt.

- Renserester fra røykgassrensingen mellomlagres i tett silo for å hindre støvspreddning. Tømming til container eller tankbil skjer i lukket system. Renseresterne lukter ikke.

Forbrenningsanlegget i Trondheim gjennomførte i 2002 en naboundersøkelse som omfattet 300 personer i området omkring avfallsforbrenningsanlegget (/68/). Av de spurte svarte 85 % at de i svært liten grad var plaget med lukt fra forbrenningsanlegget. De resterende 15 % svarte enten "liten grad" eller "verken eller".

5.8.4 Skadedyr

Skadedyr som rotter/mus, kråker/måker kan forekomme alle steder der det finnes tilgjengelig næringsemner som er attraktive for skadedyrene. Selv om avfallet som leveres i hovedsak er restavfall hvor våtorganisk avfall er utsortert, finnes det alltid rester som er attraktive for skadedyrene. All håndtering av avfall skjer imidlertid inne i avstengte bygg uten tilkomst for fugler.

Men det er selvsagt umulig å forhindre at rotter/mus tar seg inn i anlegget. Slike ulemper er likevel sjeldne, og det er bl.a. gjennomført en undersøkelse i Sverige (/40/) som viser at det er få ulemper med gnagere i forbrenningsanlegg. Bunkeren overvåkes kontinuerlig, og forekomst av gnagere i bunkeren "avbøtes" i slike tilfeller ved at grabben laster avfall inklusive gnagere inn i ovnen!

5.8.5 Juridiske forhold

Det er ikke mulig å gi noen entydig vurdering omkring de rettslige forhold for de enkelte parter/objekt som kan påvirkes av en mulig lokalisering av et forbrenningsanlegg. Det kan ikke sies noe generelt omkring eventuell verdiforringelse, ulempeerstatning m.v. for et mer eller mindre definert nærområde.

Det er viktig å understreke at hver situasjon og sak i forhold til naboloven må vurderes hver for seg. Dette fremgår bl.a. av en utredning i forbindelse med støyulemper ved Gardermoen der vi siterer følgende om en juridisk utredning fra år 2005 /62/:

- *Den nye utredningen, kalt «Støy - naboenes rettsstilling», er ment å være et grunnlag for den eller de som ønsker å finne ut om de har grunnlag for å gå til sak mot OSL med krav om erstatning eller ulike støyisolerende tiltak. Den juridiske betenkningen er generell, og juristene som har arbeidet fram dokumentene, advokatene Christian Muller og Reidar Myhre, understreker at hvert enkelt tilfelle må vurderes for seg. Dokumentet har ikke tatt med erstatningssøksmål opp mot personskade, billighetserstatning, krav basert på lovgivningen for kommunehelsetjenesten eller krav knyttet til annen forurensning enn flystøy.*

At slike saker er juridisk vanskelige viser det forhold at grunneierne ikke vant frem med sine krav i tingretten, men ble tilkjent erstatning i lagmannsretten.

Høyesterett kom til samme resultat som lagmannsretten i en nylig avsagt dom i mai 2006.

I forhold til et forbrenningsanlegg kan det selvsagt påberopes andre ulemper enn støy, men lovgrunnlaget og prinsippet om å vurdere hver enkelt sak for seg, vil være det samme. Vi kjenner ingen konkrete tilfeller av dokumentert verdi-forringelse eller erstatning som følge av ulempe fra avfallsforbrenningsanlegg i Norge de seneste 20 år.

I Bergen har en miljøvernorganisasjon gjentatte ganger hevdet at nabolaget i flere kilometers omkrets fra dagens forbrenningsanlegg ville oppleve en verdi-forringelse. Dette har ikke slått til, og bebyggelsen i et forholdsvis stort byggefelt med rekkehus og lavblokker kommer stadig nærmere forbrenningsanlegget. De rekkehusene som innflyttes sommeren 2006 er ca 250 m fra anlegget.

5.8.6 Forholdet til den botaniske hage

I planprogrammet fremgår det at forholdet til den botaniske hagen skal vurderes. Hagen ligger omtrent 1 km sørvest for alternativet Breivika, og ca. 4 km sør-sørvest for alternativet Tromsø Miljøpark. Spredningsberegninger som er foretatt av Norsk Energi viser at avgassen fra forbrenningsanlegget vil passere hagen ved den ene dominerende vindretningen, som er fra nord-nordøst.

Det er ikke gjort egne kartlegginger eller beregninger med tanke på den botaniske hagen, men en kan vurdere virkningen ut fra beregninger og undersøkelser som er foretatt andre steder. Det en kan være redd for, er forsurening og andre miljøvirkninger.

Tilsvarende forhold ble utredet i konsekvensutredningen for utvidelse av kapasiteten ved forbrenningsanlegget i Trondheim /39/. De viktigste kildene til forsurening av jordsmonn er utslipp av svoveloksider og nitrogenoksider. Beregnet bidrag fra det planlagte forbrenningsanlegget i Trondheim var 0,005 g/m²&år for svovel og 0,04 g/m²&år for nitrogen. Til sammenligning har NILU målt bakgrunnsavsetning ved en rekke stasjoner i Norge. Heimdal ble sammenlignet med Skårvang i Møre og Romsdal, som er den nærmeste, og som anses som et svært lite belastet område. Der var avsetningen fra 0,15 g/m²&år for svovel og 0,3 g/m²&år for nitrogen. I et prosjekt som Miljøverndepartementet har gjennomført, ble naturens tålegrense anslått å være 0,5-2 g/m²&år for nitrogen, avhengig av vegetasjonstype. Det er nitrogen som anses som den mest kritiske faktoren ved avfallsforbrenning. Beregnet nedfall er altså ca. 3% av bakgrunnsavsetningen for svovel i Skårvang, ca. 13% av bakgrunnsavsetningen for nitrogen, og ca. 8% av tålegrensen for nitrogen. Det skulle altså ikke være noen fare for forsurening av jordsmonnet rundt et forbrenningsanlegg.

Når det gjelder andre forurensninger, vises det til undersøkelser av overflatejord rundt forbrenningsanleggene i Oslo og Trondheim og av frukt dyrket rundt anleggene i Oslo, som er omtalt i punkt 5.1.4. Disse viser at det ikke kan påvises bidrag av tungmetaller fra forbrenning av avfall.

5.8.7 Oppsummering av konsekvenser lukt og nærmiljø

I et forbrenningsanlegg skjer all avfallshåndtering i et lukket system, slik at det er lite sannsynlig at det oppstår luktproblemer eller problemer med skadedyr.

Ved driftsstans vil avfallet enten bli sendt til andre forbrenningsanlegg eller det vil bli mellomlagret hos leverandørene. Det vil derfor ikke oppstå nærmiljøproblem som følge av dette.

Basert på kartlegginger nær andre forbrenningsanlegg er det liten fare for konsekvenser for botanisk hage.

5.8.8 Avbøtende tiltak lukt og nærmiljø

Vi ser ingen behov for spesielle avbøtende tiltak utover de som legges til grunn for planlegging av anlegget når det gjelder bunkerdimensjon for lagring og luftinnsuging til ovnen som gir undertrykk i bunkeren.

5.9 Anleggsperioden

5.9.1 Omfang av anleggsarbeider

Det er ikke gjennomført detaljvurdering av anleggets utforming for de to lokalitetene, jf. punkt 4.1.6. Omfanget av aktiviteter i anleggsperioden er derfor vanskelig å beskrive i detalj. Generelt kan arbeidene omfatte følgende:

- Spunting (kan være aktuelt for Breivika).
- Sprengning (mest aktuelt for Tromsø Miljøpark).
- Gravearbeider.
- Bortkjøring av masser.
- Tilkjøring av masser.
- Tilkjøring av byggematerialer.
- Byggearbeid.
- Montasjearbeid.
- Installasjonsarbeid.

I tillegg vil det trolig bli montert en midlertidig brakkerigg i anleggsperioden.

Grunnforholdene for de to lokalitetene er forskjellig. I Breivika er det trolig behov for utskifting av masser. Dersom en finner det formålstjenlig å bygge deler av anlegget under grunnvannsnivå (havnivå) for å dempe det visuelle inntrykket og redusere størrelsen av rampe for transport til avfallsbunkeren, kan det være behov for omfattende spunting.

For lokaliseringen i Tromsø Miljøpark er det fjell i grunnen og derfor behov for sprengning. Bygget kan trolig legges i flukt med eksisterende terreng, noe som reduserer omfanget av sprengningsarbeidene.

Der konsekvensutredningen bygger på et mer konkret grunnlag i form av skisse – eller forprosjekt for en konkret lokalitet, kan en selv sagt spesifisere omfanget

av byggearbeider mer spesifikt. Som eksempel nevnes omfanget av transport ved en utvidelse i Trondheim for et bygg med grunnflate på 1.500 m². Der er det behov for bortkjøring av ca. 20.000 m³ masse, tilkjøring av 3.000 m³ pukk og grus, samt 2.500 m³ betong. Der ble det beregnet følgende transportbehov i de ulike faser:

- Bortkjøring av masser: Ca. 70 lass pr. døgn i 2 – 3 måneder.
- Tilkjøpte fyllmasser: Ca. 30 lass pr. døgn i 2 uker.
- Tilkjørt betong: Ca. 10 – 20 biler pr. døgn i 2 – 3 måneder.
- Transportbehov bygg: Totalt ca. 50 trailerlass fordelt over en periode på flere måneder.
- Spesialtransporter: Ca 5 – 8 transport for ovn og kjel med maksimal vekt på 40 tonn. 3 – 4 transport for skorstein, maksimal lengde på ca. 25 m.

I tillegg til dette ble det regnet med personelltransport på 20 – 40 biler pr. døgn over hele byggeperioden.

Anlegget i Trondheim er i et område med mye myr, noe som krevde omfattende masseutskifting. Kapasiteten til anlegget i Trondheim er også dobbelt så stort som det planlagte anlegget i Tromsø. Omfanget av anleggsarbeidene er derfor noe i overkant av det som kan forventes i Tromsø. For dette plannivået gir dette likevel et tilfredsstillende grunnlag for å vurdere konsekvensene i anleggsperioden.

5.9.2 Trafikk i anleggsperioden

Med henvisning til punkt 5.6.3, er eksisterende trafikkbelastning ved Breivika-alternativet ca. 15.000 – 17.000 kjøretøyer pr. døgn (ÅDT), mens vegen langs Tromsø Miljøpark har en ÅDT på ca. 3.500 kjøretøyer.

Med økning i den mest hektiske perioden på ca. 70 lastebillass, samt 40 personbiler pr. døgn, er økningen langs de berørte trafikkårer minimal. Ved Tromsø Miljøpark gir for eksempel den mest hektiske anleggsperioden en økning på ca. 3,1 % totalt. Økningen for tungtrafikkandelen på ca. 20 % er imidlertid mer merkbar på denne strekningen. Den bør likevel ikke gi store ulemper.

Økningen langs Breivika - alternativet er hhv. ca. 0,7 % totalt og ca. 5 % med hensyn til tunge kjøretøy, og derfor enda mindre.

5.9.3 Støy i anleggsperioden

Trafikkøkningen er såpass liten at den ikke vil gi særlig støyøkning. Øvrige aktiviteter med sprengning, spunting, graving mv. kan imidlertid forårsake en god del støy. Det vil imidlertid bli spesifikke restriksjoner på anleggsarbeidene slik at den ekstra støybelastningen blir begrenset mest mulig i hele anleggsfasen. De aktuelle tiltakene kan være:

- Ikke tillate bruk av støyende prosesser utover avtalt arbeidstid.
- Stille krav til bruk av mest mulig støysvakt utstyr og sette krav til grenseverdier i anleggsfasen.
- Sette opp midlertidige støyskjermer.
- Støydokumentasjon på alt støyende utstyr.
- Sette ut egnet måleutstyr (for måling av vibrasjoner og støy) til å overvåke at grenseverdier ikke overskrides.

Eksempel på veiledende støyrestriksjoner er Oslo kommunes krav til bygge- og anleggsstøy for boliger er gitt i tabellen nedenfor.

Tabell 23: Oslo kommunes krav til bygge- og anleggsstøy for boliger

Dag (0600-1800)	Kveld (1800-2200)	Natt (2200-1800)
70 dBA ekvivalent	65 dBA ekvivalent	55 dBA max (sommer) 60 dBA max (vinter)

Avbøtende tiltak mot støy blir nærmere vurdert i forbindelse med detaljprosjekteringen.

5.9.4 Støv fra anleggsarbeidene

I den tidlige fasen av anleggsarbeidene kan de bli en del støv fra håndtering av masser, transport mv. For lokaliseringen ved Tromsø Miljøpark er avstanden til boliger såpass stor at dette ikke gir merkbare konsekvenser. For Breivika vil også konsekvensene være små siden det går en sterkt trafikkert vegstrekning mellom tomten og boligene.

Det er imidlertid ønskelig å dempe støvproblemene mest mulig, også pga. arbeidsmiljøet. Det vil dermed bli iverksatt avbøtende tiltak i den grad dette anses som nødvendig.

5.9.5 Faren for forsøpling i anleggsperioden

Det vil bli laget en egen avfallsplan for prosjektet, og i tillegg har hver enkelt entreprenør et selvstendig ansvar for kontinuerlig rydding. Forsøpling anses derfor ikke å være et problem.

5.9.6 Andre forhold ved anleggsgjennomføringen

Med unntak av transport, vil alle aktiviteter knyttet til byggingen, samt brakkerigg, lager mv. foregå innenfor et nærmere avgrenset område, slik at byggearbeidene ikke vil legge beslag på arealer som er tiltenkt andre formål.

I visse deler av året vil det være nødvendig å opplyse anleggsområdet med bygge- og arbeidslys. For lokaliteten nær Breivika er dette en liten ulempe, si-

den området fra før er mye opplyst av havne- og parkeringsbelysning. For Tromsø Miljøpark er tomteområdet i liten grad synlig for boliger.

5.9.7 Oppsummering av konsekvenser og avbøtende tiltak i anleggsperioden

Det vil kun bli en begrenset økning av trafikken som følge av byggingen. Støv anses også å være et lite problem. Støy kan være et potensielt problem, men dert vil bli iverksatt tiltak for å begrense denne til gjeldende støynormer.

Det vil derfor settes i verk avbøtende tiltak for støy og støv i den grad dette blir oppfattet som problematisk.

5.10 Brannsikkerhet

I følge planprogrammet skal konsekvenser ved en eventuell brann for nærliggende områder vurderes. Videre er det angitt at ”brannsikkerhet på detaljnivå må imidlertid være en del av byggesaksbehandlingen”.

Brann i anlegget kan oppstå bl.a. ved selvantennelse av avfall i bunker, oljelekkasje i innmatingsystem, eller ved at støv blandes med glødende bunnaske ved utmating (/58/). I følge risikoanalyser fra samme rapport er de fleste branntilfeller ”sannsynlige”, dvs. de inntreffer 1 gang pr. 10 år eller oftere. Ved risikoanalyser utført ved ett av anleggene i Oslo og anlegget i Bergen vurderes likevel brann i bunker til å ha ”lav risiko” for skade på ytre miljø.

Avfallet i bunkeren overvåkes kontinuerlig, og eventuelle branntilløp i avfallet kan slukkes hurtig eller begrenses gjennom skalking av luker mv. Konstruksjonene i et forbrenningsanlegg er i hovedsak av betong og stål slik det ikke er fare for at selve bygningsmassen skal gi ekstra energi til brannforløpet.

Konsekvensene ved brann i anlegget er derfor svært små for nærmiljøet. Lokaliseringen ved Tromsø Miljøpark er uansett svært gunstig med lang avstand til nærmeste bebyggelse og fjellskrenter som skjermer på 3 sider mot boligområder.

Lokaliteten ved Breivika har kortere avstand til bebyggelse, men her vil riksveien danne en viktig barriere. Generelt anses derfor konsekvensen av en brann som liten også her.

5.11 Tilknytning til el-nettet

5.11.1 Innledning

I følge planprogrammet er det under dette temaet bedt om utredning av følgende spørsmål:

- Konsekvenser for tilknytning til el-nettet.

- Behov for tilknytningsplikt eller krav i reguleringsplan om installasjon av vannbåren varme.

5.11.2 Tilknytning til el-nettet

Foreløpige beregninger viser at forbrenningsanlegget vil ha behov for maksimalt 1,5 MW elektrisk strøm inn på anlegget, og maksimalt 2,1 MW elektrisk strøm ut fra anlegget.

Denne problemstillingen er forelagt Troms Kraft Nett AS (TKN) som oppsummert gav følgende svar /63/:

- Et stasjonært effektuttak på 1,5 MW vil medføre en belastningsgrad på ca 70 -75 % av termisk grenselast i eksisterende kabelnett nær Tromsø Miljøpark, og 75 – 80 % av termisk grenselast ved Breivika-området.
- Start og stopp av maskiner på forbrenningsanlegget bør av hensyn til nærliggende kundekrets styres ved hjelp av frekvensomformer eller lignende.
- Begge alternativ medfører reduserte muligheter for omkoblinger i nettet ved en eventuell feilsituasjon.
- Ut fra belastningsgraden vil en plassering i området ved Tromsø Miljøpark være mest gunstig, men ingen av lokalitetene gir grunn til forsterkningstiltak på grunnlag av anlegget alene.

I ordinær driftssituasjon vil forbrenningsanlegget være netto leverandør av elektrisk strøm ut på strømmettet, og vil derfor ikke ha behov for ekstern levering av strøm.

Netteier antydte i sitt svar at det ved kritiske forsyningssituasjoner kunne være aktuelt å koble ut en eventuell leveranse til forbrenningsanlegget. Normalt har forbrenningsanleggene en nødgenerator som gjør det mulig å stanse anlegget kontrollert dersom strømmen faller ut og turbinen er ute av drift samtidig.

Slike spesielle problemstillingen bør likevel utredes nærmere i dialog med netteier i senere planfaser.

5.11.3 Krav om tilknytningsplikt

Mulig innføring av tilknytningsplikt til fjernvarmenettet er diskutert både i kommunens handlingsplan for klimagasser og energi, og i den lokale energiutredningen.

Kommunen kan med hjemmel i Plan- og bygningsloven pålegge tilknytningsplikt for bygninger innenfor områder med fjernvarmekonsesjon. Dette gjelder også når fjernvarmenettet ikke er bygget helt ut, men kan komme i fremtiden.

Denne plikten er foreløpig ikke vedtatt i Tromsø kommune, men er listet opp som ett av tiltakene i kommunens handlingsplan for klima og energi, der det er kommunalavdeling for Byutvikling som har plikt til å følge opp.

Som eksempel kan nevnes at Bergen kommune sitt vedtak om tilknytningsplikt omfatter følgende (/64/):

- Nybygg, rehabilitering, tilbygg, påbygg og hovedombygging av enhver kategori som har et varmebehov på over 100 kW eller et årlig varmebehov på over 200.000 kWh i et normalår.
- Utbygging av bolig eller industrifelt som til sammen utgjør mer enn 1000 m² bruttoareal.
- Enkeltstående bygninger, uavhengig av størrelse og energibehov beliggende i etablerte fjernvarmeområder.

Vedtaket gir dermed hjemmel for at kommunen kan pålegge tilknytningsplikt til typen av bygg og områder som er nevnt.

Det er ikke grunnlag i dagens lovverk for å kreve at bygninger oppføres med vannbåren oppvarming, men kommunen kan i planfasen stille krav om at utbygger utreder alternative løsninger basert på for eksempel vannbåren varme og alternative energikilder (/1/).

5.11.4 Oppsummering av konsekvenser for tilknytning til el-nett og tilknytning fjernvarme

Tiltaket gir ikke behov for å øke kapasiteten på elektrisitetsnettet. I senere planfaser for tiltaket bør likevel konsekvensene ved en eventuell midlertidig utkobling vurderes nærmere.

I følge tidligere planer skal Tromsø kommune gjøre vedtak som gir hjemmel for å kreve tilknytningsplikt til fjernvarmenettet innenfor konsesjonsområdet.

5.11.5 Avbøtende tiltak for el-nett og tilknytning fjernvarme

Det er ikke behov for avbøtende tiltak.

5.12 Landskap og estetikk

5.12.1 Innledning

Det er i planprogrammet stilt krav til gjennomføring av en arkitektur – og landskapsanalyse. Tiltaket skal sees i sammenheng med landskap i området samt eksisterende og planlagt bebyggelse. Lokaliseringen internt på hver av tomtene, arkitektonisk og landskapsmessig utforming inkludert estetikk, romlighet og beplantning skal vurderes for hvert alternativ.

Den landskapsmessige vurderingen er gjennomført av arkitektfirmaet Astrup og Hellern AS, og vurderingsrapporten foreligger som et eget vedlegg til denne konsekvensutredningen. Den nevnte rapporten inneholder en forholdsvis omfattende vurdering, og vi viser til vedleggets tekst og illustrasjoner når det gjelder de ulike tema som er omtalt og vurdert for de to lokalitetene.

Arkitekten har på grunn av anleggets dimensjoner og utforming lagt særlig fokus på fjernvirkningen fra Tromsøundet, marka og omkringliggende boligområder i sin vurdering.

Det er i rapporten vist mange eksempel på mulig utforming av forbrenningsanlegg, men det er bevisst lagt lite vekt på å foreslå en tilpasset utforming til hver lokalitet. Dette av følgende årsaker:

- Når utredningen omfatter to lokaliteter og kun den ene skal velges, er det ikke nødvendig å gå lenger i detaljnivå enn det som er nødvendig for å foreta et valg.
- Detaljnivået bør være likt for begge alternativ.
- Konsekvensene bør vurderes i forhold til en enkel, rimelig og tradisjonelle utforming. En arkitektonisk kostbar løsning i utforming og materialvalg kan på dette planstadiet gi en unødig binding for videre prosjektering.

Utredningen tar utgangspunkt i den fremgangsmåten som er skissert i Vegdirektoratets Håndbok 140 om konsekvensanalyse, /65/. Utredningsarbeidet er i hovedsak rettet mot å belyse virkningen av tiltaket, herunder landskapsbildet. Med bakgrunn i en beskrivelse av ulike landskapselementer, blir det foretatt en landskapsevaluering basert på hovedkriteriene helhet, variasjon og intensitet.

5.12.2 Sammenligning av alternativene

Arkitektfirmaet har oppsummert og sammenlignet de to alternativene i Breivika og Tromsø Miljøpark (TMP) på følgende måte i vedlagt landskapsvurdering:

Tema	Breivika	Tromsø Miljøpark
<i>Historisk lesbarhet</i>	Historisk sett har bygningsmassen langs sjøen i Breivika hatt lager- eller produksjonsfunksjon. I nyere tid er området preget av diverse industri- og transportnæring, med forholdsvis lav arealutnyttelse. Sammenlignet med funksjon av arealutnyttelse vil ikke tiltaket skille seg fra de øvrige næringene slik situasjonen er i dag, men volummessig er anlegget mye større en tilsluttende bygg.	Området har vært et steinbrudd tideligere. Lokaliseringen av forbrenningsanlegget i nærheten av et allerede eksisterende Sentralt miljø og ressurscenter (TMP), ivaretar at de eksisterende funksjonene i området forsterkes.

