

NILU: OR 60/2000

NILU: OR 60/2000
REFERANSE: O-100085
DATO: NOVEMBER 2000
ISBN: 82-425-1228-0

Vurdering av luktutbredelse fra Kildal Kompost

Dag Tønnesen

Innhold

	Side
Innhold	1
Sammendrag	2
1 Innledning	3
2 Befaring	3
3 Prøvetaking	3
4 Spredningsberegninger	4
5 Luktutbredelse og hyppighet	6
6 Referanser	9
Vedlegg A Analyseresultater	10

Sammendrag

Norsk Institutt for luftforskning har på oppdrag fra teknisk etat i Åsnes kommune gjennomført en vurdering av utslipp og spredning av luktende stoffer fra Kildal Kompost på Gammelsætra i Flisa.

Prøvetaking og analyse av flyktige organiske forbindelser ved anlegget viste konsentrasjoner av en komponent på over 50 ganger luktterskelen.

Spredningsberegninger viser at under ugunstige utslipps- og spredningsforhold vil lukt kunne kjennes vel 1 km fra anlegget. Forekomst av vindretning og vindstyrke som gir mulig lukt ved bebyggelsen er anslått til ca. 10% av tiden.

For en prøveserie med i alt 7 prøver tatt over rankene mens disse ble snudd, ligger konsentrasjonene av det sterkeste luktende komponenten mellom 3 og 52 ganger over luktterskelen. Middelerdi var 22 ganger over luktterskel.

Spredningsberegninger viser at med utslipp lik middelerdien for vending av ranker kan lukt kjennes ut til 520 m fra anlegget.

Vurdering av luktutbredelse fra Kildal Kompost

1 Innledning

Norsk Institutt for luftforskning har på oppdrag fra teknisk etat i Åsnes kommune gjennomført en vurdering av utslipp og spredning av luktende stoffer fra Kildal Kompost på Gammelsætra i Flisa. Det er utført en befarings ved anlegget og det er tatt prøver av konsentrasjoner av organiske forbindelser. Spredningsberegninger er utført for å beskrive fortykning av luktende stoffer på ulike avstander fra anlegget. Hyppighet av beregnede konsentrasjonsnivåer er vurdert ut fra meteorologiske målinger utført av Det norske meteorologiske Institutt (DNMI) mellom Kjellmyra og Flisa, samt daglige observasjoner utført på Kildal Kompost.

2 Befaring

NILU gjennomførte 10.3.2000 en befarings ved anlegget og i omgivelsene sammen med representanter for Åsnes kommune og Hedmark fylke. Under befarings ble det observert hovedsakelig tre mulige luktkilder, komposteringsrankene, mottaksdelen for matavfall og sigevannssopsamlingen. På befaringsdagen var luktutslippet fra rankene svakt, og det kunne ikke kjennes lukt fra sigevannssystemet. Et (lite) mottak av avfall forekom under befarings, men dette medførte ikke særlig lukt. Imidlertid var det kaldt på befaringsdagen, og dette kan ha dempet luktutslippene. Det er trolig sterkest lukt fra anlegget under arbeid med vending/flytting av rankene. Anlegget ligger i en åpen dal. Terrenget heller bratt ned mot Flisa-elven, og stiger svakere igjen på den andre siden der den nærmeste bebyggelsen ligger.