	Området er preget av en dynamisk vekst og det synes i mindre grad å ha vært underlagt streng planmessig utvikling. Siden det ikke foreligger noe konkret plangrunnlag er det vanskelig å si om bygget vil tilpasses sine omgivelser i fremtiden. Slik situasjonen er i dag blir bygningsvolumet ikke tilpasset sine omgivelser.	
<i>Landskapsbilde</i>	Tiltaket vurderes til i liten grad å berøre viktige landskapselementer. Det understrekes at anlegget innebærer at en forholdsvis høy bygningsmasse plasseres på et flatt utfyllings område. Da landskapets opplevelsesverdi i utgangspunktet er vurdert som moderat, vil tiltaket i liten grad bidra til å redusere denne. Det flate utfyllingsområdet kan miste sin karakter ved å legge anlegget her. I verst tenkelige tilfelle må bygget utformes med lange oppbygde kjøreramper for store kjøretøy.	Tiltaket vurderes til i liten grad å berøre viktige landskapselementer. Det nære landskapsrommet oppleves som oppbrutt og lite harmonisk. Da opplevelsesverdien i utgangspunktet er vurdert som moderat, vil tiltaket i liten grad bidra til å redusere denne. Dette tiltaket sammen med TMP-bebyggelsen vil kunne bidra positivt ved at skjæringene i fjellet reduseres. Området tilføres noe større grad av helhet, ved at bygningsvolum fyller rommet. Sammenlignet med utfyllingsområdet i Breivika vil kjøre- og lasterampene for lastebilene lettere kunne integreres på denne tomten fordi man kan utnytte høydeforskjellene i terrenget.

<i>Synlighet</i>	Tiltaket vil skille seg ut. Det vil fremstå som et nesten tre ganger så høyt bygningsvolum sammenlignet med omkringliggende bygningsmasse. De flate omgivelsene på utfyllingsområdet fremhever anleggets høyde og det vil synes mer monummentalt, sammenlignet med en beliggenhet i steinbruddet Tiltakets høyde vil også skjerme for noe av utsikten til boligene som ligger i åssiden bak tiltaksområdet. Med en noe mer intensiv utnyttelse av området, og en generell økning av bygningshøyden i området, vil nok anlegget alene oppfattes som mindre synlig og som del av en større helhet.	Lokalt i tiltaksområdet, vil anlegget også her oppleves som stort fordi omkringliggende bygningsmasse er lavere. Samtidig får anlegget mindre "signalbyggefekt" av å plasseres i forkant av steinbruddets "snittflater. I dette området vil anlegget i mindre grad skjemme/skjerme utsikten for privatboliger. Sammenlignet med lokalisering på utfyllingsarealet i Breivika vil anlegget plassert på Nordøya være mindre synlig fra boligområdene på fastlandssiden og fra Fjellheisen.
------------------	--	---

5.12.3 Verdivurdering

Arkitektens verdivurderinger kan oppsummeres slik:

Breivika:

Verdi/Hva	Vurdering
<i>Landskapets verdi</i>	Middels verdi
<i>Konsekvensenes omfang</i>	Middels negativt omfang
<i>Betydning for landskapsbildet</i>	Middels negativ konsekvens

Tromsø Miljøpark:

Verdi/Hva	Vurdering
<i>Landskapets verdi</i>	Middels verdi
<i>Konsekvensenes omfang</i>	Lite negativt omfang
<i>Betydning for landskapsbildet</i>	Moderat betydning for landskapsbildet. Tiltakets størrelse og høyde vil gjøre det mer synlig enn den eksisterende bebyggelsen i nærområdet.

5.12.4 Tilrådd alternativ i landskapsvurdering

I landskapsvurderingen finner vi følgende oppsummering og konklusjon:

Konklusjonen veier negativt for en lokalisering i Breivika.

Synlighetsanalysen viser at anlegget vil fremstå som en kontrast til sine omgivelser, ikke bare som fysisk form, men også som funksjon. En kontrast til omgivelsene kan veie positivt når den er planlagt, men det stiller høye krav til arkitektonisk utforming og høy kvalitet på kommunal strukturering og utvikling av resten av området. Området er per dags dato ikke preget av en slik overordnet styring. Det som teller mest negativt for denne plasseringen er at den hindrer utsikten for boliger i Gimle området og det er usikkerhet om hvilke konsekvenser plasseringen vil få for utviklingen av nasjonalhavnen.

Ved en lokalisering på Nordøya blir tiltaket liggende sammen med Tromsø Miljøpark. Begge anleggene har gjenbruk/gjenvinning av søppel som hovedfunksjon og det er muligheter for en koordinering av de to anleggene. Synlighetsanalysen antyder at anlegget vil bli mindre synlig fra de store boligområdene på fastlandssiden, samtidig som beliggenheten i steinbruddet gir et bakteppe for bygningsvolumet.

Konklusjon:

- *Tomten i Breivika er i minde grad tilpasset et slikt anlegg enn tomten på Nordøya. Dette begrunnes med at synligheten fra fastlandssiden og fjellheisen vil bli mindre på Nordspissen enn på det flate utfyllingsområdet ved havnen. I steinbruddet hindrer ikke forbrenningsanlegget utsynet for så mange privatboliger, og det skjermes noe av bruddkanten i fjellet. I tillegg er det mer ujevne terrenget på Nordøya erfaringsmessig en fordel for utforming og planløsning.*

5.12.5 Forslag til avbøtende tiltak

Forslag til avbøtende tiltak kan oppsummeres slik:

Breivika	Tromsø Miljøpark
- Farge og materialbruk for å gjøre bygget minst mulig synlig på avstand	- God arkitektonisk utforming av anlegget, herunder god formgivning av bygningsmassen og strenge krav til utførelse
- Siktlinjer for at tiltaket skal gjøre minst mulig skade for bakenforliggende bebyggelse	- Valg av farge/refleksjonsevne i materialbruken blir viktig for tilpassing i det store landskapsrommet
- Strenge krav til arkitektur og utforming, da bygget vil synes godt på dette lokaliseringsalternativet	- Istandsetting av terreng etter anleggsperioden etter overordnet plan. Samordning av uteareal rundt og mellom TMP og det nye tiltaket.
- Revurdering av bygningshøyder og funksjonsdeling i Reguleringsplanen for området	- Enkelte punkter i eksisterende plan for istandsetting av skråning revurderes. Videre foredling av bakvegg i bruddet. Stedvis renydding av fjellvegg, spesielt mellom bygg.
	- Fortsette skjerming av det nye anlegg mot Ringveien slik som planlagt ved TMP. Utforming av sikringsgjerdet etter overordnet plan.
	- Fortsettelse av trerekken på vestsiden av vegen. Den skulle vært påbegynt ved bygging av TMP.

5.13 Kulturmiljø og kulturminner

Det refereres her til planprogrammet, punkt 4.11:

"Tiltaket berører kulturmiljøer av ny dato og som kulturetaten har vurdert ikke er av nasjonal eller regional verneinteresse. Tiltaket berører ikke verneverdige eller automatisk freda kulturminner og kulturmiljøer. Kulturmiljø eller kulturminner vil ikke bli utredet nærmere."

Dette temaet er derfor ikke nærmere utredet.

5.14 Plante- og dyre- og friluftsliv

Det refereres her til planprogrammet, punkt 4.11:

"Tiltaket vil ikke medføre konsekvenser av betydning for plante- og dyreliv i planområdet".

Dette temaet er derfor ikke nærmere utredet.

5.15 Næringsliv og sysselsetting

Investeringsrammen vil variere etter hvilken dimensjon som velges for anlegget. For et anlegg med en kapasitet på ca. 60.000 tonn/år er investeringsrammen ca. 450 mill.kr. Utbyggingen vil anslagsvis vare i ca. 2,5 år, og direkte skape opp til 150 arbeidsplasser i anleggsfasen. I tillegg vil tiltaket gi ringvirkninger hos ulike underleverandører, samt ulike tjenesteytende næringer.

Tromsøregionen har et allsidig næringsliv hvor mange av de større entreprenørene har underavdelinger. Det er derfor sannsynlig at entreprenører som er etablert i regionen, vil vinne en del av kontraktene eller bli leid inn av utenbys kontraktører.

Ved bygging av et forbrenningsanlegg vil en også ha behov for tilreisende anleggs- og montasjearbeidere med spesialkompetanse. Da de fleste aktuelle leverandører av den såkalte elektromekaniske delen er utenlandske, er andelen tilreisende og utenlandsk arbeidskraft i stor grad uavhengig av hvilken leverandør som velges.

Ved byggingen av forbrenningsanlegget i Bergen i 1998-99 var det i de mest intensive periodene ca. 200 anleggsarbeidere/montører i funksjon samtidig. Da jobbet flere av faggruppene skift. Ved å benytte erfaringstall fra dette prosjektet har vi i tabell 24 vist en antatt prosentandel av arbeidsoppgaver som kan utføres av lokalt næringsliv

Tabell 24: Anslag over andel av investering som utføres av lokalt næringsliv

	Andel av total investering	Andel lokalt næringsliv
Elektromekanisk leveranse	65 %	20 – 25 %
Bygg, grunnarbeider, utomhus	29 %	80 %
Planlegging, byggeledelse mv.	6 %	70 %
Sum, gjennomsnitt	100 %	Ca. 40 – 45 %

Andelen av leveransen til lokalt næringsliv kan stipuleres til 180 – 200 mill.kr. fordelt på 2,5 år. Dette gir en direkte sysselsettingsvirkning for entreprenører og leverandører på ca. 170 årsverk (grovt anslag basert på /6/). Multiplikatorvirkninger i form av underleverandører og konsum kan med utgangspunkt i samme kilde grovt anslås til ytterligere ca. 120 årsverk.

Ved ordinær drift vil det være behov for ca. 18 årsverk ved et anlegg som behandler ca 60.000 tonn/år.

Dersom anlegget ikke bygges, vil det ved alternativ null bli sysselsettingsvirkninger pga. økt transport. Omfanget er vanskelig å beregne, men med ca. 8 transporter hver virkedag i gjennomsnitt, vil transporten kreve minst 8 årsverk. For de anleggene som tar i mot avfallet antas ingen endring i bemanningen siden avfallet kun utgjør en mindre andel av totalmengden til forbrenning ved hvert anlegg.

5.15.1 Oppsummering av konsekvenser for næringsliv og sysselsetting

Tiltaket vil ha positive konsekvenser for næringsliv og sysselsetting i anleggsperioden. Konsekvensene i driftsfasen er mindre, men likevel positive.

5.15.2 Avbøtende tiltak

Det er ikke behov for avbøtende tiltak.

5.16 Helserisiko og langtidsvirkninger

5.16.1 Helserisiko, langtidsvirkninger

Som det fremgår av kapittel 5 kan det ikke påvises negative konsekvenser for helse og nærmiljø ved etablering av forbrenningsanlegg. Dermed er det selvsagt heller ingen forskjell på de to lokalitetene.

Sett i forhold til dette vil det ved eventuelle kartlegginger av langtidsvirkninger være vanskelig å påvise om for eksempel overhyppighet av enkelte sykdommer skyldes forbrenningsanlegg eller andre ytre forhold.

Norges Miljøvernforbund (NMF) reiste i 1999 spørsmål om helsemessige konsekvenser av avfallsforbrenningsanlegget på Klemetsrud i Oslo. NMF sammenlignet statistiske helsedata fra Søndre Nordstrand med data fra andre bydeler i Oslo. De mente å se en økt hyppighet av kreft og misdannelser, som eventuelt kunne skyldes forbrenningsanlegget. Dette samt diverse forskningsdata lå til grunn for at NMF krevde umiddelbar stans av forbrenningen

Underlaget fra Norges Miljøvernforbund ble underkastet en faglig vurdering av Ullevål Sykehus og Statens Institutt for Folkehelse (SIFF, som nå kalles Folkehelse). Ullevål pekte på at forskningen det refereres til er gjort på 1970- og 1980-tallet, før en begynte med avansert rensing, noe som også vises i figur 16 i punkt 5.1.3. De statistiske sammenhengene er også svært usikre. Konklusjonene som NMF trekker om mulige helseskader synes etter Ullevål Sykehus sin mening å være for bastante. De bygger på begrenset medisinsk kunnskap og for lite detaljert informasjon i de statistikker som beregningene baseres på (/66/).

SIFF mener at dersom utslippskravene fra SFT overholdes, er forurensningen fra forbrenningsanleggene så lav at en ut fra nåværende viten ikke vil få økt risiko for uønskede helseeffekter i befolkningen. SIFF beskriver også vanskelighetene med å finne sykdomssammenhenger i epidemiologiske undersøkelser basert på økologiske sammenligninger. SIFF konkluderer med at undersøkelsen til NMF ikke gir ny nyttig kunnskap for å avklare om forurensning fra avfallsforbrenning fører til helseskade (/67/).

Vi kan legge til at det er kommet enda strengere krav til utslipp siden denne debatten pågikk.

For anlegg som har utført studier, vises det til en omfattende undersøkelse fra Valorsul incineration plant (CTRSU) i Portugal som ble satt i drift i 1999 og forbrenner ca. 600.000 tonn avfall/år. Der er det bl.a. gjort undersøkelser på helsetilstand med følgende foreløpige konklusjoner (www.valorsul.pt):

"There are no significant differences among the potentially exposed groups and the control groups (namely in relation to the pathologies under study. Example: asthma). There is a tendency for low values, systematically more reduced, in the results concerning the bio-monitoring of dioxins and heavy metals. The general physical and mental health status of the inquired population is satisfactory and there are no statistically significant differences between the potentially exposed group and the control group. What matters is to maintain the values found, assuming an attitude of monitoring and controlling the sources rather than the exposition."

Undersøkelsene er utført av en uavhengig faglig instans på 4 ulike tidspunkter i de tre første årene etter driftsstart.

5.16.2 Opplevelse av fare / helserisiko

Selv om faren for liv og helse ikke er reell, kan naboer til et anlegg likevel oppleve angst. Dette kan skyldes en skepsis til avfallsbehandling i nærområdet generelt, og til forbrenning spesielt.

Uttrykket "not in my backyard" gjenspeiler den generelle motstand mot all lokalisering av avfallsaktiviteter i eget nærområde. Alle vet at avfall kan gi luktulemp, tiltrekke seg skadedyr m.v., og tidligere avfallsbehandling i deponi og forbrenningsanlegg tok lite hensyn til miljø – og helsepåvirkninger. Deponering uten vesentlig komprimering og tildekking, åpen brenning på fyllplasser, og rykende ovner uten gassrensing var vanlige helt fram til 1980 – tallet. Forbedringene skjedde forholdsvis langsomt de siste tiår før tusenårsskiftet, og selv om det har skjedd en revolusjonerende utvikling innen avfallbehandlingen de siste 15 år, så tar det lang tid å bearbeide holdninger og å bevise at en del tidligere skepsis i dag er grunnløs. Av ulike årsaker har det vært mer diskusjon om utslipp fra pipene til avfallsforbrenningsanlegg enn fra smelteverk og annen "forbrenningsindustri", og større frykt for miljø – og helsevirkninger p.g.a. skadelige stoff i utslippet fra pipa. Dette kan bl.a. ha sammenheng med det "ureine" stoff som forbrennes i et avfallsanlegg, og det faktum at slike anlegg ikke betraktes som en industri som gir inntekter og sysselsetting på samme måte som annen "industri". Det "lukter ikke penger" på samme måte som sildoljeindustri, ferrosilicium o.s.v

Vi har tidligere nevnt at all nyetablering av forbrenningsanlegg i Sverige ble stanset i en periode (det såkalte "moratoriet", se punkt 5.1.2). En tilsvarende debatt pågikk i Norge i forbindelse med planene for et stort sentralt forbrenningsanlegg for Østlandet på Slemmestad.

Senere har det bl.a.vært heftige diskusjoner i Trondheim i 1992-95 der flere miljøvernorganisasjoner hadde en kampanje "Stopp forbrenningsanlegget" i forbindelse med Trondheim Energiverk (TEV) sitt anlegg på Heimdal. Nabolag og politikere ble imidlertid i liten grad påvirket av denne argumentasjonen, hovedsakelig fordi TEV i sin planlegging og drift hadde gjort et svært grundig arbeid når det gjaldt undersøkelser, målinger og åpenhet med saklig informasjon. Slik informasjon og åpenhet er utvilsomt det viktigste middel mot frykt og misforståelser både i planleggings- etablerings- og driftsfasen.

Energos 2001 (/40/) viser til svenske anlegg som ofte er etablert i nær tilknytning til tettbygde strøk. I en undersøkelse utført av avfallsselskapet SYSAV i Malmö i 1996/97 stilte 96 % av de spurte seg positive til avfallsforbrenning. Erfaringer fra Norge viser også at naboer generelt har liten frykt for å bo nær et slik anlegg.

Eierne av anlegget i Trondheim har alltid lagt vekt på å gi informasjon og å opprettholde gode naboforhold. Det blir informert om driften og om nyheter som kan ha interesse, det arrangeres "åpen dag" og inviteres til skolebesøk. Da det etter ca. 15 års drift ble lansert planer om en vesentlig utvidelse og invitert til høringsmøte om konsekvensutredningen, kom det bare 3-4 naboer. Det eneste som ble framholdt som en bekymring, var anleggstrafikk i byggeperioden.

TEV engasjerte også Norfakta til å foreta undersøkelser blant naboer angående meninger om bomiljø og holdningen til utvidelsen av forbrenningsanlegget (/68/). Mange i området var plaget av støv og støy. Den kommer hovedsakelig fra trafikk til/fra, og ikke direkte fra selve anlegget. Anlegget på Heimdal ligger inntil et stort handleområde med to varehus og en rekke andre butikker. I spørreundersøkelsen svarte 4 % av de spurte at de var plaget av lukt, men bare halvparten av disse mente det kom fra avfallsforbrenningsanlegget. Ca. 20 % svarte på direkte spørsmål at de var redde for at utslippene fra forbrenningsanlegget var helsefarlige, men bare 6 % svarte at forbrenningsanlegget ”i stor grad / i svært stor grad” har innvirkning på hvor godt de trives i området. På spørsmål om holdning til utvidelsen, svarte 46 % at de var positive, 20 % var negative, og 29 % hadde ingen mening.

Slik sett er holdningene naturlig nok også ulike ut fra tidligere erfaringer og de forhold en er vant med i eget nærmiljø. Både i Tysklands industriområder (Ruhrdistriktet), i Nederland og i København er det forholdsvis liten diskusjon om lokalisering av forbrenningsanlegg fordi slike anlegg blir sett på som enhver annen type industrianlegg. Når det gjelder luftutslipp blir dagens moderne anlegg sett som mindre forurensende enn mange industriutslipp. Vi ser også gradvis mindre diskusjon om lokalisering og utvidelse av anlegg her til lands. Årsaken er naturligvis de enorme forbedringer som har skjedd innen røykgassrensing spesielt, men også generelt når det gjelder å ta miljøhensyn ved all behandling av avfall.

I Tromsø er det naturlig nok få som har direkte erfaringer med å bo i et lokalmiljø der det foregår avfallsforbrenning. Dette fordi det ikke har foregått slik avfallsbehandling i byen. Men det er likevel mange som opp gjennom de siste 10 – år har vist stort engasjement og stor interesse for denne behandlingsformen. Det er utarbeidet utredninger og reist forslag om etablering av forbrenningsanlegg mange ganger, og det har hver gang blitt forholdsvis omfattende diskusjoner som har avspeilet både engasjement, informasjonsbehov, kunnskaper og kunnskapsmangel, og ulike holdninger basert på erfaringer ”en har hørt om” og synspunkter på avfallsbehandling, material – og energigjenvinning m.v. Diskusjonen er selvsagt også farget av egen interesser i forhold til ulike lokaliseringforslag.

For å kartlegge hva folk flest er mest opptatt av, hva folk mener det er viktig å ta hensyn til, og hvilken informasjon det er behov for ifortsettelsen av prosjektet, så gjennomførte Tromsø kommune en spørreundersøkelse i perioden 1 – 23. mars i år. Det ble oppnådd svar fra 295 av 421 utvalgte respondenter, og noen av spørsmålene og besvarelsene er interessante i forhold til temaet om fare/helserisiko i konsekvensutredningen.

Vi gjengir derfor en del spørsmål/svar i tabell 25, men henviser også til Tromsø kommune sine hjemmesider www.Tromso.kommune.no :

Tabell 25 Resultat av spørreundersøkelse i Tromsø mars 2006

Spørsmål	Svar	Prosent %
Oppfatter du utslipp til luft fra et energigjenvinningsanlegg primært som et lokalt eller globalt problem	Lokalt problem	48
	Globalt problem	45
Dersom et energigjenvinningsanlegg ble plassert i nærheten av din bolig eller arbeidsplass, hvilke 2 forhold mener du dette vil få størst konsekvenser for?	Bomiljø	53
	Eiendomspriser	43
	Trafikk	34
	Helse	19
	Estetikk	10
Hva vil du først og fremst ha informasjon om?	Forurensning/utslipp	69
	Luftkvalitet (støv/røyk/lukt)	67
	Lokalisering	50
	Støy	44
	Energigjenvinning	43
	Resultat av konsekvensutredningen	38
	Byggets utseende	35

5.16.3 Oppsummering av konsekvenser for helserisiko og langtidsvirkninger

Vurderinger gjort av helsefaglig personell på basis av kartlegginger fra andre anlegg konkluderer med at det ikke kan påvises forhøyet helserisiko ved å bo eller oppholde seg nær forbrenningsanlegg.

Når det gjelder selve frykten for slike anlegg hos naboer, viser både svenske og norske erfaringer at dette er lite utbredt ved eksisterende anlegg. Det påpekes likevel at det er viktig med en god dialog og saklig informasjon overfor naboene i alle faser av en saksgang rettet mot etablering og drift av forbrenningsanlegg.

5.16.4 Avbøtende tiltak helserisiko og langtidsvirkninger

Foruten en god dialog og saklig informasjon, slik kommunen allerede har lagt opp til i form av spørreundersøkelse, nyhetsbrev m.v., er det ikke behov for avbøtende tiltak.

6 Sammenstilling

6.1 Metodebeskrivelse

Vi viser i tabellen nedenfor hvilke metoder som er benyttet for utredning av konsekvensene for de ulike tema.

Forhold vurdert i konsekvensanalysen	Beskrivelse av datagrunnlag og metode
Utslipp til luft	Datagrunnlaget er litteratur med erfaringer fra andre anlegg og tilsvarende kartlegging av utslipp. Videre bruk av litteratur der utslipp fra avfallsforbrenning er vurdert. Vurderingene bygger på et omfattende materiale. Spredningsberegninger bygger også på tilgjengelig litteratur. Spredningsforløpet er modellert ved hjelp av to ulike modeller der viktige inndata bl.a. er lokale meteorologiske data og lokal topografi.
Utslipp til vann	Utslippene av prosessavløpsvann bygger for en del av parametrene på eksisterende utslippsverdier fra liknende anlegg. Øvrige parametre er stipulert. Konsekvensene er vurdert ut fra kartlegging av det lokale avløpsnettet. Vurderingen av prosessavløpsvann bygger på beregning av konsekvensene av et tilsvarende utslipp fra et annet anlegg.
Utslipp til jord	Vurderingene basert på mye av det samme litteraturgrunnlaget som ved utslipp til luft. Grunnlaget er relativt omfattende også for dette temaet.
Uhell og overutslipp	Vurderingene er i hovedsak basert på et oppdrag for Norsk renholdsverksforening (NRF), der det med utgangspunkt i risikoanalyser fra flere norske anlegg ble laget en ny mal for risikoanalyser.

Forhold vurdert i konsekvensanalysen	Beskrivelse av datagrunnlag og metode
Restprodukter og avfall fra anlegget	Vurderingene er i hovedsak basert på et oppdrag for Norsk Renholdsverks Forening (NRF), der bunnaske fra flere norske anlegg er vurdert opp mot kvalitetskriteriene for disponering av bunnaske. Denne er også sammenlignet med en tilsvarende svensk undersøkelse.
Transportsystem og trafikk	Som grunnlag for eksisterende trafikk tall er benyttet tidligere konsekvensutredninger for formålet. Trafikktallene er ikke helt ferske, men den lave trafikkøkningen gjør at dette har liten betydning.
Støy	Metoden for beregningen av støy er beskrevet i punkt 5.7.4. Som grunnlag er benyttet digitalt kartverk fra området, samt emisjonsdata fra eksisterende forbrenningsanlegg.
Lukt og nærmiljø	Vurderingene er i hovedsak basert på erfaringer fra andre anlegg.
Anleggsperioden	Omfanget av anleggsarbeidene er vurdert på grunnlag av anslått omfang fra et tilsvarende planlagt anlegg.
Brannsikkerhet	Vurdert på grunnlag av risikoanalyser utført ved tilsvarende anlegg.
Tilknytning til el-nettet	Med basis i anleggets behov for utgående og inngående krafteffekt har Troms Kraft Nett AS vurdert eventuelt behov for forsterkning av nettet.
Landskap og estetikk	Landskapsanalysen tar utgangspunkt i fremgangsmåten skissert i Vegdirektoratets Håndbok-140 om konsekvensanalyser /65/. Videre er også to tidligere gjennomførte konsekvensutredninger for områdene benyttet. Det er også gjennomført befaringer i området.
Kulturmiljø og kulturminner	Ikke vurdert.
Plante-, dyre, og friluftsliv	Ikke vurdert.
Næringsliv og sysselsetting	Vurderinger av andel til lokalt næringsliv basert på erfaringstall fra byggingen av anlegget i Bergen.

Forhold vurdert i konsekvensanalysen	Beskrivelse av datagrunnlag og metode
Helserisiko og langtidsvirkning	Dette er vurdert dels på grunnlag av diskusjoner om dette temaet i Norden, samt konklusjoner fra en bred undersøkelse i Portugal. For vurdering av tiltak mot omgivelsens frykt for anlegget er benyttet erfaringer fra andre anlegg både i Norge og Sverige.
Miljøregnskap	Det er hentet utslippsfaktorer fra en rekke kilder, der SSB er den viktigste. Det er gjort visse avgrensinger i forhold til at kun de viktigste utslippene er inkludert. For å konkludere er de ulike utslippene vektet ut fra verdsettingen fra den samfunnsøkonomiske analysen.
Samfunnsøkonomisk nytte	Samme metodikk som bl.a. ECON har benyttet i vurdering av liknende problemstillinger. Da en vesentlig del av aktiviteten er forutsatt utført i Sverige ved to av alternativene, ble det imidlertid nødvendig å gjøre visse tilpasninger for at det ikke skulle oppstå utilsiktede skjevheter. Det er benyttet et bredt grunnlag for faktorer og enhetspriser i analysene. For en del viktige faktorer som behandlingskostnader og transport til utlandet er datagrunnlaget i utgangspunktet dårlig, men det har likevel vært mulig å resonnerer seg frem til gode anslag på basis av egne erfaringer.

Det har generelt vært små problemer med å skaffe nok grunnlagsmateriale for vurderingene.

6.2 Sammenstilling konsekvenser og avbøtende tiltak

6.2.1 Sammenstilling konsekvenser

Nedenfor er en sammenstilling av konsekvensene for etablering av et energigjenvinningsanlegg på følgende to lokaliteter:

- Breivika.
- Tromsø Miljøpark.

Der de enkelte lokalitetene ikke er nevnt spesielt i gjennomgangen, er det ikke påvist noen forskjell i konsekvenser mellom lokalitetene.

Forhold vurdert i konsekvensanalysen	Konklusjoner
Utslipp til luft	På bakgrunn av resultater fra miljøundersøkelser ved andre forbrenningsanlegg kan det forventes at utslippet til luft fra et forbrenningsanlegg i Tromsø ikke gir en økning av konsentrasjon av miljøgifter i nærområdene. Utslippene vil heller ikke ha helsemessige konsekvenser for befolkningen i nærområdet. Spredningsberegninger som er gjennomført viser også at selv med konservative forutsetninger er både time-middel- og årsmiddelkonsentrasjonene langt under gjeldende grenseverdier for begge lokaliteter.
Utslipp til vann	Utslipp av sanitærløpsvann og prosessavløpsvann antas å få marginal betydning for utslippet fra de kommunale avløpssystemene. Et mulig utslipp av kjølevann, som foreløpig synes mest aktuelt fra lokaliteten i Breivika, vil ha såpass stor temperaturfortynning at det ikke vil gi negative miljøkonsekvenser. Ved detaljprosjektering av denne typen utslipp må en imidlertid vurdere nødvendig dybde for utslipp og inntak.
Utslipp til jord	Ut fra erfaringer fra andre forbrenningsanlegg er det svært lite sannsynlig at et forbrenningsanlegg i Tromsø vil gi økte forurensinger til jord. Det vil imidlertid bli laget et prøveprogram for uttak av jordprøver slik at utviklingen kan følges etter at anlegget settes i drift.

Forhold vurdert i konsekvensanalysen	Konklusjoner
Uhell og overutslipp	Risikoen for uhell som medfører overutslipp vurderes til å være svært liten. Dette begrunnes bl.a. med de driftserfaringer en har fra andre forbrenningsanlegg og de risikoanalyser som er gjennomført for andre anlegg.
Restprodukter og avfall fra anlegget	Bunnaske utgjør nærmere 90 % av andelen restprodukter fra anlegget eller ca. 20 % av innfyrt mengde. Det er foretatt en rekke analyser av bunnaske ved norske anlegg i drift. Ut fra disse undersøkelsene kan vi forutsette at bunnasken kan betegnes som ordinært avfall (ikke farlig). På kort sikt vil bunnasken etter en sortering for utskillelse av metall trolig bli brukt som anleggsmateriale på deponi. Alternativt kan bunnasken etter mer omfattende sortering og godkjenning også benyttes som anleggsmaterialer utenfor deponiområder. Bunnasken anses derfor ikke å utgjøre et miljøproblem. Aske og renserester utgjør ca. 10 % av andelen restprodukter fra anlegget eller ca. 3 % av innfyrt mengde avfall. Løsninger for håndtering av disse renserestene er godt innarbeidet ved alle forbrenningsanlegg i Norge og utlandet. Aske og renserester vil trolig gå til deponi for farlig avfall etter en forutgående bruk/behandling. Dette kan enten skje ved et mottak i Mo i Rana eller på Langøya. Håndtering av disse fraksjonene anses derfor ikke å utgjøre noe miljøproblem.
Transportsystem og trafikk	Uavhengig av om et forbrenningsanlegg blir lokalisert i Breivika eller i Tromsø Miljøpark, gir dette en total økning i trafikken på under 1 %. Økningen av godsbiler ved Tromsø Miljøpark representerer den største enkeltøkningen med 3 %. Konsekvensene blir dermed ikke merkbare verken for kapasitet, fremkommelighet, støy, støv eller ulykker. På grunn av stor trafikk tetthet ved Breivika-området, er det planlagt en ny firefelts veg fra UNN til Nordøyavegen. Dette vil uavhengig av tiltaket gi en vesentlig forbedring for nærmiljøet i området. Økningen som følge av tiltaket blir likevel så marginal at utbygging av firefelts veg ikke er en forutsetning for etablering av tiltaket. Ved lokalisering i Breivika er det nødvendig å etablere

Forhold vurdert i konsekvensanalysen	Konklusjoner
	en rundkjøring i krysset med Gimlevegen slik det fremgår av et forslag til reguleringsplan for området. For avkjøringen til Tromsø Miljøpark er det allerede etablert en rundkjøring som vil sørge for en smidig trafikkavvikling til dette området.
Støy	Tiltaket vil gi økt sjenanse for nærmiljøet og økt støybelastning, men beregningene viser at gjeldende nye grenseverdier ikke overskrides, selv ved alternative beregningsmåter. Det er ikke nødvendig med støyreduserende tiltak på de nærmest husfasader eller uteplasser for å overholde grenseverdiene. I prosjekteringen av tiltaket må det tas hensyn til at enkelte støyende prosesser isolert sett kan overskride myndighetskravene. Det er også en viktig utfordring å håndtere støysituasjonen i anleggsfasen.
Lukt og nærmiljø	Ved forbrenningsanlegg skjer all avfallshåndtering i et lukket system, slik at det er lite sannsynlig at det oppstår luktproblemer eller problemer med skadedyr. Ved driftsstans vil avfallet enten bli lagret i bunkeren, sendt til andre forbrenningsanlegg, eller mellomlagret hos avfallsleverandørene. Det vil derfor ikke oppstå nærmiljøproblem som følge av dette. Basert på kartlegginger nær andre forbrenningsanlegg er det liten fare for konsekvenser for botanisk hage. Det kan forekomme at gnagere følger avfallet inn i anlegget, men fjerning/utrydding betraktes ikke som noe stort problem.
Anleggsperioden	Det vil kun bli en begrenset økning av trafikken som følge av byggingen. Støv vurderes som et lite problem. Støy kan være et potensielt problem, men det vil bli iverksatt tiltak for å begrense denne til gjeldende støy-normer.
Brannsikkerhet	Konsekvensene ved brann i anlegget er svært små for nærmiljøet. Dette gjelder for begge lokaliteter.

Forhold vurdert i konsekvensanalysen	Konklusjoner
Tilknytning til el-nettet	Tiltaket gir ikke behov for å øke kapasiteten på elektrisitetsnettet. I senere planfaser for tiltaket bør likevel konsekvensene ved en eventuell midlertidig utkobling vurderes nærmere. I følge tidligere planer skal Tromsø kommune gjøre vedtak som gir hjemmel for å kreve tilknytningsplikt til fjernvarmenettet innenfor konsesjonsområdet.
Landskap og estetikk	For Breivika vil bygningsvolumet bli betydelig høyere enn omkringliggende bebyggelse, og det vil bli merkbart i det overordnede landskapsrommet. Endring i oppfattelsen av havneområdet som helhet blir vurdert som moderat. Tiltaket vil skape variasjon i en ellers ensformig bygningsstruktur, men vurderes likevel som en negativ konsekvens for helhetlig funksjon og bebyggelsesstruktur. Tiltaket vurderes å medføre middels negative konsekvenser for landskapsbildet. For lokalisering ved Tromsø Miljøpark er tiltaket lite merkbart i det store landskapsrommet. Helheten i det nære landskapsrommet er allerede redusert pga steinbruddet. Tiltaket vil sammen med miljøparken for øvrig kunne bidra positivt ved at skjæringene i fjellet reduseres. Området tilføres noe større grad av helhet ved at et bygningsvolum fyller rommet. Tiltaket kan sammen med nabobebyggelsen også tilføre området større variasjon. Tiltaket er vurdert å medføre liten negativ konsekvens for landskapsbildet.
Kulturmiljø og kulturminner	I følge det vedtatte planprogrammet berører tiltaket kun kulturmiljøer av ny dato og som kulturetaten har vurdert til å ikke ha nasjonal eller regional verneinteresse. Tiltaket berører ikke verneverdige eller automatisk freda kulturminner og kulturmiljøer. Kulturmiljø eller kulturminner er derfor ikke utredet nærmere.
Plante-, dyre, og friluftsliv	I følge det vedtatte planprogrammet vil tiltaket ikke medføre konsekvenser av betydning for plante- og dyreliv i planområdet. Dette temaet er derfor ikke nærmere utredet.
Næringsliv og sysselsetting	Tiltaket vil ha positive konsekvenser for næringsliv og sysselsetting i anleggsperioden. Konsekvensene i driftsfasen er mindre, men likevel positive.

Forhold vurdert i konsekvensanalysen	Konklusjoner
Helserisiko og langtidsvirkning	Vurderinger gjort av helsefaglig personell på basis av kartlegginger fra andre anlegg konkluderer med at det ikke kan påvises forhøyet helserisiko ved å bo nær forbrenningsanlegg. Når det gjelder frykten for slike anlegg hos naboer, viser både svenske og norske erfaringer at dette er et moment som har gradvis mindre betydning ved eksisterende anlegg. Det påpekes likevel at det er viktig med en god dialog og åpen saklig informasjon til naboene i alle faser av en slik prosess.
Miljøregnskap	Både det lokale og det globale miljøregnskapet viser at tiltaket har negativ nettovirkning. Ved det lokale miljøregnskapet er virkningsområdet definert innefor Tromsø sine kommunegrenser. Sammenligningen er basert på gjennomføring av det foreslåtte deponiforbudet. Begrunnelsen for deponiforbudet fra myndighetene er de miljømessige fordelene, både mht. til utslipp av klimagasser og utslipp av miljøgifter til vann. Tilsvarende miljømessige fordeler i forhold til dagens deponering vil en få både ved tiltaket og de to nullalternativene. Selv om tiltaket kommer noe dårligere ut enn nullalternativene i miljøregnskapet, gir det likevel en vesentlig miljøforbedring sammenlignet med dagens løsning.
Samfunnsøkonomisk nytte	Tiltaket gir en samfunnsøkonomisk gevinst sammenlignet med nullalternativene. Forskjellen til nullalternativet der avfallet i sin helhet leveres til Sverige er imidlertid relativt liten.

6.2.2 Sammenstilling av avbøtende tiltak

Nedenfor vises en samlet liste over avbøtende tiltak.

Forhold vurdert i konsekvensanalysen	Aktuelle avbøtende tiltak
Utslipp til luft	Foruten de forskriftspålagte rensesystemene, er det ikke vurdert behov for avbøtende tiltak.

Forhold vurdert i konsekvensanalysen	Aktuelle avbøtende tiltak
Utslipp til vann	Foruten de forskriftspålagte rensesystemene, er det ikke vurdert behov for avbøtende tiltak.
Utslipp til jord	Ingen.
Uhell og overutslipp	Ingen
Restprodukter og avfall fra anlegget	Ingen.
Transportsystem og trafikk	Ingen.
Støy	Beregningene viser at det ikke vil være behov for avbøtende tiltak med hensyn på fasadedempning på hus eller skjerming av utearealer ved boliger.
Lukt og nærmiljø	Ved driftsstans vil lagring av avfall skje ute hos leverandørene, alternativt at det opprettes avtaler med andre forbrenningsanlegg om reservekapasitet. Tiltak iverksettes straks ved forekomst av eventuelle skadedyr.
Anleggsperioden	Det vil bli satt i verk avbøtende tiltak for støy og støv i den grad dette blir oppfattet som problematisk.
Brannsikkerhet	Ingen tiltak utover interne risikovurderinger for drift av denne typen anlegg.
Tilknytning til el-nettet	Ingen.
Landskap og estetikk	For lokalisering ved Breivika må farge og materialbruk velges slik at bygget blir minst mulig synlig på avstand. Det bør etableres siktlinjer for at tiltaket skal gjøre minst mulig skade for bakenforliggende bebyggelse. Det må stilles strenge krav til arkitektur og utforming, da bygget vil være svært fremtredende i landskapsbildet. Bygningshøyder / funksjon i reguleringsplanen for området må endres. For lokaliseringen ved Tromsø Miljøpark bør det vektlegges god estetisk utforming av anlegget; herunder god formgivning av bygningsmassen og strenge krav til utførelse. Valg av farge/refleksjonsevne på materialene blir viktig for tilpassning i det store landskapsrommet. Istandsetting av terreng etter anleggsperioden i samsvar med overordnet plan. Samordning av uteareal rundt og mellom Tromsø Miljøpark og det nye tiltaket. Krav til organisering og renhet av utearealene. Videre foredling av bakvegg i bruddet. Stedvis rendyrking av fjellvegg, spesielt mellom byggene. Fortsette skjerming av det

Forhold vurdert i konsekvensanalysen	Aktuelle avbøtende tiltak
	nye anlegg mot Ringveien slik som planlagt ved Tromsø Miljøpark. Utforming av sikringsgjerde etter overordnet plan. Fortsettelse av trerekken på vestsiden av vegen som skulle vært påbegynt ved etableringen av Tromsø Miljøpark.
Kulturmiljø og kulturminner	Ingen.
Plante-, dyre, og friluftsliv	Ingen.
Næringsliv og sysselsetting	Ingen.
Helserisiko og langtidsvirkning	Det opprettes en god dialog med berørte naboer, der det legges vekt på åpen og saklig informasjon.
Miljøregnskap	Ingen.
Samfunnsøkonomisk nytte	Ingen.

6.3 Miljøregnskap

6.3.1 Innledning

I følge planprogrammet skal det settes opp ”et helhetlig miljøregnskap med vurderinger om hvordan energien fra anlegget skal brukes og hva energien fra anlegget erstatter”.

Vi gjennomfører et miljøregnskap der flest mulig miljøelement for tiltaket sammenlignes med alternativ null som er nærmere definert i punkt 4.5. Til dette bemerkes at forbrenning av sykehusavfall, som er konkret nevnt i planprogrammet, ikke lenger skjer lokalt. Det er neppe aktuelt å forbrenne sykehusavfall kategorisert som smittefarlig avfall på det aktuelle anlegget, da dette i så fall krever at det utformes en egen innmating for denne typen avfall på anlegget. Men det er selvsagt teknisk mulig dersom dette blir vurdert som det teknisk/økonomiske beste alternativet i en senere planfase.

Miljøregnskapet gjennomføres med to ulike perspektiv:

- **Globalt** miljøregnskap der alle utslipp som følge av behandling av 60.000 tonn/år inngår uansett hvor de oppstår.
- **Lokalt** miljøregnskap der kun utslipp som oppstår innenfor Tromsø kommune er inkludert.

6.3.2 Utslipp fra avfallsforbrenning

På grunnlag av de forventede driftsverdiene i punkt 5.1.2, kan de årlige utslippene beregnes som vist i tabell 26. Verdiene er beregnet ut fra en avfallsmengde på 60.000 tonn/år og en røykgassmengde på 6.222 Nm³/tonn avfall. Sistnevnte verdi er hentet fra konsekvensutredningen i Trondheim (/39/) og den viser dermed utslippene ved maksimal tonnmengde innført i anlegget.

Mengden røykgass, og dermed de årlige utslippene, er i hovedsak avhengig av mengden avfall som behandles, samt energiinnholdet i avfallet. Høyere energiinnhold gir som oftest mer røykgass.

Tabell 26: Årlige utslipp ved forbrenning 60.000 tonn/år

	Enhet	Årlig utslipp
Totalt støv	kg/år	373
Organiske forbindelser (TOC)	kg/år	75
Hydrogenklorid (HCl)	kg/år	373
Hydrogenfluorid (HF)	kg/år	37
Svoveldioksid (SO ₂)	kg/år	9 333
NO _x	kg/år	44 798
Kadmium (Cd)	kg/år	0,26
Thallium (Tl)	kg/år	0,11
Kvikksølv (Hg)	kg/år	0,75
Kobolt (Co)	kg/år	0,35
Antimon (Sb)	kg/år	0,05
Nikkel (Ni)	kg/år	0,9
Arsen (As)	kg/år	0,2
Bly (Pb)	kg/år	1,2
Krom (Cr)	kg/år	3,1
Kobber (Cu)	kg/år	1,7
Mangan (Mn)	kg/år	3,1
Vanadium (V)	kg/år	0,52
Karbonmonoksid (CO)	kg/år	3 733
Dioksiner og furaner	g/år	0,019
Fossilt CO ₂	kg/år	15 060 000

Mengden fossilt CO₂ er beregnet ut fra en antatt verdi på 251 g/kg avfall, jf. punkt 4.4.10.

Utslippsfordelingen mellom Cd og Tl, samt samlegruppen på 9 tungmetaller, er hentet fra Energos 2001(/40/), som igjen er basert på driftserfaringer fra anlegget på Averøya.

Rensesystemet for røykgassrensing kan bygges opp med ulike typer filter og såkalt vaskeutstyr. Et system med våtvasking, vil gi utslipp av rensed vann til avløpssystemet. Det er i Avfallsforskriften stilt krav om stoffkonsentrasjonene i dette vaskevannet, og utslippet av vann inkluderes i vår samfunnsøko-

nomiske analyse, jf. punkt 6.4.7.

I dette miljøregnskapet vurderes imidlertid kun utslipp til luft.

6.3.3 Utslipp fra transport

Utslipp fra transport oppstår både ved tiltaket og ved nullalternativene.

På grunnlag av anslaget for fordelingen av avfallet ved alternativ null, jf. punkt 4.5.2, viser tabell 27 den årlige avfallstransporten ved de ulike alternativene. Det forutsettes en avfallsmengde på 30 tonn pr. lass, og at kjøretøyet er tilgjengelig for transport av annet gods etter at avfallet er levert. Avstandene regnes derfor kun én veg.

Tabell 27: Sammenligning av årlig kjøreavstand (km/år)

	Avfall	Tromsø (tiltaket)	Umeå mfl. (alt. 0a)	Tr.heim mfl. (alt. 0b)
Leverandører	Tonn/år	Km/år	Km/år	Km/år
Tromsø kommune	25 000	0	592 667	736 667
Perpetuum	11 000	36 667	140 000	140 000
Avfallsservice	5 000	19 667	126 667	126 667
VEFAS	5 000	66 667	138 333	138 333
Lakselv	6 000	110 000	180 000	300 000
Reno-Vest	8 000	98 667	224 000	234 667
Sum	60 000	331 667	1 401 667	1 676 333

På grunnlag av transportlengdene i tabell 27 er årlige utslipp fra ekstra transport ved de to nullalternativene sammenlignet med tiltaket sammenstilt i tabell 26.

Utslippsfaktorene som benyttes er hentet fra SFT (/69/), og de inkluderer alle typer utslipp fra veitrafikk. SFT har beregnet utslippsfaktorer for de fleste aktuelle kjøretøyer, der det også er tatt hensyn til modernisering av kjøretøyparken. Utslippsfaktorene gjelder derfor for godsbiler med dieselmotor og med nyttelast på mer enn 16 tonn, med en gjennomsnittsfart på 70 – 80 km/h (landeveiskjøring). De utslippsfaktorene som er benyttet, er et gjennomsnitt av faktorene for Euro II og Euro III, der Euro III er standard for de fleste nyere kjøretøyer.

En del av tungmetallene, samt CO₂-utslippet er hentet fra SSB/25/.

For å gjøre utslippene sammenlignbare, er faktoren som er angitt som PM₁₀ for trafikkutslipp regnet som ”støv”, mens NMVOC i trafikkutslipp er regnet som TOC.

Tabell 28: Beregning av årlige utslipp fra ekstra transport ved de to nullalternativene

Parameter	Utslippsfaktor	Årlige utslipp alt. 0a	Årlige utslipp alt. 0b
	g/km	kg/år	kg/år
Totalt støv	0,0727	77,8	97,8
Organiske forbindelser (TOC)	0,4154	444,5	558,6
Svoveldioksid (SO ₂)	0,039936	42,7	53,7
NO _x	3,53	3777,1	4746,7
Kadmium (Cd)	2,08E-06	0,00223	0,00280
Kvikksølv (Hg)	1,04E-05	0,01113	0,01398
Arsen (As)	1,04E-05	0,01113	0,01398
Bly (Pb)	2,08E-05	0,02226	0,02797
Krom (Cr)	1,04E-05	0,01113	0,01398
Kobber (Cu)	0,000354	0,37835	0,47547
Karbonmonoksid (CO)	0,6947	743,3	934,1
Dioksiner og furaner	2,08E-11	0,000022*	0,000028*
Fossilt CO ₂	659	705 515	886 619
Metan	0,01662	17,8	22,3
PAH	5,19E-05	0,1	0,1
Benzen	0,00105	1,1	1,4

* Angitt i gram/år.