3 Prøvetaking

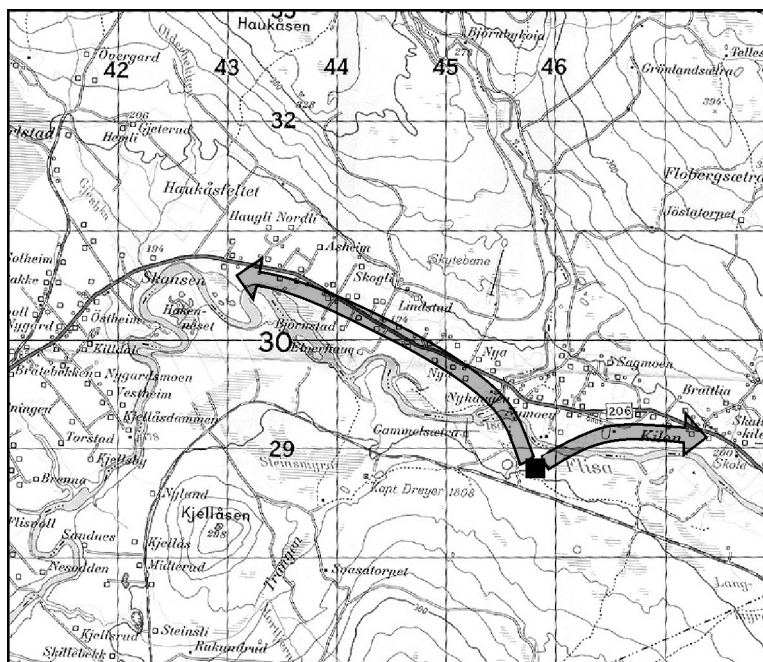
Den 4.7.2000 ble det tatt prøver for analyse av flyktige organiske forbindelser på anlegget. Det ble tatt to prøver over rankene i forbindelse med vending av disse, samt prøver ved avfallsmottak, sigevannsgrov, ved rensfilter og ved sigevannsbasseng. Under prøvetakingen ble det registrert litt lukt ved rankene, ellers svak/ingen lukt. For å få et større datamateriale til å vurdere luktutslippet, ble det gjennomført en ny prøvetaking den 31.10.2000. Det ble da tatt 5 prøver over ranker i forbindelse med vending, samt 4 prøver over ranker dekket med presenning. Analyseresultatene fra prøvene er gjengitt i vedlegg A. Noen av komponentene i prøvene er typiske for trematerialer, i første rekke Limonen, 3-Karen, alfa-Pinen og beta-Pinen. Forekomsten av disse komponentene er sannsynligvis knyttet til tilsatsmaterialet for blanding i rankene (bark). Tabell 1 viser totalkonsentrasjonene i prøvene gitt som toluen-ekvivalenter.

Tabell 1 Totalkonsentrasjoner av flyktige organiske komponenter gitt som Toluenekvivalenter i prøvene ved Kildal Kompost.

Prøve	Dato	Konsentrasjon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Ranke (A)	4/7	5 290
Ranke (B)	4/7	9 023
Mottak	4/7	1 337
Biofilter	4/7	2 067
Avløpsdam	4/7	349
Sigekum	4/7	254
Ranke (1)	31/10	4 104
Ranke (2)	31/10	4 842
Ranke (3)	31/10	1 680
Ranke (4)	31/10	2 859
Ranke (5)	31/10	4 302
Dekket (1)	31/10	67
Dekket (2)	31/10	35
Dekket (3)	31/10	78
Dekket (4)	31/10	73