Tabellen viser at de årlige utslippene blir relativt små sammenlignet med de årlige utslippene fra avfallsforbrenning, jf. punkt 6.3.2. For alternativet med den lengste transportavstanden (alt.0b) utgjør utslippet av fossilt CO₂ for eksempel 6 %, NO_x ca. 10 % og dioksiner ca. 0,1 %.

Dersom bilene må kjøre tilbake uten returlast, vil utslippet som kan sies å være en følge av avfallstransporten i verste fall bli nesten fordoblet. En slik endring i forutsetningen er lite sannsynlig, men den betyr uansett forholdsvis lite siden utslippet fra transport utgjør en såpass liten total utslippsandel.

6.3.4 Utslipp fra oljefyring

Som beskrevet i punkt 4.3.4 forutsettes det at avfallsenergien som leveres som varme erstatter fyring med lettolje. På basis av vurderingene i punkt 4.5.2, benyttes derfor følgende varmeleveranser ved alternativene:

Tromsø (tiltaket):	65 GWh/år
Nullalternativ a (Umeå mfl.):	128 GWh/år
Nullalternativ b (Tr.heim mfl.):	120 GWh/år

Utslippsfaktorene for lettolje er i hovedsak hentet fra Energos /40/, men en del parametre er vurdert opp mot tilsvarende faktorer fra Soma 2001 og SSB 2006. Faktorene er gitt pr. GWh innfyrt mengde, dvs. at det årlige utslippet korrigeres

for en kjelvirkningsgrad for oljekjeler på 87 %. De utslipp som avfallsforbrenning erstatter er beregnet i tabellen under.

Tabell 29: Differanse mellom tiltaket og nullalternativene ved utslipp fra fyring med lettolje

	Utslipps- faktor	Differanse alt. 0a, 63 GWh/år	Differanse alt. 0b, 55 GWh/år
	kg/GWh	kg/år	kg/år
Totalt støv	5	363	315
Organiske forbindelser (TOC)	20	1 453	1 262
Hydrogenklorid (HCl)	2	145	126
Hydrogenfluorid (HF)	0	0	0
Svoveldioksid (SO ₂)	85	6 176	5 363
NO _x	216	15 694	13 628
Kadmium (Cd)	0,0009	0,0654	0,0568
Thallium (Tl)	0	0,0000	0,0000
Kvikksølv (Hg)	0,0001	0,0073	0,0063
Kobolt (Co)	0,00009	0,0065	0,0057
Antimon (Sb)	0,00001	0,0007	0,0006
Nikkel (Ni)	0,0005	0,0363	0,0315
Arsen (As)	0,00062	0,0450	0,0391
Bly (Pb)	0,0071	0,5159	0,4479
Krom (Cr)	0,00225	0,1635	0,1420
Kobber (Cu)	0,00079	0,0574	0,0498
Mangan (Mn)	0,00334	0,2427	0,2107
Vanadium (V)	0,00014	0,0102	0,0088
Karbonmonoksid (CO)	18	1 308	1 136
Dioksiner og furaner	0	0	0
Fossilt CO ₂	264 800	19 239 942	16 706 628
Metan (CH ₄)	15,3	1 112	965
Ammoniakk (NH ₃)	0,09	7	6

Siden energiutnyttelsen er høyere ved nullalternativene, går utslippene naturlig nok i favør av disse alternativene.

6.3.5 Utslipp fra elektrisitetsproduksjon

For strømproduksjonen forutsettes det at denne erstatter strøm produsert av kullfyrte kraftverk utenfor det norsk/svenske prisområdet, jf. punkt 4.3.4. På basis av energiutnyttelsen vist i punkt 4.5.2, benyttes følgende leveranser av elektrisk strøm ved alternativene:

Tromsø (tiltaket):	16 GWh/år
Nullalternativ a (Umeå mfl.):	16 GWh/år
Nullalternativ b (Tr.heim mfl.):	8 GWh/år

Utslippsfaktorene for strømproduksjon er hentet fra Energos /40/, der det er antatt en virkningsrad på 55 %, og et tap i overføringsnettet på 3 %. Tabell 30 viser differansen mellom utslippene ved tiltaket og de to nullalternativene:

Tabell 30: Beregning av årlig utslipp fra strømproduksjon med kull

	Utslipps- faktor	Differanse alt. 0a	Differanse alt. 0b
	kg/GWh	kg/år	kg/år
Fossilt CO ₂	800 000	0	6 395 400
NO _x	600	0	4 797
Svoveldioksid (SO ₂)	1 220	0	9 753

Siden strømproduksjonen antas å ligge på samme nivå ved både tiltaket og alt. 0a, er det ingen differanse. I forhold til alt.0b er det likevel en viss differanse i favør av tiltaket.

6.3.6 Andre utslipp

Følgende utslipp holdes utenfor miljøregnskapet:

- Utslipp av vann fra røykgassrensing
- Eventuelle utslipp fra uhell og overutslipp, jf. punkt 5.4.
- Utslipp fra sluttdisponering av bunnaske og renserester, jf. punkt 5.5.
- Støy og lukt, jf. punkt 5.7 og 5.8.
- Utslipp til jord, jf. punkt 5.3.

Som det går frem av de vurderingene som det henvises til, forventes ikke merkbare konsekvenser for disse problemstillingene verken for tiltaket eller de alternative løsningene.

6.3.7 Lokalt miljøregnskap

I det lokale miljøregnskapet settes grensesnittet ved Tromsø sin kommunegrense. Dette vil si at en kun tar med utslipp som oppstår eller blir redusert innenfor kommunen. Utslipp som oppstår ved avfallstransport, i Sverige, eller ved kullfyring holdes dermed utenfor regnskapet.

Det lokale miljøregnskapet sammenfattes i oversikten nedenfor:

Negative lokale miljøkonsekvenser	Positive lokale miljøkonsekvenser
+ Utslipp til luft fra avfallsforbrenning fra 60.000 tonn avfall/år	+ Redusert utslipp av oljefyring pga. 65 GWh avfallsenergi

Andre miljøeffekter anses ikke som merkbare i forhold til regnskapet. Tabell 29 viser derfor nettovirkningene av tiltaket.

Tabell 31: Lokalt miljøregnskap, nettovirkning av tiltaket, årlig utslipp

	Oljefyring 65 GWh/år	Avfall 60.000 tonn/år	Differanse	
	kg/år	kg/år	kg/år	kr/år
Totalt støv	374	373	1	-14
Organiske forbindelser (TOC)	1 497	75	1 423	6 128
Hydrogenklorid (HCl)	150	373	-224	-24 192
Hydrogenfluorid (HF)	0	37	-37	-806 371
Svoveldioksid (SO ₂)	6 363	9 333	-2 970	-53 765
NO _x	16 171	44 798	-28 628	-455 885
Kadmium (Cd)	0,067	0,263	-0,195	-10 990
Thallium (Tl)	0,000	0,111	-0,111	-7 424
Kvikksølv (Hg)	0,007	0,747	-0,739	-21 599
Kobolt (Co)	0,007	0,347	-0,340	-22 822
Antimon (Sb)	0,001	0,052	-0,051	-3 441
Nikkel (Ni)	0,037	0,867	-0,829	-8 171
Arsen (As)	0,046	0,225	-0,179	-1 841
Bly (Pb)	0,532	1,214	-0,682	-45 876
Krom (Cr)	0,168	3,121	-2,952	-1 784 758
Kobber (Cu)	0,059	1,734	-1,675	-544
Mangan (Mn)	0,250	3,121	-2,871	-288 764
Vanadium (V)	0,010	0,520	-0,510	-34 208
Karbonmonoksid (CO)	1 348	3 733	-2 386	0
Dioksiner og furaner	0	0,019	-0,019	-46 435
Fossilt CO ₂	19 824 115	15 060 000	4 764 115	941 957
Metan (CH ₄)	1 145	0	1 145	4 796
Ammoniakk (NH ₃)	7	19	-12	0
Nettovirkning kr/år (avrundet)				- 2 700 000
Nettovirkning kr/tonn avfall				- 44,00

* Mengde angitt som gram/år

Vi ser at regnskapet viser positive verdier for bl.a. TOC og fossilt CO₂. Regnskapet viser derfor at tiltaket gir en netto reduksjon av klimagassutslippene i kommunen.

Ved slike variasjoner mellom parametrene er regnskapet vanskelig å vurdere, og det er behov for vekting av miljøkonsekvensene. En akseptabel metode for slik vekting, er å bruke den samme verdsetting for parametrene som benyttes i den samfunnsøkonomiske analysen, jf. punkt 6.4.7. Ved verdsettingen er det bl.a. gjort en rangering av skadevirkningene for de ulike stoffene.

På bakgrunn av dette er nettovirkningen av det lokale miljøregnskapet negativt med en forskjell verdsatt til 2,7 mill.kr./år. Når denne summen fordeles på de 40.000 tonn som går til forbrenning, blir den negative virkningen relativt liten.

6.3.8 Globalt miljøregnskap

Ved et globalt regnskap vurderes alle konsekvenser av tiltaket uansett hvor de oppstår. Dermed inkluderes følgende virkninger av å etablere et forbrenningsanlegg i Tromsø:

Negative globale miljøkonsekvenser	Positive globale miljøkonsekvenser
– Utslipp fra avfallsforbrenning fra 60.000 tonn avfall/år i Tromsø	+ Ikke behov for behandling ved alternativ null.
– Redusert utslipp av oljefyring p.g.a. produsert avfallsenergi ved alt.null.	+ Redusert utslipp av oljefyring p.g.a. 65 GWh avfallsenergi i Tromsø
– Redusert utslipp fra kullkraftverk p.g.a. strømproduksjon ved alt.null.	+ Redusert utslipp fra kullkraftverk p.g.a. 16 GWh strømproduksjon i Tromsø
	+ Redusert utslipp fra transport av 60.000 tonn avfall/år til behandling ved alt.null.

Miljøkonsekvensene ved utslipp fra avfallsforbrenning opphever hverandre slik at vi står igjen med nettovirkningene av h.h.v. transport drøftet i punkt 6.3.3, oljefyring drøftet i punkt 6.3.4, og marginal elektrisitetsproduksjon fra punkt 6.3.5. Disse virkningene er vist i tabellene 32 og 33.

Tabell 32: Globalt miljøregnskap, nettovirkning av tiltaket sammenlignet med alt. 0a

	Transport netto	Oljefyring netto	El.strøm netto	Differanse	
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kr/år
Totalt støv	78	-363		-286	-174 442
Organiske forbindelser (TOC)	444	-1 453		-1 009	-4 358
Hydrogenklorid (HCl)	0	-145		-145	-15 694
Hydrogenfluorid (HF)	0	0		0	0
Svoveldioksid (SO ₂)	43	-6 176	0	-6 133	-110 398
NO _x	3 777	-15 694	0	-11 917	-189 482
Kadmium (Cd)	0,002	-0,065		-0,063	-3 551
Thallium (Tl)	0,000	0,000		0,000	0
Kvikksølv (Hg)	0,011	-0,007		0,004	113
Kobolt (Co)	0,000	-0,007		-0,007	-439
Antimon (Sb)	0,000	-0,001		-0,001	-49
Nikkel (Ni)	0,000	-0,036		-0,036	-358
Arsen (As)	0,011	-0,045		-0,034	-349
Bly (Pb)	0,022	-0,516		-0,494	-33 132
Krom (Cr)	0,011	-0,163		-0,152	-92 092
Kobber (Cu)	0,378	-0,057		0,321	104
Mangan (Mn)	0,000	-0,243		-0,243	-24 406
Vanadium (V)	0,000	-0,010		-0,010	-683
Karbonmonoksid (CO)	743	-1 308		-565	0
Dioksiner og furaner	0	0		0	55
Fossilt CO ₂	705 515	-19 239 942	0	-18 534 427	-3 706 885
Metan (CH ₄)	18	-1 112		-1 094	-4 594
Ammoniakk (NH ₃)	0,056	-7		-6	0
PAH	1,124			1	0
Benzen	0,000			0	0
Nettovirkning kr/år (avrundet)					4 400 000
Nettovirkning kr/tonn avfall					73

Tabell 33: Globalt miljøregnskap, nettovirkning av tiltaket sammenlignet med alt. 0b

	Transport netto	Oljefyring netto	El.strøm netto	Differanse	
	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kr/år
Totalt støv	98	-315		-218	-133 015
Organiske forbindelser (TOC)	559	-1 262		-703	-3 038
Hydrogenklorid (HCl)	0	-126		-126	-13 628
Hydrogenfluorid (HF)	0	0		0	0
Svoveldioksid (SO ₂)	54	-5 363	9 756	4 447	80 046
NO _x	4 747	-13 628	4 798	-4 083	-64 920
Kadmium (Cd)	0,003	-0,057		-0,054	-3 035
Thallium (Tl)	0,000	0,000		0,000	0
Kvikksølv (Hg)	0,014	-0,006		0,008	224
Kobolt (Co)	0,000	-0,006		-0,006	-381
Antimon (Sb)	0,000	-0,001		-0,001	-42
Nikkel (Ni)	0,000	-0,032		-0,032	-311
Arsen (As)	0,014	-0,039		-0,025	-258
Bly (Pb)	0,028	-0,448		-0,420	-28 189
Krom (Cr)	0,014	-0,142		-0,128	-77 354
Kobber (Cu)	0,475	-0,050		0,426	138
Mangan (Mn)	0,000	-0,211		-0,211	-21 193
Vanadium (V)	0,000	-0,009		-0,009	-593
Karbonmonoksid (CO)	934	-1 136		-202	0
Dioksiner og furaner	0	0		0	70
Fossilt CO ₂	886 619	-16 706 628	6 397 440	-9 422 568	-1 884 514
Metan (CH ₄)	22	-965		-943	-3 960
Ammoniakk (NH ₃)	0,000	-6		-6	0
PAH	1,412			1,412	0
Benzen	0,000			0,000	0
Nettovirkning kr/år (avrundet)					2 200 000
Nettovirkning kr/tonn avfall					36

Vi ser at det globale miljøregnskapet mer entydig viser at alternativ 0 er mest gunstig. Dette er i hovedsak fordi utslippene ved transport er svært små, samtlig som anleggene i Sverige forventes å ha vesentlig høyere energiutnyttelse. Av samme årsak gir også klimaregnskapet en negativ virkning av tiltaket.

Dersom forskjellen i utslipp vektes på samme måte som de lokale utslippene, gir alternativ 0a en noe større gevinst enn alternativ 0b, der deler av avfallet transporteres til Trondheim. Utjevnet på den totale avfallsmengden er virkning-en likevel relativt liten.

6.3.9 Oppsummering miljøregnskap

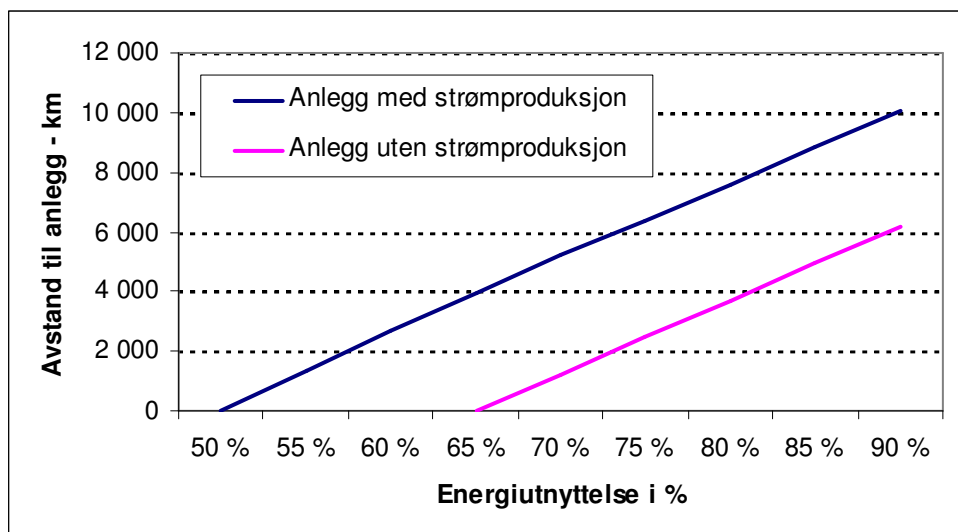
Både det lokale og det globale miljøregnskapet viser at tiltaket har negativ netto-virkning. Ved det lokale miljøregnskapet er virkningsområdet definert innenfor Tromsø sine kommunegrenser. Differansene kan begrunnes med følgende:

- Selv om et forbrenningsanlegg i Tromsø har en energiutnyttelse på over 50 %, er dette for lite til at det gir en gunstig lokal miljøvirkning. For å snu en slik konklusjon må varmeavsetningen øke fra 65 GWh til ca. 100 GWh/år, noe som virker urealistisk ved de avsetningsmulighetene som er skissert i varmeplanen. En annen "mulighet" er at det kun brennes 40.000 tonn/år i anlegget. Da vil en avsetning på ca. 65 GWh/år gjøre at tiltaket blir nøytralt i forhold til miljøregnskapet. Ved de opprinnelige forutsetningene viser det lokale regnskapet at tiltaket gir en gunstig virkning på kommunens utslipp av klimagasser.
- Det globale regnskapet viser en større negativ forskjell ved tiltaket. Dette fordi de alternative avfallsanleggene har en høyere energiutnyttelse. Virkningen av transportutslipp er relativt liten. For eksempel tilsvarer utslippene fra transport ved det lengste transportalternativet (alt. 0b) en varmeavsetning fra fyring av lettolje med ca. 4,5 GWh/år.

Sammenligningen er basert på den forutsetning at det foreslåtte deponiforbudet gjennomføres. SFT sin overordnede begrunnelsen for deponiforbudet er de miljømessige fordelene med å stanse deponering av organisk avfall, både mht. til utslipp av klimagasser, og utslipp av miljøgifter til vann. Dette er derfor miljømessige fordeler som både tiltaket og de to nullalternativene vil gi sammenlignet med dagens disponeringsløsninger. Selv om tiltaket kommer noe dårligere ut enn alt. 0 i miljøregnskapet, gir det likevel en vesentlig miljøforbedring i forhold til dagens løsning.

De to nullalternativene som danner grunnlag for det globale miljøregnskapet er en illustrasjon av to alternative scenario. Det er valgt to alternativ fordi det pr. i dag er umulig å få konkrete langsiktige avtaler på tilfredsstillende vilkår ved ett eller flere konkrete anlegg. Det er dermed ikke mulig i dagens situasjon å gjøre vedtak om en konkret løsning dersom tiltaket ikke gjennomføres. Også de scenario som er illustrert som alt 0a og 0b er usikre, og hele alternativer eller deler av disse kan vise seg å være uaktuelle når konkrete avtaler eventuelt skal inngås for en løsning etter 2009. Det kan dermed tenkes at løsninger må finnes andre steder. Og da er det naturlig å stille spørsmålet: Hvor langt kan en kjøre avfallet før det uansett blir gunstigere å bygge og drive et forbrenningsanlegg i Tromsø? Svaret er forsøkt illustrert i figur 28.

Figur 28: Andre anlegg som nullalternativ ved det globale miljøregnskapet. Inngangsverdier der tiltaket og nullalternativet kommer likt ut



Utgangspunktet er at anlegget i Tromsø får en energiutnyttelse på 50 %, og at det blir produsert strøm ved anlegget.

Den mørkeblå kurven viser eksempel der også de aktuelle nullalternativene har strømproduksjon. Vi ser av kurven at et anlegg med 90 % energiutnyttelse kan ligge 10 000 km borte og likevel gi et like gunstigere globalt miljøregnskap enn et anlegg i Tromsø. Tilsvarende kan et anlegg med 65 % energiutnyttelse og strømproduksjon ligge ca 4000 km borte og komme like bra ut i dette regnskapet som tiltaket i Tromsø. Avstanden Tromsø – Kristiansand er ca 2000 km, og Tromsø – Malmø ca 2 200 km. Forbrenningsanlegget i Malmø oppgarderes for tiden og det har høy energiutnyttelse. Sett ut fra miljøregnskapet alene, kan det faktisk være gunstig å transportere avfallet til Malmø!

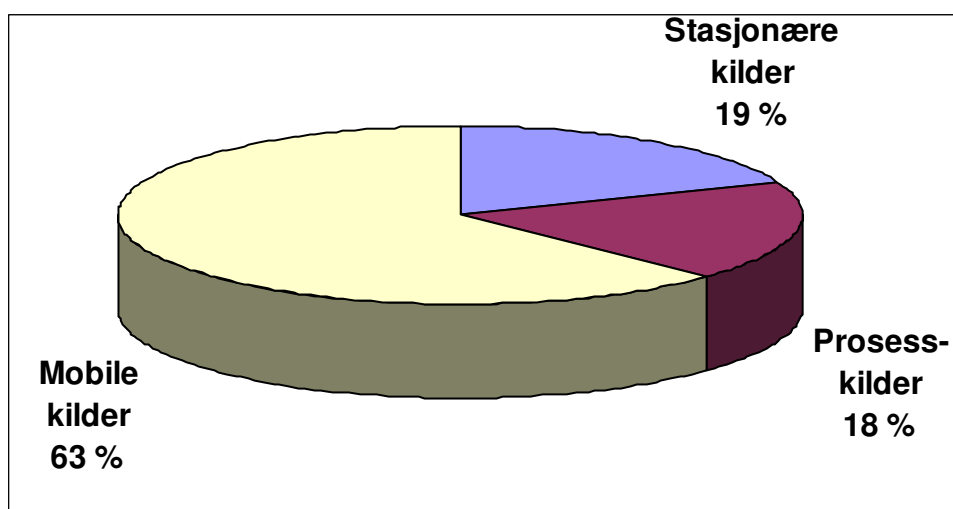
Den andre kurven viser tilsvarende for nullalternativ uten strømproduksjon. Vi ser der at et anlegg med 90 % energiutnyttelse kan ligge "bare" 6000 km borte og likevel være like gunstig som tiltaket i Tromsø, mens avstanden reduseres til 2000 km ved ca 72 % energiutnyttelse. Dersom nullalternativene uten strømproduksjon har en energiutnyttelse under 65 % er tiltaket i Tromsø gunstigere.

6.3.10 Tiltakets utslipp relatert til andre utslipp i kommunen

Klimagassutslipp

På bakgrunn av tall publisert av SSB /31/, kan en finne klimagassutslippene i Tromsø kommune. I 2004, som er det siste tilgjengelige registreringsåret, ble det sluppet ut 174 000 tonn CO₂-ekvivalenter som fordelte seg som vist i figur 29.

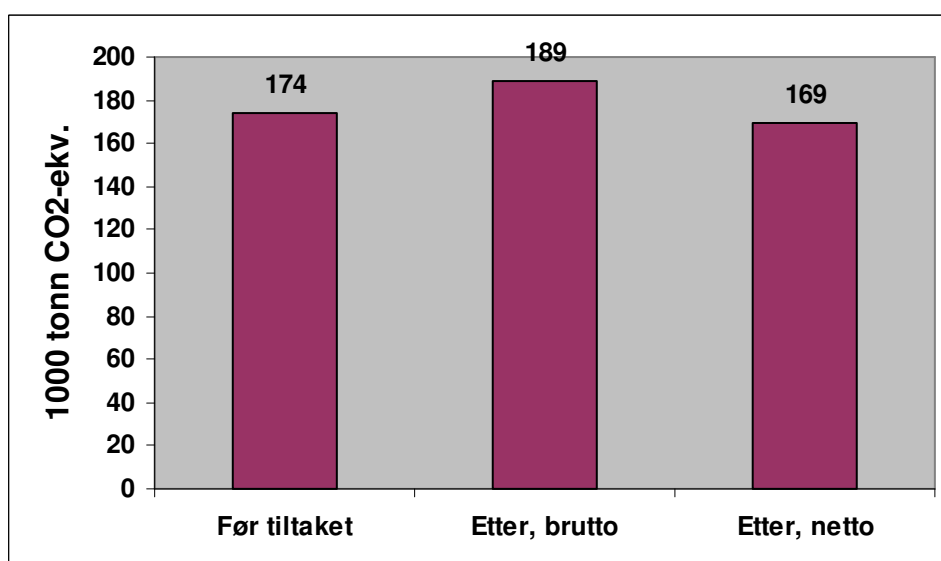
Figur 29: Utslipp av klimagasser i Tromsø kommune 2004 etter kilder (SSB)



Mobile kilder som personbiler og tunge kjøretøyer utgjør mer enn 60 % av det totale utslippet. Stasjonære kilder som for eksempel oljekjeler og annen energi-produksjon utgjør under 20 %.

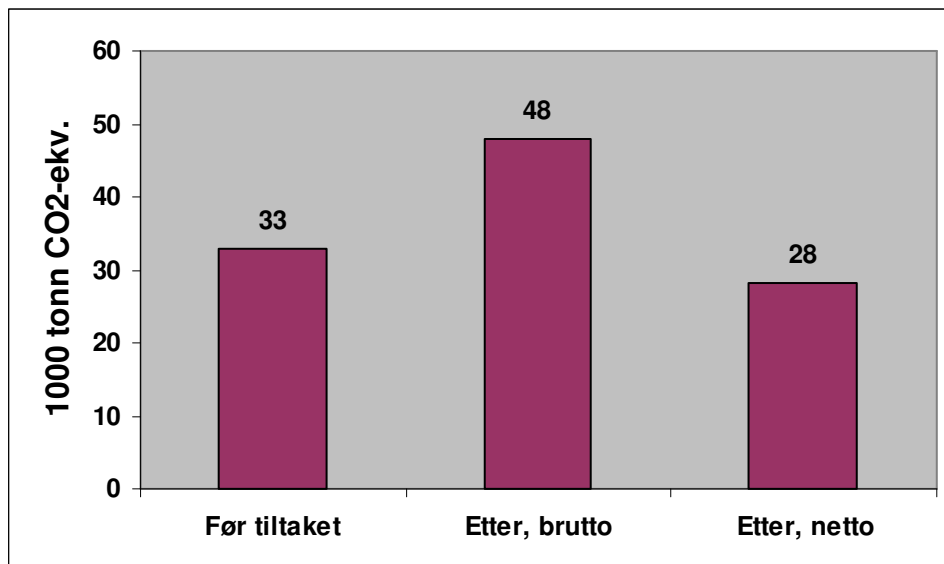
Dersom en tar hensyn til klimagassutslippene fra tiltaket, vil en få ulik virkning om en ser på brutto eller netto utslipp. Bruttoutslipp er kun utslippet fra avfallsforbrenningsanlegget, slik det er vist i punkt 6.3.2. Ved netto utslipp tar en hensyn til reduserte utslipp pga. mindre behov for oljefyring, slik det er vist i det lokale miljøregnskapet i punkt 6.3.7.

Figur 30: Virkningen av tiltaket sammenlignet med totale klimagassutslipp i Tromsø kommune



Selve tiltaket gir en økning på 8,6 % av de totale klimagassutslippene. Netto-virkningen av tiltaket gir likevel en reduksjon i de totale utslippene med 2,9 %.

Figur 31: Virkningen av tiltaket sammenlignet med klimagassutslippene fra stasjonære kilder i Tromsø kommune



Dersom en kun sammenligner med de stasjonære klimagassutslippene, gir tiltaket en netto reduksjon på 21 %.

I kommunens handlingsplan for klimagasser og energi er det ingen konkrete målsettinger om reduksjon av klimagassutslippene. I tillegg til konkrete reduksjoner, vil tiltaket også oppfylle de to hovedmålene i denne handlingsplanen, jf. punkt 3.3.2.

Deponigass er en viktig bidragsyter til klimagassutslippene. Da det ikke er deponier i drift i kommunen, vil tiltaket ikke påvirke deponiutslippene innenfor kommunegrensene. Tiltaket vil likevel redusere mengden til deponi med ca. 40.000 tonn/år i de tre nordligste fylkene. En slik årlig avfallsmengde gir omregnet en total reduksjon av metanutslipp på 1150 tonn metan, eller ca. 24.000 tonn CO2-ekvivalenter (med totalt 50 % reduksjon pga. deponigass og oksidasjon i overflaten). Metanutslippene skjer imidlertid i løpet av 25 – 50 år, men der ca. 90 % av utslippene skjer i løpet av de første 25 årene. Dersom de samme avfallsmengdene blir forhindret til deponi i ca. 25 år eller mer, tilsvarer 22.000 - 24.000 tonn om lag den årlige reduksjonen av klimagassutslipp.

Som det går frem av drøftingene av nullalternativet, vil imidlertid det forventede deponiforbudet medføre at avfallet uansett må vekk fra deponiene, og at det må transporteres ut av regionen for forbrenning dersom tiltaket ikke gjennomføres.

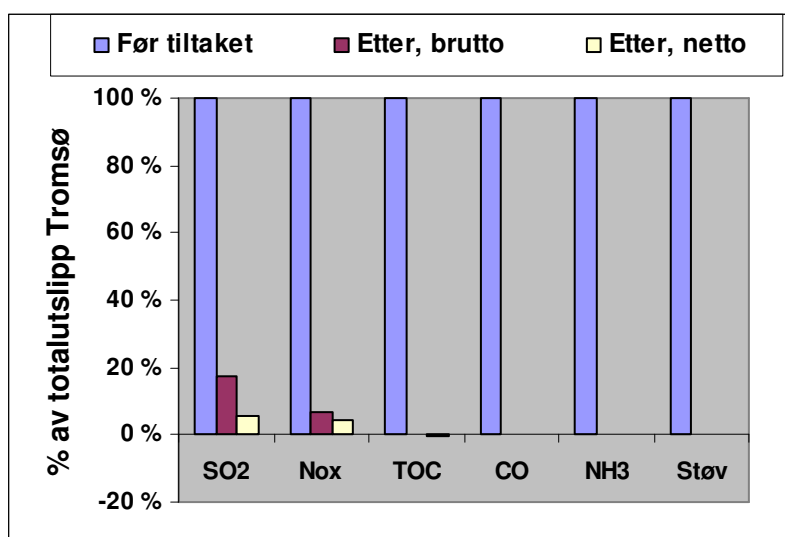
Øvrige utslipp til luft i Tromsø kommune

SSB publiserer også verdier av utslipp i Tromsø kommune av andre forureningskomponenter. I tabellen nedenfor er forholdet mellom disse utslippene vist både i form av tabell og figur.

Tabell 34: Netto og brutto utslipp fra tiltaket sammenlignet med totalutslippene i Tromsø 2003 (tonn/år)

	Totalt utslipp i Tromsø i 2003 /31/				Utslipp fra tiltaket	
	Stasjonære kilder	Prosess-utslipp	Mobile kilder	Sum	Brutto tiltak	Netto Tiltak
Svoveldioksid (SO ₂)	35	0	19	54	4,6	-12,0
Nitrøse gasser (Nox)	55	0	621	676	116,4	74,1
Organiske forbindelser (TOC)	84	659	361	1 104	2,3	-1,6
Karbonmonoksid (CO)	1 450	0	2 219	3 669	7,7	4,1
Ammoniakk (NH ₃)	1	44	14	59	0,0	0,0
Partikler /støv	354	228	29	611	0,4	-0,6

Figur 32: Utslipp fra tiltaket sammenlignet med de totale utslippene i Tromsø i 2003 /31/



Tiltaket gir en brutto økning av utslippene av svovel på 17 %, mens netto økning er 6 %. For NO_x er brutto økning på 7 %, og netto økning 4 %. For de øvrige parametrene er økningen under 1 %.

Forbrenning av 60.000 tonn/år gir derfor en svært begrenset økning av de totale utslippene i kommunen.

6.4 Samfunnsøkonomiske kostnader

6.4.1 Generelt om samfunnsøkonomisk nytte/kostnad

I følge planprogrammet skal det utføres en nytte/kostnadsanalyse som et samfunnsøkonomisk regnskap for prosjektet.

Samfunnsøkonomiske nytte-/kostnadsanalyser egner seg godt for å sammenstille konsekvensene av et tiltak. I forhold til en bedriftsøkonomisk analyse er det en viktig forskjell ved den samfunnsøkonomiske analysen at virkninger som ikke berører selve prosjektet eller prosjektets eiere også inkluderes. Videre skal virkninger som det ikke finnes et marked for også gis en verdi, slik som for eksempel miljøvirkninger. I den grad enkelte virkninger av tiltaket ikke er mulig å angi med en verdi, bør disse likevel tas hensyn til ved konklusjonen.

De såkalte kalkulasjonsprisene som benyttes i en samfunnsøkonomisk analyse skal reflektere alternativsverdien av de ressurser som brukes, dvs. verdien i alternativ anvendelse. For mange av kostnadene kan markedsprisene anvendes, slik som for eksempel investeringskostnadene i punkt 6.4.4. For andre faktorer kan ulike former for "markedssvikt" medføre at andre prisestimer må benyttes. Miljøgoder er et eksempel på dette.

I en komplett nytte- / kostnadsvurdering skal både nytte og kostnadsfaktorer tas hensyn til. Ved en sammenligning mellom tiltaket og de to nullalternativene forutsettes det likevel at nytten blir den samme for begge alternativ, jf. også modell vist i punkt 6.4.8. Det vil for eksempel si at begge alternativ sikrer sluttbehandling av 60.000 tonn avfall årlig, samt at fjernvarmenettet lokalt både i Tromsø og de alternative behandlingsstedene blir sikret den samme energimengde uavhengig av om dette er avfallsvarme eller ikke.

Siden energiutnyttelsen er høyere for de fleste nullalternativene, vil den leverte mengden avfallsenergi bli høyere ved alternativ null. Denne ekstra nytteeffekten inngår likevel som en del av behandlingskostnaden for avfallsbehandling ved disse alternativene.

Det anses derfor tilstrekkelig å vurdere forskjellen for alternativene med hensyn til de samfunnsøkonomiske kostnader.

Det presiseres også at de samfunnsøkonomiske kostnadene ved drift av fjernvarmenett, oljekjeler og alternativ dekning av energibehovet med elektrisitet er tatt hensyn til ved anslagene for energiinntektene til avfallsforbrenningsanlegget, jf. punkt 6.4.4.

6.4.2 Behandling av miljøgoder

Alternativsprisen for miljøgoder er lik verdien av ren luft, rent vann m.v. "Verdien" av et utslipp kan vurderes slik at en ser denne lik kostnaden ved å rense utslippet slik at luften holder en tilfredsstillende "renhet". Slik settes skadekostnaden, eller miljøkostnaden til utslippet lik rensekostnaden. Flere tidligere studier har anslag for utslipp både til luft og vann.

I mange tilfeller er miljøskaden helt eller delvis ”korrigert” av statlige miljøavgifter. I slike tilfeller kan miljøavgiften tjene som et anslag for kalkulasjonsprisen. Men det blir selvsagt feil å summere både miljøavgiften og anslaget for miljøkostnaden. For å unngå at miljøeffektene telles dobbelt, må vi gjøre følgende forutsetninger for analysen:

Utslipp fra avfallsforbrenning

For utslipp fra avfallsforbrenning benyttes kostnadsestimater for utslippene. Verdien av sluttbehandlingsavgiften må dermed trekkes ut.

Utslipp fra fyring med lettolje

For utslipp fra fyring med lettolje benyttes ikke kostnadsestimatene for utslippene, men i stedet benyttes de miljømessige avgiftsdelenene for lettolje.

For bruk av lettolje i Norge omfatter dette SO₂- og CO₂-avgiftene for mineralolje, samt grunnavgiften for fyringsolje. For 2006 utgjør disse avgiftene h.h.v. 7 øre/liter, 53 øre/liter og 42 øre/liter, til sammen 1,02 øre/liter /70/. Omregnet utgjør dette ca. 11,66 øre/kWh levert fra fyringsanlegget basert på en virkningsgrad på 87 %. For bruk av fyringsolje i Sverige utgjør tilsvarende avgifter i følge Profu (/28/) ca. 37 øre/kWh (2004-priser).

Begrunnelsen for å benytte de statlige avgiftene som estimat for de eksterne virkningene av lettolje er at kostnadsestimatet for utslippene fra lettolje slik det er beregnet i miljøregnskapet kun er ca. 7,3 øre/kWh. Dette indikerer for det første at den politiske betalingsviljen for å ”straffe” bruk av lettolje er høyere enn selve estimatet for miljøskaden. Dersom estimatet for utslippet skulle vært benyttet, måtte vi ha korrigert for miljøavgiftene. Siden miljøavgiftene er høyere, vil en slik fremgangsmåte gi høyere samfunnsøkonomisk kostnad jo mer lettolje som blir erstattet, noe som er svært utilsiktet

Eksterne kostnader fra transport

Transportsektoren er også pålagt en rekke miljøavgifter og andre avgifter. I en analyse utført av TØI konkluderes det med at avgiftsbelastningen på lastebiltransport ikke dekker kostnadene som påføres samfunnet gjennom støy, utslipp, veislitasje, ulykker, kø mv. (/71/). Gjennomsnittlig utgjorde dette 3,2 kr/km for godsbiler med nyttelast over 23 tonn i 1999-priser. Tilsvarende utgjorde de statlige avgiftene ca. 1,82 kr/km i 1999.

For spredtbygde strøk, dvs. områder som i følge TØI er områder med høy fartsgrense kan ulempene med kø, støy og en del av de lokale utslippene neglisjeres, slik at den samlede eksterne kostnaden reduseres til 2,14 kr/km, dvs. på nivå med de statlige avgiftene.

Ved å omgjøre de eksterne kostnadene til 2006-priser og korrigere CO₂-anslaget til 200 kr/tonn, jf. punkt 6.4.7, blir den eksterne kostnaden 2,50 kr/km for spredtbygde strøk. Omregningen til 2006 er gjort ved å bruke SSB tabell: ”Lønn pr. sysselsatt normalårsverk for lønnstakere etter hovednæring. Årlig endring i prosent”. Denne omregningen er anbefalt av TØI 2005 /72/.

Avgiftene utgjør til sammenligning ca. 1,30 kr/km (/72/) basert på avgiftsnivået i 2005. Avgiftsandelen har gått ned bl.a. som følge av nedgang i autodieselavgiften, samtidig som forbruket av drivstoff er lavere.

Siden den aktuelle transporten stort sett foregår i typiske spredtbygde strøk, benyttes derfor 1,20 kr/km som anslag for de eksterne kostnadene ved avfalls-transport.

6.4.3 Miljøkostnader i utlandet

Ved samfunnsøkonomiske analyser skal innsatsfaktorer som omsettes internasjonalt til en gitt pris settes lik prisen ved grensen eksklusive fiskale avgifter (toll og lignende), siden det er denne prisen som representerer alternativkostnaden for det aktuelle landet. Har det medført miljøskader å fremskaffe varen/tjenesten i utlandet, forutsettes det at dette er reflektert i prisen på varen ved grensen, jf. bl.a. ECON (/73/).

Utslipp av klimagasser gir derimot samme skade uavhengig av hvor utslippet finner sted. Et slikt utslipp må derfor behandles på samme måte i utlandet som i Norge.

Skal vi forholde oss strengt til disse prinsippene, så kan vi ikke ta hensyn til lokale miljøskader ved avfallsforbrenning i Sverige ved en samfunnsøkonomisk analyse av prosjekter i Norge.

Dette er ikke logisk, og vi finner det dermed riktig å regne avfallsforbrenning i de to landene som et felles marked. Spesielt gjelder dette i Nord-Norge, der transportavstandene til svenske anlegg ofte er kortere enn til de nærmeste norske alternativene. Å se bort fra de lokale virkningene i Sverige vil derfor gi en skjevfordeling av de samfunnsøkonomiske konsekvensene av tiltaket.

Vi benytter dermed de samme beregningsforutsetningene på begge sider av grensen.

6.4.4 Direkte kostnader ved avfallsforbrenning i Tromsø

Det er ikke gjort noen detaljert kostnadsvurdering av tiltaket. Dette gjennomføres naturlig nok etter videre konkretisering i skisse – eller forprosjekt før det tas en endelig investeringsbeslutning. I forbindelse med konsekvensutredningen er det mest interessant å påvise eventuelle kostnadmessige forskjeller mellom de to mest aktuelle lokaliseringalternativene. Ut fra dette vurderes de ulike kostnadselementene på følgende måte:

- Investeringsnivået for den elektromekaniske leveranse, dvs. kjelsystemer, rensesystemer, turbinløsninger, kjøling mv. vil i hovedsak være den samme ved begge lokaliteter. Denne delen av investeringen vil derfor bli vurdert ut fra våre erfaringer fra tilsvarende anlegg som er bygget i senere tid.
- De bygningsmessige investeringene vil være noe forskjellig ved de to alternativene p.g.a. ulike grunnforhold, arealbehov p.g.a. fellesutnyttelse med

andre avfallsaktiviteter m.v. Det er foreløpig gjort et grovt overslag for de to alternativene.

- I tillegg vurderes forskjeller i infrastruktur, som for eksempel tomtepris, tilkomst, fjernvarmetilknytning, kjølesystemer, vann og avløp, behov for vekt m.v.

Investeringsnivå og differanser i et foreløpig overslag er vist i tabell 33.

Tabell 35: *Investeringskalkyle i mill kr for energigjenvinningsanlegg 7,5 tonn/time*

Element	Avskrivningstid (år)	Breivika	Tromsø Miljøpark
Elektromekaniske arbeider	15 - 20	280,0	280,0
Kostnad råtomt	30	6,0	2,0
Veg, tomt, uteareal	30	9,0	6,0
Vann og avløp	30	4,0	3,0
Bilvekt	15	1,5	0,0
Forskjell fjernvarme*	30	0,0	20,0
Forskjell kjøling	20	0,0	3,0
Bygningsmessige arbeider	30	89,0	84,0
Uforutsatt, prosjektering	20	45,0	48,0
Sum investering		434,5	446,0

* Kun forskjell etter anslag fra Troms Kraft Varme. Øvrige investeringskostnader ved fjernvarmenettet holdes utenfor

Den største usikkerheten i en sammenligning mellom alternativene gjelder postene for råtomt, uteareal, veg og bygg Breivika. Havnedirektøren mener at denne lokaliseringen krever forskyvning av kaifronten med 50 meter utover i sundet i en lengde av 200 meter med fyllingshøyde 11 – 17 meter. Dersom dette skal belastes kostnaden for forbrenningsanlegget, og en i tillegg skal bygge bunkeren ned mot 6 – 7 meter under sjønivå for å redusere byggehøyden, så vil investeringsnivået for Breivika minst bli på samme nivå som alternativet ved Tromsø Miljøpark.

Vi finner imidlertid liten grunn til nærmere detaljvurdering av alternative byggemåter i Breivika eller dialog med Tromsø Havn KF om kostnadsfordeling ved en eventuell lokalisering, da disse momentene på dette stadium ikke har vesentlig betydning for konklusjonene i konsekvensutredningen.

Når det gjelder nivået og variasjonen for de enkelte poster uavhengig av lokalitet, så kan vi si følgende:

- Kostnaden for elektromekanisk leveranse og montering er i stor grad avhengig av røykgassrensingen. Det er fullt mulig å redusere kostnaden ved valg av enklere og rimeligere kombinasjoner enn elektrofiltre/våtvasker/posefilter som er vist i figur 5 og foreløpig lagt til grunn i kalkylen. Men dette må vurderes i forhold til ønskelig nivå for utslipp, og opplegg og kostnad for drift og vedlikehold m.v. i senere planfaser.

- Byggkostnaden er den nest største posten, og den kan trolig reduseres ved stor grad av samordning med andre aktiviteter i Tromsø Miljøpark både når det gjelder uteareal og innendørs aktiviteter til administrasjon, oppholdsrom m.v.
- Men byggkostnaden kan selvsag øke dersom det velges en spesielle utforming og materialer som skal gi spesielle visuelle effekter.
- Uforutsatt og prosjektering kan synes å være en stor post i det foreløpige budsjett. Og den reduseres selvsagt gradvis for hvert vedtak og plansteg som gir en mer avklart konkretisering av tomtevalg, dimensjon, utforming m.v. På dette planstadiet finner vi det riktig å bruke et nivå på ca 10 -12 % av investeringsnivået for denne posten.

For beregning av driftskostnadene er det forutsatt følgende:

Kalkulasjonsrente	5 %.
Personell, årskostnad	18 stk. à 0,45 mill.kr.
Vedlikehold og drift elektromekanisk	2,0 % av investering, samt ca. 65 kr/tonn i andre materiellutgifter
Vedlikehold og drift øvrige anleggsdeler	1,0 % av investering
Transport og disponering av bunnaske	400 kr. pr. tonn bunnaske.
Andel bunnaske	20 % av avfallsmengden til anlegget
Transport og disponering av renserester	2000 kr. pr. tonn renserester.
Andel renserester	3,0 % av avfallsmengden til anlegget.
Kjelvirkningsgrad	85 %.
Salgspris elektrisk strøm	30 øre/kWh.
Kjøpspris elektrisk strøm	42 øre/kWh.
Salgspris varme ved "anleggsvegg"	15,0 øre / kWh.
Sluttbehandlingsavgift utslipp	100 kr. pr. tonn avfall til anlegget.

Forutsetningene for kjøp og salg av energi er basert på innspill fra Troms Kraft Varmer AS /63/. Disse forutsetningene gir driftskostnader som vist i tabell 34.

Det er i denne tabellen forutsatt at det bygges et anlegg dimensjoner for 7,5 tonn/time. Med en kontinuerlig innfyrt mengde på dette nivå i 8000 timer pr år, så vil årlig behandlet mengde bli 60 000 tonn. Men det er som før nevnt usikkert om en får avtaler om så stor tilførsel de første driftsår. Derfor viser vi også i tabellen følgene av en behandlet mengde på bare 40 000 tonn i samme anlegg.

Tabell 36: Kapital- og driftskostnader for energigjenvinningsanlegg 7,5 tonn/time. .
i mill. kr/år..

Avfall til anlegget (tonn/år):	Breivika		Tromsø Miljøpark	
	40 000	60 000	40 000	60 000
Kapitalkostnader elektromekanisk	24,67	24,67	24,67	24,67
Kapitalkostnader øvrige investeringer	8,63	8,63	9,43	9,43
Vedlikeholdskostnader øvrige anleggsdeler	1,55	1,55	1,66	1,66
Øvrige netto driftskostnader	12,55	17,30	12,55	17,30
Sum driftskostnader	47,40	52,15	48,31	53,06
Enhetskostnad i kr pr tonn avfall	1 185	869	1 208	885

Vi ser at de fleste større kostnadsfaktorer er faste og uavhengige av tilført årlig mengde. Det er dermed klart at den spesifikke behandlingskostnaden i kr pr tonn går betydelig opp når tilført mengde reduseres.