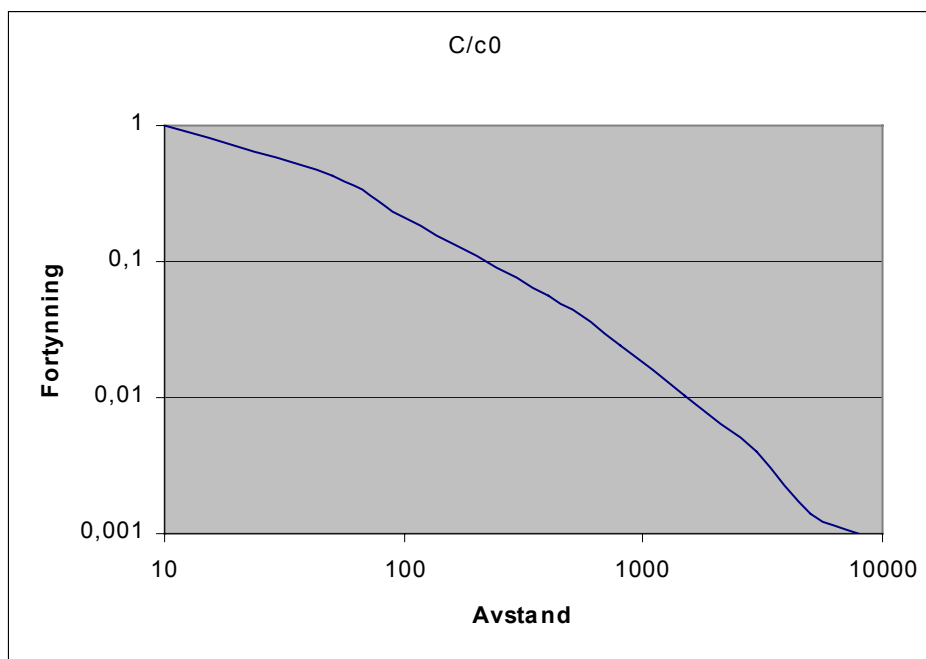
4 Spredningsberegninger

Spredningsberegninger er utført med NILUs gaussiske spredningsmodell (Böhler,1987). Modellen beregner timemiddelkonsentrasjoner som funksjon av vindstyrke og atmosfæriske blandingsforhold (stabilitet). Dårligst spredning inntreffer under stabile atmosfæriske forhold. Modellen beregner konsentrasjonsreduksjon som funksjon av avstanden fra utslippet. I anvendelsen av resultatene fra modellen er det tatt hensyn til den lokale topografien , og det er gjennomført en vurdering av hvilken vei luktutslippene fra anlegget må gå for å kunne belaste bebyggelsen. Figur 1 viser anleggets plassering , bebyggelsen i nærområdet og spredningsretningen fra anlegget nedover og oppover dalen. Ved vurdering av hyppigheten av episoder med dårlige spredningsforhold og ugunstig vindretning er meteorologiske data fra Flisa benyttet sammen med en observasjonsserie utført på anlegget.



Figur 1: Plassering av Kildal Kompost og luftbevegelse fra anlegget opp og ned dalen mot bebyggelsen

Figur 2 viser resultatene av spredningsberegningene. Resultatene bygger på beregning av timemiddelkonsentrasjoner under stabile atmosfæriske forhold og vindstyrke på 1m/s i nivå 10 m over bakken. På grunn av topografien rundt anlegget er det benyttet spredningsparametere for lett stabil sjiktning (litt bedre spredning) for spredningen på de første 100 m nærmest anlegget. Figuren viser fortningsgrad, det vil si hvilket nivå konsentrasjonen i anlegget er redusert til på angitt avstand i forhold til konsentrasjonen ved den luktende delen av anlegget. Resultatene kan derfor anvendes uavhengig av midlingstiden. Dette er viktig fordi sansefenomenet lukt kan oppleves i løpet av få sekunder. Utslippet er fortennet 10 ganger 200 meter fra kilden og 100 ganger 1,6 km fra kilden.



Figur 2: Fortynning av utslippskonsentrasjoner (avstandskonsentrasjon delt på startkonsentrasjon) under dårlige spredningsforhold vist som funksjon av spredningsavstanden fra utslippet.

5 Luktutbredelse og hyppighet

De ulike organiske komponentene vil ha forskjellig lukt og forskjellig luktstyrke. I tillegg til dette vil ulike individer reagere ulikt på luktinntrykk og ha forskjellig oppfatningsevne om det lukter eller ikke. Terskelverdier for lukt er definert fra lukttesting i kontrollerte omgivelser ved at halvparten av et trenet luktepanel har kjent lukt. Fortynningen av prøven skjer med luktfri laboratorieluft. Individer som er spesielt følsomme for enkelte lukteinntrykk kan kjenne lukt selv om konsentrasjonen er under terskelverdien. De terskelverdiene som er anvendt her er hentet fra "Standardized human olfactory thresholds" (Devon et al. 1990). Her er det angitt luktterskler for et flertall av de identifiserte komponentene funnet i luftprøvene. Luktutbredelsen er beregnet med forutsetning om at den sterkeste lukten vil dominere luktbildet i forhold til de øvrige luktene. Det ikke tatt hensyn til at en blanding av forskjellige komponenter kan medføre forsterking av luktinntrykket. I Tabell 2 er forholdstallet mellom konsentrasjon og luktterskel vist for de tre sterkeste luktende komponentene i hver prøve for prøvene tatt 4.7.2000 og for prøver over åpen ranke 31.10.2000. Et forholdstall på en eller under en indikerer at komponenten ikke luktes. Prøvene tatt over dekket ranke den 31.10.2000 hadde konsentrasjoner langt under luktetersklene. Det er oftest butansyre (smørsyre) som krever størst fortynning, og for forholdene i prøvetakingsperiodene med størst luktutslipp må lufta som passerer rankene fortynnes 52 ganger for at smørsyre skal ha konsentrasjon under lukteterskelen.