Den samfunnsøkonomiske vurderingen vil basere seg på behandling av 60.000 tonn/år, og det legges foreløpig til grunn en behandlingskostnad på 885 kr/tonn for tiltaket.

I denne samfunnsøkonomiske beregningen vurderes de miljømessige konsekvensene spesielt. Dermed trekkes sluttbehandlingsavgiften ut av behandlingskostnaden, jf. punkt 6.4.2. Behandlingskostnaden benyttet i vurderingen blir dermed **785 kr/tonn**.

6.4.5 Direkte kostnader alternativ avfallsbehandling

Forbrenning i Trondheim

Ut fra skisser i konsekvensutredningen for kapasitetsutvidelsen (/39/) er netto behandlingskostnad uten statsavgift satt til ca. 600 kr/tonn. Dette er i 2002-priser, men vår erfaring er at prisutviklingen for denne størrelsesorden av avfallsmengder er mer avhengig av konkurranseforholdene enn den generelle prisstigningen. Levering til Trondheim settes derfor til kr. 650 pr. tonn avfall eksklusive statsavgift.

Svenske anlegg

Prisnivået gjelder uten en eventuell forbrenningsavgift, da denne uansett vil bli trukket ut av denne typen analyse, slik vi også gjør med tilsvarende avgift for levering til norske anlegg.

Profu (/28/) skisserer at mottaksavgiftene for svenske anlegg varierer mellom 200 – 600 kr/tonn avfall, der middelerdien er 400 kr/tonn. Samme rapport påpeker likevel at kostnadssiden trolig øker, bl.a. som følge av strengere krav til mottakskontroll.

Av de anleggene vi spurte i Nord-Sverige, jf. punkt 4.5.1, var det få som kunne gi noe konkret svar om prisnivå. Ut fra tidligere undersøkelser vi har gjort, betaler norske leverandører en mottaksavgift på ca. 400 – 500 kr/tonn. Det forventede deponiforbudet i Norge kan gjøre at etterspørselen etter forbrenningskapasitet øker, noe som også vil bidra til at prisnivået øker

I dette tilfellet vil anslaget gjelde kontrakter som inngås om 3 – 4 år. Med forventet prisøkning vil vi tro at 550 kr/tonn er et realistisk anslag.

6.4.6 Kostnader for avfallstransport

Direkte kostnader for transport

Erfaringer fra de siste år tilsier at landtransport med bil er mest aktuelt. Transport med skip eller tog kan ikke konkurrere i pris. Dette skyldes dels at avfallet må håndteres flere ganger ved skipstransport, samt at restavfallets manglende lagringsstabilitet gjør at det er lite gunstig å legge avfall på lager over lengre tid dersom avfallet det ikke balles og emballeres.

Kostnadene for transport med bil vil være avhengig av flere faktorer, slik som transportavstand, transportmåte, transportvolum, samt beliggenhet av hente- og leveringssted.

Den viktigste kostnadsfaktoren ved de aktuelle transportavstandene er muligheten for returtransport. Erfaring fra andre steder viser at transport i fliscontainere gir tilstrekkelig fleksibilitet til at returtransporter kan benyttes. Ulempen for leverandøren er at avfallet må samles løst og lastes opp mens bilen venter. Avfallet kan også balles slik at ordinære transportbiler kan benyttes, men dette krever en viss ekstrakostnad i ballepressing og emballering hos avfallsbesitter.

Små mengder, totalt gir trolig størst mulighet for returtransport, og et begrenset transportvolum i antall transporter pr. dag har trolig en gunstig innvirkning på transportprisen.

Omfanget av varetransport i en viss retning påvirker selvsagt også mulighetene for returtransport. I Sør-Norge ser vi for eksempel at transportører av avfall til Sverige har få problem med å fylle fliscontainere med trelast tilbake. Slik sett kan det generelt være gunstigere med transport fra Nord-Norge til Sverige, enn transport fra Nord-Norge til norske anlegg lenger sør.

Transportpriser er ikke offentlig tilgjengelige, og de er svært variable i ulike tilfeller selv om transportavstandene er like. Dette bl.a. p.g.a. ulike avtaler om returtransport. Vi må basere våre vurderinger på uformelle kontakter med avfallsbesitter ulike steder i landet. I Sør-Norge kan en faktor på ca. 0,4 kr/tonn*km gjenspeile den laveste kostnaden med gunstig returtransport for lange avfallstransporter (over ca. 350 km). Tilsvarende verdi i Nord-Norge vil trolig overstige 0,5 kr/tonn*km. For dagens leveranse fra Tromsø til Kiruna er det tydeligvis få muligheter for returtransport, da faktoren overstiger 0,9.

ECON (/73/) 2000 kontaktet Norsk Lastebileierforbund og konkluderte med en kostnad på minst 15 kr/km, noe som med 30 tonn pr. lass tilsvarer minst 0,5 kr/tonn*km.

Ved de to nullalternativene, jf. punktene 4.5.2 og 6.3.3, vil 60.00 tonn/år fordele seg mellom flere leverandører, selv om hovedtyngden av avfallet kommer fra Tromsområdet. Likeledes vil avfallet bli fordelt på flere anlegg, men der hovedtyngden ligger på h.h.v. Umeå eller Trondheim. Ved estimatet for transportkostnaden benytter vi faktorer på 0,5 – 0,55 kr/tonn*km, med unntak av transport fra Tromsområdet til Kiruna / Boden der vi ut fra dagens konkrete prisnivå benytter faktorer på h.h.v. 0,8 – 0,9 kr/tonn*km. Ved å bruke disse faktorene for fordelingen av avfall skissert i punkt 6.3.3, gir dette gjennomsnittlige transportkostnad for de tre alternativene som vist i tabell 37.

Tabell 37: Gjennomsnittlige transportkostnader ved tiltaket og de to nullalternativene

	Tiltaket, til Tromsø	Alt. 0a, til Umeå mfl.	Alt. 0b, til Tr.heim mfl.
	kr/tonn	kr/tonn	kr/tonn
Gjennomsnittlig transportkostnad pr. år	123	390	450

Eksterne kostnader for transport

Den eksterne kostnaden for transport settes til 1,20 kr/km, jf. punkt 6.4.2 om transport. Med samme fordeling av transportvolum som for punkt 6.3.3 gir dette kostnader pr. tonn avfall som vist i tabell 38.

Tabell 38: Gjennomsnittlige eksterne transportkostnader ved tiltaket og de to nullalternativene

	Tiltaket, til Tromsø	Alt. 0a, til Umeå mfl.	Alt. 0b, til Tr.heim mfl.
	kr/tonn	kr/tonn	kr/tonn
Gjennomsnittlig ekstern transportkostnad pr. år	7	28	34

6.4.7 Verdsetting miljøkostnader

Med unntak av den nylig etablerte børsen for klimavoter, omsettes ikke utslipp i markeder. I mangel av markedspriser er det derfor nødvendig å finne andre indirekte måter å anslå kalkulasjonsprisen. Dette kan for eksempel være på grunnlag av skadekostnader, tiltakskostnader eller miljøindekser.

Det er nødvendig å kjenne den fysiske sammenhengen mellom miljøbelastninger og effekten på miljøet ved bruk av metodene. I praksis er det derfor mest formålstjenlig å basere seg på eksisterende litteratur. Tabellen nedenfor viser

eksempel på forskjeller i anslag for parametre som er relevante for disse utslippene:

Tabell39: Ulike anslag for miljøkostnader ved avfallsforbrenning (kr/kg utslipp om ikke annet er angitt)

	Utslipps- avgift 2006 (/74/)	TEV 2002 (/39/)	Energos 2001 (/40/)	ECON 2000 (/55/)	Valgt 2006
Totalt støv	611	205	167	565	611
Organiske forbindelser (TOC)	0,0	13,5	11,0	4,0	4
Hydrogenklorid (HCl)	108	61	50	100	108
Hydrogenfluorid (HF)	21 600	22 086	18 000	20 000	21 600
Svoveldioksid (SO ₂)	18	21	17	17	18
NO _x	16	49	49	15	16
Kadmium (Cd)	56 210	39 270	32 000	52 000	56 210
Thallium (Tl)	-	7 486	6 100	-	67 120
Kvikksølv (Hg)	29 220	136 217	111 000	27 000	29 220
Kobolt (Co)	-	7 486	6 100	-	67 120
Antimon (Sb)	-	7 486	6 100	1 084 500	67 120
Nikkel (Ni)	9 850	1 350	1 100	9 100	9 850
Arsen (As)	10 280	6 504	5 300	9 500	10 280
Bly (Pb)	67 120	7 486	6 100	62 000	67 120
Krom (Cr)	604 460	200 030	163 000	559 000	604 460
Kobber (Cu)	325	1 718	1 400	300	325
Mangan (Mn)	100 570	7 486	6 100	232 000	100 570
Vanadium (V)	-	7 486	6 100	232 000	67 120
Karbonmonoksid (CO)	-	0,00	0,12	-	0
Dioksiner og furaner*	2 487 700	2 700 000	2 200 000	2 300 000	2 487 700
Fossilt CO ₂	Blir diskutert spesielt under				0,200

* Kr/gram

Første kolonne viser gjeldende enhetspriser for utslippsavgiften for avfallsforbrenning slik den er vedtatt av Stortinget. Vi ser likevel at disse i stor grad er basert på ECON sine vurderinger fra 2000, da forskjellen mellom disse to i realiteten er prisstigningen fra 200 til 2006. ECONs verdier er såkalte ”beste anslag” ut fra en vurdering av verdier fra flere ulike kilder.

Anslagene i tabellen har en viss sammenheng, siden Energos har basert sine verdier på SSB 1999 og ECON 1997/95, mens verdiene for TEV er basert på Energos, SSB og ECON.

I vår analyse for Tromsø har vi valgt å benytte verdiene for utslippsavgiften. Dette er dels begrunnet ut fra det forhold at det beste anslaget fra ECON er basert på flere ulike kilder, og dermed er den mest sikre kilden. Siden de fleste

verdier også er benyttet i en konkret avgift, kan det hevdes at verdiene gjenspeiler samfunnets betalingsvilje for å redusere de parametrene som her er aktuelle.

For en del tungmetaller som det ikke er avgift for, benyttes prinsippet fra TEV, der verdiene for disse parametrene generelt er satt lik verdien for bly. Dette er en konservativ tilnærming, da det også kan argumenteres med at de verdiene som staten ikke har prissatt bør settes lik null også her, siden det kan hevdes at ulempene er inkludert i verdiene for de avgiftsspesifiserte tungmetallene. En slik usikkerhet har imidlertid svært liten betydning.

Verdien for NO_x har en viss betydning for resultatet, siden rensegraden for NO_x fra avfallsforbrenning ikke er like høy som for de andre utslippene. Verdien på 49 kr/kg fra bl.a. Energos tilsvarer kostnaden med nye astmatilfeller p.g.a. av NO_x-utslippet. Helseundersøkelser viser imidlertid at slike effekter kun oppstår dersom årsmiddelkonsentrasjonene av NO_x overskrider visse grenseverdier. Undersøkelser fra NILU (/75/) viser for eksempel at det kun er på de sterkest trafikkerte vegstrekningene i storbyene at grenseverdiene overskrides. Det er derfor lite sannsynlig at dette inntreffer i Tromsø. Resultatene fra spredningsberegningene bekrefter dette, der både timemiddel- og årsmiddelverdiene ligger langt under nyere grenseverdier, jf. punkt 5.1.5. Verdien fra ECON 2000 er tuftet på en grundig vurdering av ulike estimater og forutsetninger og representerer også et noe høyt anslag for gjennomsnittskostnaden her til lands. Vi benytter derfor denne verdien.

Det er nå innført handel med klimakvoter i EU og Norge. Markedet er likevel ikke helt perfekt siden bedriftene har fått tildelt gratis kvoter, og kvotesystemet kun omfatter enkelte sektorer. Markedsprisen er likevel en indikasjon, og i følge Nordpool lå kvoteprisen pr. mars 2006 mellom 26 – 28 Euro pr. tonn, dvs. ca. 210 – 230 NOK/tonn CO₂. I sin konsekvensvurdering av et deponiforbud fra 2006 har SFT benyttet en CO₂-pris på 130 kr/tonn som "beste anslag". Dette er bl.a. basert på anslaget til Klimameldingen fra 1997. SFT benytter imidlertid også et alternativ på 200 kr/tonn som er ECONS høye anslag fra 2000, og som tilsvarer antatt nivå for den internasjonale kvoteprisen for å oppfylle Kyoto-protokollen.

Statoil har i sin KU for gasskraftanlegget på Tjeldbergodden (/76/) lagt til grunn en enhetspris på 60 kr/tonn CO₂, men vil etter politisk press nå bygge renseanlegg til ca. 300 – 400 kr/tonn CO₂. Et CO₂-anslag vil derfor alltid være usikkert, men med den høye kvoteprisen og økt forventet fokus på slike utslipp, vil verdien ligge relativt høyt. Vi setter derfor anslaget til ca. 200 kr/tonn CO₂. I denne vurderingen vil det være CO₂-utslipp både med tiltaket og nullalternativene, slik at eventuelle avvik i prisanslaget til en viss grad vil bli utliknet.

Dersom forbrenningsanlegget etableres med en såkalt våtvasker for rensing av røykgassen, vil vaskevannet bli rensert til et nivå der utslippene til kommunalt ledningsnett / sjø overholder kravene i avfallsforskriften. Tabellen i 5.2.2 viser verdien av dette utslippet basert på verdsetting fra ECON 2002, oppjustert til 2006 ut fra veksten i konsumprisindeksen.

6.4.8 Beregning av samfunnsøkonomiske kostnader

Vi viser skjematisk den samfunnsøkonomiske modellen som legges til grunn for beregningen:

	Tiltaket	Alternativ null
Nytte	- Behandling av 60.000 tonn avfall/år i Tromsø	- Behandling av 60.000 tonn ved nullalternativene, jf. punkt 4.5.2
	- Leveranse 65 GWh avfallsvarme i Tromsø	- Leveranse av 65 GWh varme i Tromsø med lettølje - Leveranse av avfallsvarme ved nullalternativene, jf. punkt 4.5.2.
	- Leveranse av 16 GWh strømproduksjon i Tromsø.	- Leveranse av strømproduksjon ved nullalternativene, jf. punkt 4.5.2.
Kostnader		
Direkte kostnader	- Netto kapital og driftskostnader ved avfallsanlegg	- Kostnad avfallsbehandling ved nullalternativene
	- Kostnad avfallstransport ved levering til Tromsø	- Kostnad avfallstransport ved nullalternativene
Eksterne kostnader	- Utslipp til luft fra avfallsanlegg	- Utslipp til luft fra avfallsanlegg
	- Reduserte utslipp til luft fra oljefyring i Tromsø p.g.a. tiltaket.	- Reduserte utslipp til luft fra oljefyring p.g.a. av avfallsforbrenning ved nullalternativene.
	- Reduserte utslipp til luft fra elektrisitetsproduksjon p.g.a. tiltaket.	- Reduserte utslipp til luft fra elektrisitetsproduksjon p.g.a. nullalternativene.

	Tiltaket	Alternativ null
	- Økte utslipp til vann fra avfallsanlegg	- Økte utslipp til vann fra avfallsanlegg
	- Eksterne kostnader ved transport pga. tiltaket.	- Eksterne kostnader ved transport pga. nullalternativene.
	- Andre miljøeffekter ved tiltaket	- Andre miljøeffekter ved nullalternativene

Nullalternativene er drøftet og definert i punkt 4.5. Forutsetningene ved bruk av avfallsbehandlingsanleggene i nullalternativet er at anleggene har ledig kapasitet, eller etablerer tilstrekkelig kapasitet slik at avfallet fra det aktuelle området ikke fortrenger annet avfall til deponi.

Tabell 40: Samfunnsøkonomiske enhetskostnader i kr/tonn avfall ved behandling av 60.000 tonn/år

Alternativ:	Tiltaket, Tromsø	Alt. 0a Umeå mfl.	Alt. 0b Tr.heim mfl.	Merknader
Behandling av avfall	785	550	600	Jf. punktene 6.4.4 og 6.4.5
Transport av avfall	123	390	450	Jf. punkt 6.4.6
Utslipp luft avfall	124	124	124	Samme utslipp på alle anlegg, jf. punkt 6.3.2.
Utslipp luft lettölje	0	0	0	Ekstern kostnad = statlige avgifter, jf. punkt 6.4.2.
Utslipp til luft, erstattet el.produksjon	-51	-51	-26	Benyttet faktorer som angitt i punkt 6.3.5.
Utslipp til vann:	2,50	2,50	2,50	Samme utslipp på alle anlegg, jf. punkt 6.4.7.
Eksterne kostnader transport:	7	28	34	Drøftet i punkt 6.4.2 og verdi vist i punkt 6.4.6.
Andre miljøulemper:	0	0	0	Ikke prissatte virkninger drøftet punkt 6.4.9.
Samfunnsøkonomisk totalkostnad (kr/tonn)	990	1 043	1 184	
Differanse (kr/tonn)	0	53	194	

Tiltaket er dermed samfunnsøkonomisk mest lønnsomt. Differansen til nullalternativ a, der avfallet i sin helhet leveres svenske anlegg er forholdsvis liten, mens tiltaket er vesentlig gunstigere enn nullalternativ b der en del forutsettes levert til Trondheim.

Siden avfallsforbrenning er hovedløsning for alle tre alternativ, er det relativt liten forskjell i de eksterne kostnadene. Det er dermed de stipulerte direkte kostnadene som utgjør hovedforskjellen.

Utslipet fra fyringsolje, som gjorde slike positive utslag for miljøregnskapet, er i den samfunnsøkonomiske analysen inkludert i energiinntektene til avfallsanleggene gjennom de statlige avgiftene. I Sverige er det et høyere avgiftsnivå på lettolje, noe som bl.a. slår ut i rimeligere mottakskostnad ved forbrenningsanleggene, jf. også rapport fra Profu (/28/).

Nullalternativene er valgt ut fra forutsetningen om at norske myndighetene beslutter å innføre et deponiforbud fra 2009. Uten dette forbudet vil en overføring fra deponi til avfallsforbrenning i Tromsø for ca. 2/3 av avfallsmengden gi en høyere samfunnsøkonomisk gevinst ved tiltaket. SFT 2006 har beregnet den årlige samfunnsøkonomiske gevinsten ved deponiforbudet til ca. 215 - 245 kr/tonn (/10/).

For øvrig diskusjon omkring forutsetningene, viser vi til følsomhetsanalysen i punkt 6.4.10.

6.4.9 Ikke prissatte virkninger

På grunnlag av de øvrige utredningstemaene i konsekvensutredningene vurderes mulig andre virkninger av tiltaket slik:

Virkning:	Vurdering av konsekvens
Utslipp fra uhell og overutslipp ved tiltaket:	Konsekvensene er vurdert som svært små, jf. punkt 5.4.5, og det kan antas at risikoen er relativt lik for alle alternativene. Dvs. ingen konsekvens som får innvirkning på rekkefølgen mellom alternativene.
Utslipp fra slutt-disponering av bunnaske:	Disponeres på en miljømessig trygg måte, slik at utslippskostnaden er inkludert i behandlingskostnaden.
Utslipp fra slutt-disponering av renserester:	Disponeres på en miljømessig trygg måte, slik at utslippskostnaden er inkludert i behandlingskostnaden.
Støy og lukt:	Ingen merkbare endringer som følge av tiltaket på noen av lokalitetene verken i anleggsfasen eller driftsfasen.
Utslipp til jord:	Ingen merkbare konsekvenser.
Utslipp av parametretr som ikke er	Ingen merkbare konsekvenser for bl.a. PAH og bromerte dioksiner. Høy rensegrad for røykgassrenseanlegget gir tro- lig en generelt lav virkning for evt. andre parametretr som i

Virkning:	Vurdering av konsekvens
verdsatt:	dag ikke er kjent.
Landskap og estetikk:	Med de tiltak som er tenkt gjennomført forventes det ingen vesentlige negative virkninger.
Næringsliv og sysselsetting:	De samfunnsøkonomiske virkningene av tiltaket er inkludert i de direkte kostnadene. Konsekvensen anses ikke som så vesentlig at den gir spesielle negative ringvirkninger for arbeidsmarkedet i regionen.
Nærmiljø	Forbrenningsanlegg gir vanligvis ingen vesentlige negative virkninger for nærmiljøet.
Behov for fysiske infrastrukturtiltak:	Slike tiltak er inkludert i de direkte kostnadene ved tiltaket.

Det kan dermed konkluderes med at konsekvensene av de ikke-prissatte virkningene av tiltaket sammenlignet med nullalternativene er svært små, slik at de ikke endrer på rekkefølgen mellom alternativene vist i punkt 6.4.8.

6.4.10 Vurdering av følsomhet

I tabellen nedenfor er det drøftet hvordan ulike endringer i forutsetningene gir utslag i den samfunnsøkonomiske differansen mellom alternativene. Alle endringer vurderes ut fra forskjellene i punkt 6.4.8, dvs. 53/194 kr/tonn i favør av tiltaket:

Endring:	Vurdering av konsekvens
Det innføres forbrenningsavgift i Sverige, jf. punkt 3.5.2:	En eventuell avgift har ingen betydning for analysen, siden behandlingskostnaden på begge sider av grensen er gitt uten avgifter til staten, og utslippene fra anleggene er priset separat., jf. også punkt 6.4.2. En mulighet er likevel at skatten styrer avfallet fra svenske til norske anlegg. De fleste svenske anlegg vil trolig tilpasse seg en lav avgift, og da vil denne gi lite utslag.
Energiutnyttelsen ved tiltaket eller nullalternativene endres.	I vår modell vil dette gi endring i behandlingskostnaden. Høyere energiutnyttelse gir i utgangspunktet lavere behandlingskostnad og omvendt. Høyere varmeutnyttelse kan imidlertid gi lavere andel til strømprroduksjon, slik at dette blir en økonomisk avveining. Konsekvensene er også vanskelig å vurdere siden vi ikke har oversikt over avsetningsprisene på varme ved nullalternativene. Siden både tiltaket og anleggene ved nullalternativene har relativt lite potensial for økning, er konsekvensen generelt liten.
Endring av anslagene for miljøkostnader, jf. punkt 6.4.7:	Ved den aktuelle modellen er det utslipp fra avfallsforbrenning og produksjon av elektrisitet som påvirkes av slike endringer. Da begge disse forhold er like for tilta-

Endring:	Vurdering av konsekvens
	ket og alt. 0a, gir eventuelle endringer ingen virkning. For alt. 0b kan derimot endringer påvirke differansen fordi elektrisitetsproduksjonen er mindre. Dersom alle utslipp prissettes til null, gir dette likevel ikke større endring enn 25 kr/tonn.
Endring i kalkulasjonsrente:	Valgt kalkulasjonsrente er 5 %. Dersom denne reduseres til 3 % reduseres behandlingskostnaden ved tiltaket med ca. 100 kr/tonn. Men dersom renten settes opp til 7 %, øker behandlingskostnaden ved tiltaket med ca. 100 kr/tonn. For behandling i Norge bør det forventes samme utslag siden behandlingen må baseres på utbygging av ny kapasitet. Vi har ikke vurdert i hvilken grad renteendringer i Norge påvirkes av de samme faktorer som renteendringer i Sverige. Det er derfor vanskelig å vurdere i hvilken grad renteendringer påvirker resultatet. Trolig har likevel en renteøkning negative konsekvenser for tiltaket.
Endring av investeringsnivå	Dersom investeringen blir høyere eller lavere enn foreløpig forutsatt, så vil dette ha samme effekt som de før nevnte renteendringene
Endring av behandlings- og/eller transportkostnad for nullalternativene	Disse anslagene er gjort på et usikkert grunnlag, men eventuelle endringer opp eller ned vil gi tilsvarende utslag i sluttsummen. En samlet reduksjon på for eksempel 50 kr/tonn for alt. 0a vil gi en reduksjon på 50 kr/tonn i sluttsummen. Den transportkostnaden som er brukt, forutsetter en relativt høy andel returtransport. Uten returtransport blir kostnaden høyere. Behandlingskostnaden er relativt høy sammenlignet med dagens nivå. Det er likevel grunn til å forvente at kostnaden øker når etterspørselen etter forbrenningstjenester øker som følge av et norsk deponiforbud. Vi vurderer dermed vår kostnadsforutsetning som forholdsvis nøktern.
Anleggets kapasitet reduseres til 40.000 tonn/år:	Dette vil gi et mindre behov for avfallsbehandling ved nullalternativene ved at mengden til Trondheim reduseres fra 30.000 tonn/år til 10.000 tonn/år. Et mindre anlegg i Tromsø gir noe økte behandlingskostnader, jf. punkt 6.4.12. På den andre siden vil lavere mengder også redusere behovet for transport av avfall fra de fjerreste leverandørene slik at transportkostnadene reduseres. Mindre behov for transport oppveier de økte behandlingskostnadene slik at forskjellen mellom alternativene blir omtrent den samme som for et anlegg på 60.000 tonn/år.

Endring:	Vurdering av konsekvens
Levering til andre anlegg enn de som er definert i nullalternativene:	Levering til anlegg i Nord-Sverige, vist som alt. 0a, er naturlig nok det rimeligste alternativet i forhold til tiltaket. Ved levering til andre svenske anlegg vil transportavstanden, og dermed transportkostnaden og miljøkostnadene ved transport øke. Behandlingskostnaden ved anlegg lenger sør er trolig på samme nivå, og forskjellene vil dermed øke. Det er relativt stor forskjell til det nullalternativ 0b som er vist, der ca. halvparten av avfallet blir levert til Trondheim (ca. 200 kr/tonn). Dersom avfallet i stedet leveres til andre norske anlegg vil forskjellen neppe bli mindre. Anlegget i Trondheim har et relativt lavt nivå for mottaksavgiften sammenliknet med andre norske anlegg (700 kr/tonn inkl. statsavgift). Eventuelle nye forbrenningsanlegg som etableres nord for Trondheim, vil trolig få behandlingskostnader på nivå med det planlagte anlegget i Tromsø. Eksisterende anlegg sør for Trondheim vil ha høyere transportkostnader samtidig som behandlingskostnaden neppe blir lavere. Derfor vil levering til andre anlegg enn de som er forutsatt i de to nullalternativene trolig øke differansen i favør av tiltaket.

Gjennomgangen ovenfor viser at:

- En svensk forbrenningsskatt gir ikke utslag på resultatene, forutsatt at skatten ikke gir vesentlig endring i fordelingen av avfallsstrømmene.
- Endring i energiutnyttelsen gir trolig lite utslag, men konsekvensene er vanskelig å bedømme.
- Endring av verdsettingen av utslipp gir minimale utslag.
- Endring av rentenivå vil trolig påvirke tiltaket i større grad enn påvirkningen på nullalternativene.
- Anslagene for behandlings- og transportkostnadene ved nullalternativene er usikre, men anses likevel som "nøkterne".
- Dersom anlegget i Tromsø bygges med en kapasitet på 40.000 tonn/år, vil dette gi liten endring i differansen mellom alternativene.
- Ved levering til andre anlegg enn de som er forutsatt i nullalternativene, vil differansen i favør av tiltaket trolig øke.

6.4.11 Oppsummering samfunnsøkonomi

Tiltaket gir en samfunnsøkonomisk gevinst sammenlignet med nullalternativene. Diferansen til det nullalternativet der avfallet i sin helhet leveres til Sverige, er lavere enn der avfallet også leveres til et norsk anlegg med lengre transportavstand.

6.4.12 Konsekvenser av et mindre forbrenningsanlegg

Som grunnlag for beregning av direkte kostnader i punkt 6.4.4 er det forutsatt et tradisjonelt ristanlegg med kapasitet på 7,5 tonn/time, eller ca. 60.000 tonn/år.

Det endelige dimensjonsvalget bør vente til lokaliseringen er valgt, og det er gjennomført nærmere avklaring av avfallstilgang, energiavsetning og tekniske/økonomiske vurderinger i et skisseprosjekt/forprosjekt. Det er likevel ønskelig å få en viss antydning om konsekvensene ved et fremtidig valg av mindre anleggsdimensjon enn 7,5 tonn/time.

Som grunnlag for grove overslag har vi forutsatt en lokalisering ved Tromsø Miljøpark, men understreker at lokaliseringen spiller liten rolle ved vurdering av ulike anleggsdimensjoner. De alternativer som er vurdert, er 3 tonn/time og 5 tonn/time som gir en kapasitet på hhv. ca 24 000 og 40 000 tonn/år med 8000 driftstimer/år.

I disse dimensjonene er det faktisk færre leverandører og vanskeligere å finne anlegg med utprøvd god teknologi enn i større dimensjoner, som er mer vanlige på kontinentet og i tilknytning til de nordiske byer som har forbrenningsanlegg. Vi ser store variasjoner i sammensetning, oppbygging, valg av energiløsninger, drift – og overvåking. Dette påvirker også investeringsnivået og behandlingskostnaden, og gjør det vanskelig å sammenligne de enkelte anlegg uten å være entydig klar over hvilke forutsetninger som ligger til grunn.

Som grunnlag for våre kalkyler har vi forutsatt samme type anlegg med tradisjonell ristteknologi, røykgassrensing, slaggbehandling, romslige drifts – og mannskapsrom m.v. for alle dimensjoner.

Det finnes flere eksempler på rimeligere anlegg, og det kan tenkes oppbygging av mindre anlegg i flere trinn. Men dette er forhold som bør vurderes nærmere i senere planfaser, da det må forutsettes at mindre og rimeligere anlegg enn det viste hovedalternativ har færre ulemper for omgivelsene og gir mindre konsekvenser enn det hovedalternativ som ligger til grunn for denne utredningen. Overslagene har samme usikkerhet som tidligere beregninger i punkt 6.4.4.

Tabell 41: Produksjon og avsetning av energi ved ulike anleggsstørrelser

Kapasitet (tonn avfall/år)	24 000	40 000	60 000
Energiproduksjon (GWh/år)	65	109	163
Avsetning fjernvarme (GWh/år)	55	65	65
Avsetning elektrisk strøm (GWh/år)	0	12	16
Behov ekstern strøm (GWh/år)	-1,9	0,0	0,0
Netto levert energi (GWh/år)	53,1	77,0	81,0
Energiutnyttelse eksternt	81 %	71 %	50 %
Energiutnyttelse inkludert internt forbruk	88 %	80 %	59 %

Et anlegg med kapasitet 24 000 tonn/år vil ha en varmeproduksjon som er mindre enn varmebehovet på fjernvarmenettet. Det er dermed uaktuelt med turbin og strømproduksjon, og energiutnyttelsen blir mindre enn 100 % siden effekten fra forbrenningsanlegget er lavere enn effektbehovet i fyringssesongen.

Ved 40.000 tonn/år er det forutsatt strømproduksjon, men strømutbyttet er såpass begrenset at behovet for turbin bør vurderes nærmere i en eventuell videre prosjekteringsfase. Energiutnyttelsen er likevel god når det forutsettes strømproduksjon.

Tabell 42: *Investeringskostnader ved de ulike anleggsstørrelsene (mill.kr.)*

Kapasitet (tonn avfall/år)	24 000	40 000	60 000
Elektromekaniske leveranser	135	220	280
Bygningsmessige arbeider	35	60	84
Øvrige investeringer	40	60	82
Sum investeringer	210	340	446

I ”øvrige investeringer” er ekstrakostnader ved fjernvarmeledningen til Tromsø Miljøpark inkludert. Det vises for øvrig til kommentarene rundt kostnadsoppstillingen i punkt 6.4.4.

Tabell 43: *Kapital- og driftskostnader ved de ulike anleggsstørrelsene i mill.kr./år*

Kapasitet (tonn avfall/år)	24 000	40 000	60 000
Kapitalkostnader	16,3	26,2	34,1
Personalkostnader	5,4	6,8	8,1
Vedlikeholdskostnader elektro-mekanisk	2,7	4,4	5,6
Vedlikeholdskostnader øvrige anleggsdeler	0,8	1,2	1,7
Diverse driftskostnader	1,7	2,6	3,8
Disponering slagg/bunnaske	1,9	3,2	4,8
Disponering renserester	1,4	2,4	3,6
Netto energiinntekter	-7,4	-13,4	-14,6
Utslippsavgift	2,4	4,0	6,0
Sum kapital- og driftskostnader	25,1	37,4	53,1
Enhetskostnader i kr/tonn avfall	1 046	936	884

Det er forutsatt 12 årsverk ved drift av et anlegg på 24.000 tonn/år og 15 årsverk for et anlegg på 40.000 tonn/år. For øvrig er det benyttet de samme forutsetningene som er listet opp i punkt 6.4.4.

Enhetskostnadene forutsetter full kapasitetsutnyttelse, og fordi en stor andel er faste kostnader, vil enhetskostnaden naturligvis øke dersom anlegget tar imot

mindre avfall. Dette forhold er drøftet i punkt 4.4.8, og det er selvsagt viktig ved vurdering og valg av anleggsdimensjon.

Som nevnt i punkt 6.3.9 gir forbrenning av 40.000 tonn/år et nøytralt resultat for det lokale miljøregnskapet. Et anlegg på 24.000 tonn/år vil derfor gi et positivt resultat.

Ved sammenligning av energiutnyttelsene med tilsvarende tall for nullalternativene gitt i punkt 4.5.2 kan en konkludere med at et anlegg på 24.000 tonn/år vil komme mer positivt ut i et globalt miljøregnskap enn alt. 0b. Men den høye energiutnyttelsen i svenske anlegg gjør at alternativ 0a blir gunstigere enn et anlegg i Tromsø dimensjonert for 24.000 tonn/år. I det globale miljøregnskapet vil et anlegg på 40.000 tonn/år komme ut dårligere enn begge nullalternativene.

Følsomhetsvurderingene for det samfunnsøkonomiske regnskapet viser at et anlegg på 40.000 tonn/år vil få om lag samme differanse til de to nullalternativene som et anlegg på 60.000 tonn/år.

En samfunnsøkonomisk sammenligning mellom anleggsdimensjonen på 24 000 tonn/år og nullalternativene, viser et noenlunde likt resultat for alternativ 0b, mens nullalternativ 0a blir litt gunstigere med behandlingskostnaden på ca 1050 kr/tonn som er brukt for det minste anleggsalternativet.

6.4.13 Vurdering av konsekvens for renovasjonspris

I følge planprogrammet skal tiltakets innvirkning på renovasjonsprisen ”estimeres”. Dagens pris på behandling av restavfallet fra husholdningene ligger i området 850 – 900 kr/tonn. Ved etablering av tiltaket er behandlingskostnaden i punkt 6.4.4 stipulert til 885 kr/tonn. Tiltaket bør ut fra dette overslaget ikke gi grunnlag for økning i renovasjonsgebyret.

Sammenligningen bør imidlertid gjennomføres på det grunnlag som forventes når anlegget står driftsklart ca år 2010. Det er som før nevnt vanskelig å forutsi utviklingen dersom tiltaket ikke etableres, men vi kan ganske sikkert forutsi at dagens situasjon ikke vil bestå i 2010. Mengden restavfallet fra husholdningene vil da være ca. 11 000 tonn/år. Det vil trolig være mange avsetningsmuligheter for en slik mengde, men vi velger følgende alternative scenario for en prissammenligning:

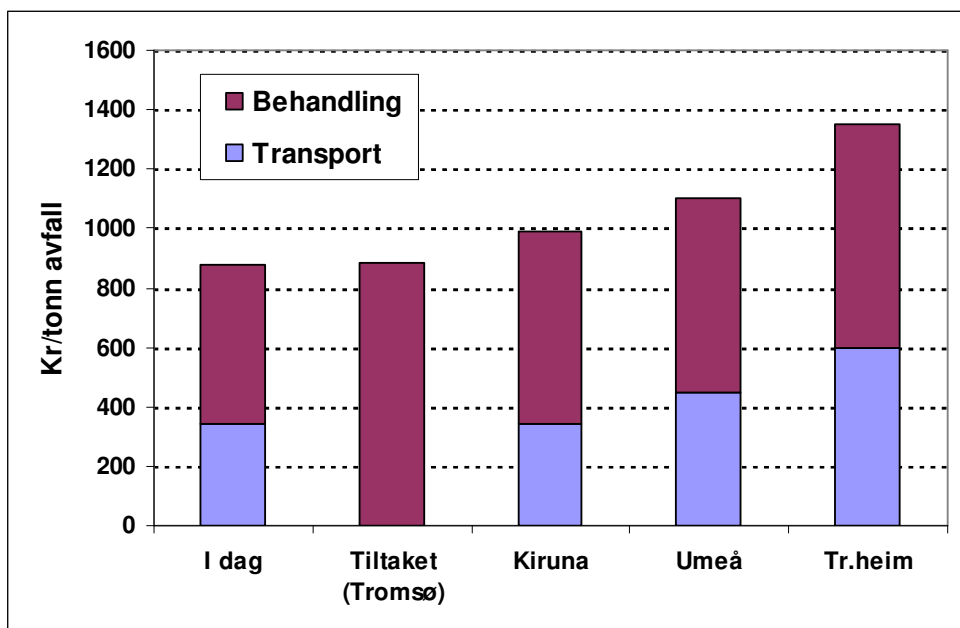
- Restavfallet behandles ved tiltaket.
- Restavfallet leveres til Kiruna.
- Restavfallet leveres til Umeå.
- Restavfallet leveres til Trondheim.

Behandlingskostnaden finner vi i punktene 6.4.5 og 6.4.6. og den er tillagt en avfallsskatt på 100 kr/tonn for behandling i Sverige. For transportprisene er det benyttet samme forutsetninger som for dagens avfallstransport fra Tromsø kommune med en faktor på ca. 0,9 kroner pr. tonnkilometer, jf. punkt 6.4.6.

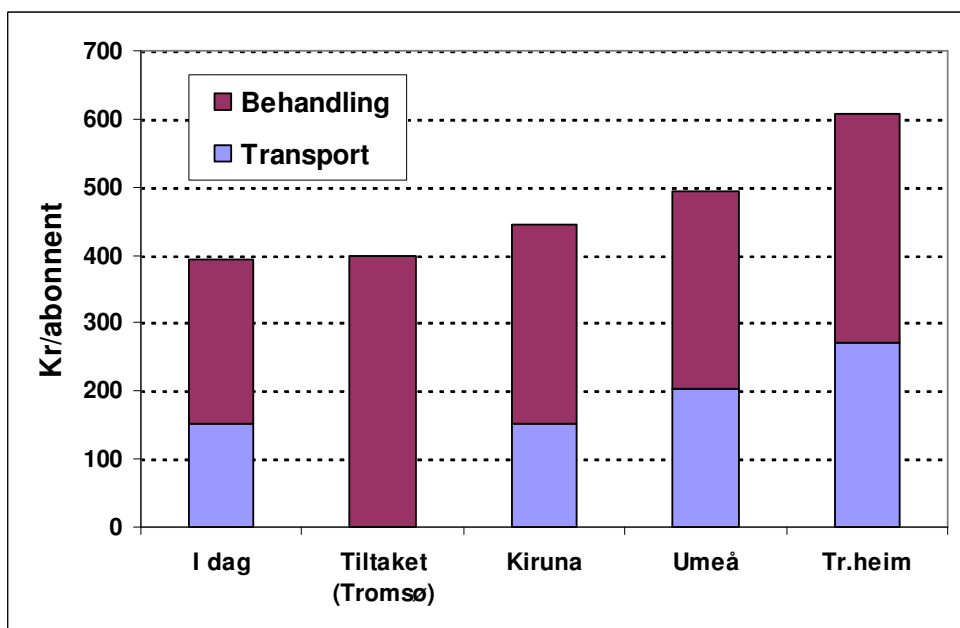
For omregning til prisendringer pr. abonnent er det benyttet en gjennomsnittlig årlig avfallsproduksjon på 0,45 tonn pr. abonnent.

Beregnet kostnad for alternativene er vist i figurene nedenfor.

Figur 33: Behandlingskostnad for husholdningsavfall fra Tromsø



Figur 34: Behandlingskostnad pr. abonnent for husholdningsavfall fra Tromsø



Ut fra de valgte forutsetninger vil tiltaket være det rimeligste behandlingsalternativet i år 2010. Levering til Kiruna gir en økning på ca. 50 kr. abonnent, og levering til Umeå en økning på ca. 100 kr/abbonent. Dersom det av en eller an-

nen grunn ikke er mulig å levere til svenske anlegg, vil for eksempel levering til Trondheim gi en økning på ca. 200 kr/abonnent. Levering til andre anlegg, og delt levering på flere anlegg kan også bli aktuelt. Antatt økning i kostnad i forhold til tiltaket vil trolig bli i størrelsesorden kr 50 – 200 pr abonnent for de fleste alternativ.

Tiltaket synes dermed å gi en gunstig innvirkning på renovasjonsprisen.

Men det er viktig å understreke at forutsetningen for denne konklusjonen er en tilførsel av avfall til anlegget som kan gi opp mot full kapasitetsutnyttelse. Behandlingskostnaden pr tonn øker med redusert utnyttelse som vist i tabell 34. Dersom anlegget bygges for 60 000 tonn/år og mottar bare 40 000 tonn, så øker behandlingskostnaden til et nivå som gjør det totalt sett like rimelig å levere avfallet til Umeå/Trondheim.

6.4.14 Vurdering av konsekvens for energipris

I følge planprogrammet skal tiltakets innvirkning på el-prisen "estimeres".

El-prisen er imidlertid markedsbestemt, og påvirkes av forhold som for eksempel fyllingsgrad i vannmagasinene, temperatur, prisen for olje og kull, prisnivået for CO₂-kvoter, eventuelle flaskehalser på overføringsnettet mellom de nordiske landene og mellom Norden og resten av Europa mv.

I nordisk perspektiv er tiltakets produksjon av elektrisitet så begrenset at den ikke vil ha innvirkning på markedsprisen.

For de som kjøper varme fra fjernvarmenettet er prisen på denne ut fra konsekvensbestemmelsen også regulert ut fra markedsprisene på elektrisitet og olje. Prisen blir også påvirket av en del andre ledd, men felles for alle disse faktorene er at de er frikoblet fra tilgangen på varme, og hva fjernvarmeeieren betaler for varmen. Tilgangen på avfallsvarme kan derfor ikke påvirke prisnivået ut til kunden, men det vil selvsagt påvirke lønnsomheten til fjernvarmenettet, og dermed også mulighetene for en videre utbygging av fjernvarmenettet.

6.5 Tiltakshavers anbefaling

Formålet med konsekvensutredningen kan sammenfattes slik:

- Å beskrive tiltaket.
- Å vurdere konsekvensene av tiltaket.
- Å vurdere konsekvensene av at tiltaket ikke gjennomføres.
- Å gi en anbefaling om tiltaket bør gjennomføres eller ikke.

Og i denne utredningen er det i tillegg et viktig spørsmål som skal besvares:

- Hvor skal tiltaket gjennomføres?

Spørsmålet om lokalisering er ofte sterkt fokusert ved denne typen anlegg fordi avfallsforbrenning i tidligere tider med rette er forbundet med en mengde ulemper i form av lukt, støy, skadedyr, røyk o.s.v.

Den tekniske utviklingen og de miljøkrav som er stilt i de siste tiår har imidlertid nådd et nivå som gjør at den typen anlegg som i dag bygges med moderne teknologi gir færre ulemper enn mange andre industritiltak av tilsvarende omfang som får mindre fokus i lokale diskusjoner.

Årsaken til dette er faktisk det forhold at tidligere ulemper nå gir den fordel at det er få andre "industritiltak" som er så nøye undersøkt, analysert og vurdert. Dette fremgår av de henvisninger og referanser som er gitt i den gjennomførte konsekvensutredningen.

På grunnlag av de utredninger som er gjennomført, mener vi å ha et godt faglig grunnlag for følgende konklusjon:

- Tiltaket kan gjennomføres på begge vurderte lokaliteter på Tromsøya

Vi ser ingen konsekvenser når det gjelder de mange vurderte miljøfaktorer og andre forhold som er av en slik type at tiltaket ikke kan gjennomføres både i Breivika og ved Tromsø Miljøpark.

En tredje lokalitet kan benevnes som en "uspesifisert oppdrettslokalitet". Så lenge denne er uspesifisert kan det naturlig nok ikke gjennomføres konsekvensutredning med høringsrunde for naboer m.v. når ingen vet hvem som blir berørt.

På generelt grunnlag kan en vel likevel si at de forhold ved anlegget som ikke er avhengig av lokalitet neppe tilsier problemer med å lokalisere et slikt anlegg nær sagt "hvor som helst" sett i forhold til utslipp og andre miljøforhold. Den avgjørende ulempen ved et uspesifisert anlegg er selvsagt det forhold at det er umulig å vurdere tidsaspektet, risikoen og de økonomiske konsekvenser når det gjelder infrastruktur, bygg og ikke minst energiutnyttelse.

Det siste forhold er ikke minst viktig fordi det kreves en viss utnyttelse for å skille mellom et destruksjons- og et energigjenvinningsanlegg. Det er både myndighetene og tiltakshavers formål å utnytte energien best mulig.

I vår tilråding må en på dette stadiet også se bort fra den såkalte tredje lokaliteten dersom formålet med tiltaket er å gi en avfallsløsning for kommunen og landsdelen når det forventede deponiforbudet gjennomføres i 2009.

I valget mellom de to lokalitetene på Tromsøya har vi få problemer med å gi følgende entydige tilråding:

- Tiltaket bør gjennomføres ved Tromsø Miljøpark (SMOR)

Begrunnelsen for dette er i hovedsak de fordeler vi ser når det gjelder følgende faktorer:

- Tomten er godt egnet til formålet når det gjelder byggegrunn og terrengforhold.
- Tomten gir gode muligheter for en utforming som reduserer den estetiske virkningen av et stort bygg.
- Anlegget lokaliseres nær inntil de lokaler der størstedelen av avfallet vil være samlet før videre behandling.
- Samlokalisering med andre avfallsaktiviteter gir mange fordeler når det gjelder bruk av felles areal, lokaler, utstyr og mannskap.
- Det foreligger en reguleringsplan som gir anledning til gjennomføring av tiltaket på den aktuelle tomte.

En av de få ulemper ved denne lokaliteten er det forhold at fjernvarmen må transporteres over lenger avstand frem til brukerne. Dette er imidlertid et forholdsvis enkelt teknisk moment med oversiktlige økonomiske konsekvenser.

Selv om investeringsnivået for lokalisering ved Tromsø Miljøpark i foreløpige overslag er stipulert ca kr 10 mill høyere enn Breivika, så er dette en så liten prosentvis differanse at den ikke må tillegges vekt med de usikkerheter som foreligger på dette tidlige planstadiet.

Det er grunn til å påpeke at de fleste kalkyler for gjennomføring av tiltaket i Breivika vil ha stor grad av usikkerhet så lenge en ikke kjenner fremtidige krav til utforming i en videre planprosess. Krav om byggehøyde, siktforhold, tilkomst m.v. kan gi vesentlige kostnadsendringer, og tomteprisen er foreløpig ukjent. Dersom kostnaden for flytting av kaifronten 50 meter i 200 meters lengde ned mot 17 meter dybde skal belastes forbrenningsanlegget, så utgjør dette selvsagt et vesentlig kostnadselement.

Selv om lokalisering i Breivika kan synes økonomisk interessant p.g.a. kort avstand for levering av fjernvarme, ser vi så mange usikkerheter og ulemper ved andre forhold at det er liten grunn til å vurdere denne lokaliteten nærmere.

Ulempene går bl.a. frem av de gjennomførte landskapsvurderinger i punkt 5.12. Fra denne kan vi sitere følgende i konklusjonen når det gjelder Breivika:

"Breivika er ikke et alternativ verken estetisk eller funksjonelt. Alternativet må sees i lys av den historiske utviklingen og retningslinjer i Reguleringsplanen for området. Konklusjonen er at anlegget vil fremstå som en kontrast, både som funksjon og fysisk form. Det vil i tillegg hindre utsikten for boliger i Gimle området, samtidig som det vil være synlig fra fastlandssiden."

Det er også grunn til å nevne havnedirektørens innvending, /17/:

”Det viste tomteområdet er ikke ledig. Det ligger innenfor den nye planen og er regulert til containerformål, firefeltsveg og fremtidig buffersone. Vi viser her til godkjent Konsekvensutredning for området med tillegge av Miljøoppfølgingsprogram og forslag til reguleringsplan.”

Det spørsmålet som kanskje er viktigst, er også det spørsmålet som er vanskeligst å besvare på grunnlag av denne utredningen:

- Bør tiltaket gjennomføres?

Følgende viktige forhold som tiltakshaver ikke har herredømme over, gjør det vanskelig å gi et entydig svar:

- De fremtidige norske rammevilkårene er ikke entydig fastlagt, men det forutsettes foreløpig at det blir gjennomført et forbud mot deponering av organisk avfall i hele landet fra år 2009.
- Med det forslag til gjennomføring av deponiforbudet som foreligger fra SFT, kan en regne med at en total avfallsmengde på ca 70 000 tonn som årlig oppstår nord for Saltfjellet må behandles i forbrenningsanlegg.
- Det finnes i dag ingen norske anlegg som kan ta imot dette avfallet nord for Trondheim. I Sverige er det 4 anlegg i drift fra og med Sundsvall og nordover, men ingen av disse vil i dag inngå langsiktige avtaler om å ta i mot større mengder fra Nord Norge.
- Tromsø kommune har selv herredømme over en såpass liten del av den nevnte totalmengden (20 – 25 000 tonn/år) at kommunen er avhengig av leveranser fra andre kommuner/aktører for å gjennomføre tiltaket med en fremtidig kostnad som er bedrifts – og samfunnsøkonomisk på samme nivå som andre behandlingsalternativ.
- Det synes foreløpig svært vanskelig å oppnå bindende avtaler om leveranse av avfall fra andre.
- En samfunnsøkonomisk vurdering av tiltaket sammenlignet med de alternativ (såkalte null – alternativ) som i dag synes aktuelle i Sverige/Norge dersom tiltaket ikke gjennomføres viser en knapp samfunnsøkonomisk fordel av tiltaket.

Ved gjennomføringen av de samfunnsøkonomiske vurderingene og andre utredninger i denne fasen opplever vi naturlig nok forbehold og usikkerhet om forhold som ligger frem i tid. Dette gjelder behandlingskostnad, avgiftsnivå og kapasitet i svenske anlegg, transportkostnad med/uten returtransport, avtaler og kostnader i dialog med andre kommuner, interkommunale selskap og private aktører i landsdelen, forsøk på entydig avklaring med norske myndigheter m.v.

Av dette ser vi at det i dag ikke er mulig å ”utrede seg frem til” et entydig svar. Og svaret kan dermed være å vente til de usikre forhold blir nærmere klarlagt.

Men da må en trolig vente lenge. Dette fordi de usikre moment aldri avklares samtidig.

Og dermed er usikkerheten trolig det viktigste moment som taler **for** etablering av tiltaket. Dette fordi en for eksempel i stedet for mange kostsiktige avtaler med svenske anlegg og diverse transportører kan unngå en usikker fremtid ved å etablere et eget anlegg.

Bygging av et anlegg i Tromsø gir også et klart signal til andre aktører i landsdelen om at det foreligger et lokalt alternativ som trolig kan tilby noenlunde sikre langsiktige vilkår som ikke er avhengige av utenlandske rammebetingelser som i liten grad kan påvirkes.

Så vidt vi kan vurdere fremtiden, så er Tromsø den eneste lokalisering av denne typen anlegg nord for Saltfjellet som kan tilby et stødig energiavtak som gir en så stor energiutnyttelse at en entydig kan tale om et energigjenvinningsanlegg. Alle signal i norsk energipolitikk i dag tyder på at utbygging av fjernvarme vil bli stimulert i fremtiden, og Tromsø har et utviklingspotensial og en infrastruktur som gjør slik utbygging mulig. I tillegg kan det produseres elektrisk energi som vi nå også ser at svenskene vil stimulere ved sitt nye avgiftssystem.

Vår konklusjon er dermed:

TILTAKET BØR GJENNOMFØRES.

Å gi et entydig svar på tiltakets dimensjonering krever imidlertid nærmere vurderinger. Det mest aktuelle dimensjonsområdet synes å være en ovn med kapasitet 5 – 7,5 tonn/time som med full drift 8000 timer pr år kan ta imot 40 000 – 60 000 tonn.

En endelig avgjørelse bør kanskje vente helt til det er innhentet tilbud på alternative dimensjoner for den elektromekaniske leveransen (innmaten) i anlegget. På det tidspunktet vil en ventelig ha mer klarhet i hvilke andre aktører som kan tenkes å levere avfall til anlegget.

Vårt forslag til videre saksgang blir dermed følgende:

- Skisseprosjekt for plassering og utforming av et anlegg ved Tromsø Miljøpark.
- Søknad om utslippstillatelse (eventuelt for alternative dimensjoner).
- Prekvalifisering og anbudsdokument for elektromekanisk leveranse.
- Endelig vedtak om dimensjon og utforming på grunnlag av tilbud, eventuelt tilpasset forprosjekt, og oppdatering av interesse/mengde av fremtidig leveranse til anlegget.

I tillegg til disse forhold som gjelder forslag til gjennomføring av en planprosess, må det avklares hvem som skal eie og drive anlegget, og hvilke avtaler som er nødvendige når det gjelder energiutnyttelsen

7 Program for nærmere undersøkelser og overvåkning

7.1 Målinger av utslipp til luft og vann og støymålinger.

Det skal gjennomføres regelmessige målinger av utslipp til luft, vann og støy fra anlegget. Krav til målehyppighet og måleomfang er beskrevet i Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall /32/, kap. 10.

Det settes krav om kontinuerlige målinger av utslipp til luft av totalt støv, TOC, HCl, HF, SO₂ NO_x og CO. Målinger av tungmetaller og dioksiner foretas hver tredje måned det første året og deretter hver 6. måned.

Målinger av utslipp til vann skal foretas daglig for total mengde suspendert stoff. Tungmetaller skal måles minst hver måned. Utslipp til vann av dioksiner måles hver tredje måned det første året, og deretter hver sjette måned.

Måling av støy skal utføres minst en gang det første året anlegget er i regulær drift.

Alle resultater fra målinger og undersøkelser vil være åpent tilgjengelig og bli rapportert til myndighetene. Måleutstyr som overvåker utslipp til luft og vann kalibreres minst hver 12. måned ved hjelp av parallellmålinger eller ved andre metoder. Måleutstyret skal kalibreres ved hjelp av parallellmålinger minst hvert tredje år.

Målingene utføres i regi av anleggseier. Målingene av tungmetaller og dioksiner koster anslagsvis 0,15 mill.kr. pr gang, mens de øvrige målingene beløper seg totalt til ca. 0,1 mill.kr. pr. år.

7.2 Kartleggingsprogram for jord

Det anbefales at det startes et overvåkingsprogram for jordsmonnet i forbrenningsanleggets omgivelser. Det tas prøver av det øverste jordlaget (0-2 cm) fra parker, hager og enger, jevnt fordelt over antatt nedslagsfelt for forurensninger ut fra spredningsberegningene. Det bør også tas noen sammenligningsprøver fra tilsvarende områder lenger unna forbrenningsanlegget. Prøvene bør analyseres for syreløselig innhold av en rekke grunnstoffer, med antimon, arsen, bly,

kadmium, kobber, kobolt, krom, kvikksølv, nikkel, sink, thallium og vanadium som minimum. Innholdet av dioksiner, polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og polyklorete bifenyler (PCB) kan analyseres i et utvalg av prøvene. En innledende kartlegging bør foretas før anlegget starter opp, og så gjentas hvert 10. år.

Målingene utføres i regi av anleggseier, og vil anslagsvis beløpe seg til ca. 0,2 – 0,3 mill.kr. pr. gang.

8 Referanser

- /1/ Tromsø kommune (2003): *Handlingsplan for klimagasser og energi 2003 – 2006*.
- /2/ Troms Fylkeskommune (2001): *Handlingsplan for klima & energi i Troms*.
- /3/ Troms Kraft Nett AS (2005): *Lokal energiutredning Tromsø kommune*.
- /4/ Barlindhaug Consult AS (2002): *Tromsø som nasjonalhavn – Breivika havneavsnitt. Konsekvensutredning*. Utført på oppdrag av Tromsø Havn KF.
- /5/ Asplan Viak/Borealis Arkitekter/Pro Agito (2004): *Utviklingsstrategi Nordøya. Hovedrapport*. Utført på oppdrag av Tromsø kommune.
- /6/ Asplan Viak Sør AS (2004): *Konsekvensutredning for etablering av sentralt miljø- og ressurscenter*. Utført på oppdrag av Tromsø kommune, Interimstyret for SMOR.
- /7/ Miljøverndepartementet (2005): *Stortingsmelding 21, 2004-2005; Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand*.
- /8/ Statens Forurensingstilsyn, SFT (2004): *SFTs forslag til strategi for nedbrytbart avfall*.
- /9/ Statens Forurensingstilsyn, SFT (2006): *Strategi for nedbrytbart avfall – Forslag til regelverk for deponiforbud mot nedbrytbart avfall*. Brev til Miljøverndepartementet.
- /10/ Statens Forurensingstilsyn, SFT (2006): *Forbud mot deponering av nedbrytbart avfall. Konsekvensvurdering*.
- /11/ Bellona (2006): "Bred enighet om deponiforbud på Stortinget". Nyhet på www.bellona.no datert 11.05.2006.
- /12/ Olje og Energidepartementet (1999): *Stortingsmelding 29, 1998-1999; Om energipolitikken*.
- /13/ Olje og Energidepartementet (2000): *Odelstingsproposisjon nr. 35, 2000-2001; Om lov om endringer i lov 29. juni 1990 nr. 50 om produksjon, omforming, overføring, omsetning og fordeling av energi m.m. (energilova)*.
- /14/ Olje og Energidepartementet (2003): *Stortingsmelding 18, 2003-2004;*

Om forsyningssikkerheten for strøm mv.

- /15/ Statens offentlige utredninger (2005): En BRASkatt? – beskattning av avfall som forbränns. SOU 2005:23.
- /16/ RVF-nyheterna nr. 5/06 (2006): *Lagrädsremiss om skatt på förbränning av avfall.*
- /17/ Havnedirektør Pettersen, Tromsø Havn KF (2006): *Klargjøring av forutsetninger for tomtealternativ energigjenvinningsanlegg.* Brev til COWI AS datert 09.05.06.
- /18/ Barlindhaug Consult AS (2006): Oppdatering av varmeplan for Tromsøya. Notat datert 31.03.06 om utnyttelse av avfallsenergi til fjernvarme. Utført på oppdrag av Troms Kraft Varmer AS,
- /19/ Barlindhaug Interconsult AS (1998): Lokalisering av forbrenningsanlegg for avfall. Utredning utført for Tromsø kommune.
- /20/ Oljedirektoratet / NVE (2002): Kraftforsyning fra land til sokkelen. Muligheter, kostnader og miljøvirkninger. Fellesrapport OD / NVE.
- /21/ Bruvoll, Skullerud, SSB (2004): *Framskrivninger av organisk avfall for 2001 – 2020.* Notat 2004/38.
- /22/ Heie, Interconsult AS (2002): Diverse notater i forbindelse med utvidelsen av avfallsforbrenningsanlegget ved Heimdal varmesentral. Utført på oppdrag Trondheim Energiverk Fjernvarme AS.
- /23/ Heie, Skogesal mfl. Interconsult AS / SSB (1998): *Sorteringsanalyser – Kommunalt avfall.* Utført på oppdrag av SFT.
- /24/ Morten Soma, Soma Miljøkonsult AS (2001): *Utslipp til luft fra ulike forbrenningsanlegg.* Utført på oppdrag av Energos ASA.
- /25/ Hoem mfl. SSB (2005): *The Norwegian Emission Inventory. Documentation of methodologies for estimating emissions of greenhouse gases and long-range transboundary air pollutants.* Rapport 28/2005.
- /26/ Kjelforeningen-Norsk Energi (2002): *Vurdering av økonomiske konsekvenser av utslippsavgift.* 24653-RT-B02.
- /27/ Naturvårdsverket (2005): *Strategi för hållbar avfallshantering. Sveriges avfallsplan.*
- /28/ Sundberg mfl. Profu (2005): *Rammebetingelser for energitnyttelse av avfall i Norge.* Utført på oppdrag av Norsk Renholdsverksforening (NRF), Arbeidsgruppe for energitnyttelse. NRF-Rapport 2/2005.
- /29/ SSB (2004): *Forbruket av fjernvarme øker.* Artikkel i www.ssb.no/emner/10/08/10/fjernvarme/
- /30/ IVL Svenska Miljöinstitutet AB (2002): *Syntes av systemanalyser av avfallshantering.* IVL Rapport B1491.
- /31/ SSB (2005): Tabell 03535: Utslipp til luft. Klimagasser, forsurende gasser m.m., etter kilde (K).
- /32/ Miljøverndepartementet (2004): *Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften).* FOR-2004-06-01-930

- /33/ Svenska Renhållsverksforeningen (RVF,2005): *Avfall blir värme och el – En rapport om avfallsförbränning. Rapport 2005:02.*
- /34/ SSB (2006): Utslipp til luft av tungmetaller og organiske miljøgifter, 1990-2004; <http://www.ssb.no/emner/01/04/10/milgiftn/>.
- /35/ Morten Soma, Norsk Energi (2005): *Miljøvurdering av utslipp. Avfallsforbrenningsanlegg i Oslo.* Rapport utarbeidet på oppdrag av Oslo kommune, Energigjenvinningsetaten
- /36/ Hordaland Fylkeskommune (2002): *Fylkesdelplan for energi 2001 – 2012.*
- /37/ Finstad, Haakonsen mfl., SSB (2002): *Utslipp til luft av dioksiner i Norge – Dokumentasjon av metode og resultater.*
- /38/ Kjerschow, Borgnes, Norsk Energi (2005): *Miljøundersøkelse omkring Klemetsrud- og Brobekkanleggene.* Rapport utarbeidet på oppdrag av Oslo kommune, Energigjenvinningsetaten.
- /39/ Kjelforeningen Norsk Energi AS / Interconsult AS (2002): *Konsekvensutredning om avfallsforbrenning ved Trondheim Varmesentral.* Utført på oppdrag av Trondheim Energiverk Fjernvarme AS.
- /40/ Energos AS mfl. (2004): *Konsekvensutredning Forus Energigjenvinning KS.*
- /41/ Anon; Committee on toxicity of chemicals in food, consumer products and the environment (2005): *Preliminary discussion on combination of brominated organic contaminants for toxicological evaluation.* Food Standards Agency, COT (Committee on Toxicity) Meeting 6 December 2005, London. Doc. TOX/2005/36.
- /42/ Borgnes, D. & Rikheim, B. (2004): *Decomposition of BFRs and emission of dioxins from co-incineration of MSW and electrical and electronic plastics waste.* Organohalogen Compounds – Volume 66, (2004), p. 890-8.
- /43/ Drohmann, D. & Tange, L. (2002): End-of-life management of plastics from electrical & electronic equipment containing brominated flame retardants. Recycling Electrical & Electronic E 5. London, 3. December 2002.
- /44/ Ohta, S., Okumura, T., Nishimura, H., Nakao, T., Shimizu, Y., Ochiai, F., Aozasa, O. & Miyata, H. (2004): *Levels of PBDEs, TBBPA, TBPs, PCDDs/DFs, PXDDs/DFs AND PBDDs/DFs in human milk of nursing women and dairy milk products in Japan.* Organohalogen Compounds – Volume 66, (2004), p. 2891-6.
- /45/ TemaNord (2005): *Emission Measurements During Incineration of Waste Containing Bromine.* Nordisk Ministerråd publikasjon TemaNord 2005:529. København 2005.
- /46/ Finstad, Haakonsen mfl., SSB (2001): *Utslipp til luft av noen miljøgifter i Norge – Dokumentasjon av metode og resultater.*
- /47/ Trondheim kommune (1995): *Innhold av tungmetaller og organiske miljøgifter i overflatejord fra Trondheim.* Rapport nr. TM 95/06.

- /48/ Hogstad, NTNU (2001): *Tungmetallnivået i lever hos stasjonære fugler fanget nær forbrenningsanlegget vintrene 1992 – 2001*. Utført på oppdrag av Trondheim Energiverk Fjernvarme AS
- /49/ NGU (2003): Undersøkelse av overflatejord rundt forbrenningsanlegget på Klemetsrud i Oslo. Utført på oppdrag av Oslo kommune, Energigjenvinningsetaten.
- /50/ Nasjonalt Folkehelseinstitutt (2001): Dioksinanalyseresultater for norsk drikkevann; www.fhi.no.
- /51/ Schlabach mfl., NILU (2005): *Utslipp av brommerte flammehemmere til luft i Ålesund*. Utført på oppdrag av SFT (TA-2136)
- /52/ Borgnes, Norsk Energi AS (2006): *Spredningsberegninger - Avfallsforbrenningsanlegg i Tromsø*. Utført på oppdrag av COWI AS i forbindelse med denne konsekvensutredning.
- /53/ Benestad, SFT (1995): *Dioksiner*. Rapport TA – 1048.
- /54/ BIR AS (2005): Årsrapport 2004.
- /55/ ECON (2000): Miljøkostnader ved avfallsbehandling. Rapport nr. 85/00. Utført på oppdrag av Miljøverndepartementet.
- /56/ Telefonsamtale med Geir Helø , driftsleder avløp I Tromsø commune, 5.4.2006.
- /57/ Johansen Ø., Interconsult AS (1995): *Resipientvurdering Fana fjorden. Virkning av kjølevannsutslipp*. Vedlegg til søknad om utslippstillatelse for forbrenningsanlegg I Rådal. Utført på oppdrag av BIR.
- /58/ Hagen T.M., Huse A., InterConsult Group ASA (2000): *Risikovurdering av forbrenningsanlegg for avfall*. Rapport nr. 7/2001. Utført på oppdrag av Norsk Renholdsverksforening (NRF), Arbeidsgruppe for energiutnyttelse.
- /59/ Heie, Aa. & Hagen, T.M., COWI AS (2006): Prøvetaking og analyse av bunnaske fra forbrenning av avfall. Rapport nr. 2/2006. Utført på oppdrag av Norsk Renholdsverksforening (NRF), Arbeidsgruppe for energiutnyttelse.
- /60/ Adler, Haglund, Sjöblom (2004): Miljøriktig anvendning av askor. Vägledning for klassifisering av förbrenningsrester enligt Afallsförordningen. Värmforsk Service AB.
- /61/ Renova AB (2004): *Miljørapport 2004* fra Avfallskraftvärmeverket och sorterings-anläggningen inklusive återvinningscentralen vid Sävenäs.
- /62/ Romerikes blad (2002): *Hver enkelt sak må vurderes*. Artikkel om juridisk utredning av advokatene Muller og Myhre. Publisert 18.09.02.
- /63/ Troms Kraft Varme AS (2006): E-post datert 15.05.06 fra Alf-Petter Benonisen vedr. svar på spørsmål fra COWI AS.
- /64/ BKK Varme AS (2005): Søknad om utvidelse av konsesjonsområde for fjernvarme i Bergen.

- /65/ Statens vegvesen (1996): *Konsekvensanalyser*. Håndbok 140.
- /66/ Berg, K. & Levy, F. (1999): *Kommentarer til krav fra Norges Miljøvernforbund om umiddelbar stans av avfallsforbrenningsanlegget på Klemetsrud*. Brev av 23.07.1999 fra Ullevål Sykehus til Byrådsavdelingen for miljø og samferdsel i Oslo kommune.
- /67/ Hareide, B. & Magnus, P. (1999): *Utslipp fra forbrenningsanlegg – betydning for folks helse?* Brev av 06.09.1999 fra SIFF til Byrådsavdelingen for miljø og samferdsel i Oslo kommune
- /68/ Aspen, Norfakta Markedsanalyse AS (2002): *Bomiljø i Tiller-området generelt - Holdninger til en eventuell utvidelse av Heimdal Varmesentral*. Rapport til Trondheim Energiverk Fjernvarme. Trondheim 05.03.2002
- /69/ Bang, SFT (1999): *Utslipp fra veitrafikk i Norge - dokumentasjon av beregningsmetode, data og resultater: Oppdatering av SFT-rapport 93:12*. Rapport TA – 1622.
- /70/ Toll- og avgiftsdirektoratet (2005): *Avgifter på mineralolje*. Rundskriv nr. 11/2006 S.
- /71/ Sandberg Eriksen, Markussen, Pütz, Transportøkonomisk Institutt (TØI) (1999): *Marginale kostnader ved transportvirksomhet*. TØI-rapport 464/1999.
- /72/ Samstad, Killi, Hagman TØI (2005): *Nyttekostnadsanalyse i transportsektoren: Parametre, enhetskostnader og indekser*. TØI-rapport 797/2005.
- /73/ ECON (2000): *Energos anlegg i Namsos. En samfunnsøkonomisk analyse*. Rapport nr. 70/00. Utført på oppdrag av Energos ASA.
- /74/ Toll- og avgiftsdirektoratet (2005): *Avgift på sluttbehandling av avfall*. Rundskriv nr. 19/2006 S
- /75/ NILU (1998): *Luftkvaliteten i norske byer*. NILU OR 69/98.
- /76/ Statoil (2005): *Tillegg til konsekvensutredning for utvidelse av metanolfabrikk og bygging av gasskraftverk på Tjeldbergodden*. Dok. nr. PMT-rapp 00004.