Tabell 2: Luktverdi for de tre sterkest luktende komponentene i hver prøve fra 4/7 (A) og i prøver over åpne ranker fra 31/10 (B). Konsentrasjonen er også angitt (i $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Luktverdien er konsentrasjonen dividert med lukteterskelen.

A: Prøver tatt 4.7.2000.

Prøve	Komponent	Konsentrasjon	Luktverdi
Ranke (A)	Butansyre	536.8	37.1
Ranke (A)	3-Metylbutanal	213.4	26.2
Ranke (A)	2-Metylbutansyre	81.3	10.2
Ranke (B)	Butansyre	742.4	51.4
Ranke (B)	3-Metylbutanal	346.6	42.7
Ranke (B)	2-Metylbutansyre	156.6	19.7
Sigevann	Dekanal	13.9	2.4
Sigevann	Butansyre	10.3	0.7
Sigevann	Nonanal	9.4	0.7
Matavfall	Butansyre	89.2	6.2
Matavfall	2-Metylbutansyre	29.0	3.6
Matavfall	Dekanal	19.6	3.3
Biofilter	Dekanal	16.0	2.7
Biofilter	2-Hydroksy benzaldehyd	14.7	0.4
Biofilter	alfa Pinen	380.7	0.1
Avløpsdam	Dekanal	18.8	3.2
Avløpsdam	Nonanal	11.7	0.9
Avløpsdam	Butansyre	11.6	0.8

B: Prøver tatt 31.10.2000

Prøve	Komponent	Konsentrasjon	Luktverdi
Ranke (1)	Butansyre	126,2	8,7
	3-Metylbutanal	86,9	8,3
	2-Metylbutansyre	41,6	5,2
Ranke (2)	Butansyre	456,6	31,6
	3-Metylbutanal	70,2	6,7
	2-Metylbutansyre	42,6	5,4
Ranke (3)	Butansyre	46,3	3,2
	3-Metylbutanal	16,2	1,5
	Dimetylsulfid	68,0	1,4
Ranke (4)	Eddiksyre	608,4	1,7
	Butansyre	13,8	0,95
	2-Metalbutansyre	6	0,75
Ranke (5)	3-Metylbutanal	136,6	16,8
	Butansyre	152,5	10,6
	Dimetyldisulfid	189,5	4,0

I Tabell 3 er luktverdien for de tre sterkest luktende komponentene i prøver tatt over åpne ranker vist. Middelerdien og standardavviket av komponentens luktverdi er også vist. Det er også beregnet middelerdi og standardavvik for det sterkeste luktutslippet uansett komponent.

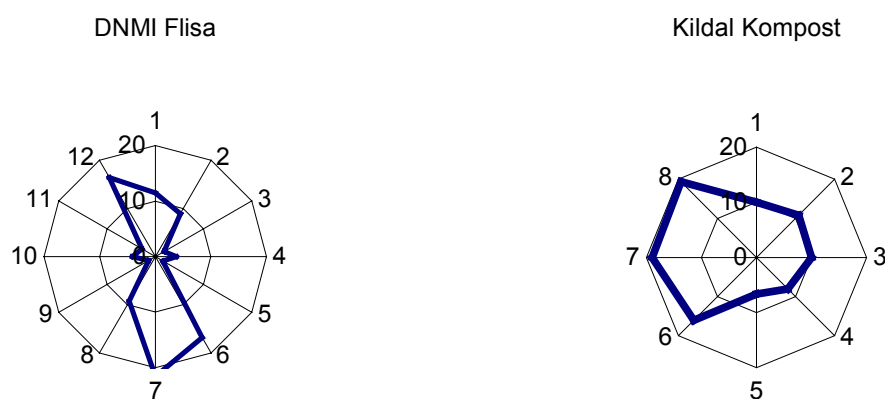
Tabell 3: Luktverdier for prøver tatt over åpen ranke. Inkluderte komponenter har vært en av de tre med sterkeste lukt i minst en prøve.

Prøve Komponent	a	b	1	2	3	4	5	Middel	Standardavvik
Butansyre	37,1	51,4	8,7	31,6	3,2	0,7	1,8	19,2	20,5
3-metylbutanal	26,2	42,7	8,3	6,7	1,5	0,7	16,8	14,7	15,3
2-metylbutanal	10,2	19,7	5,2	5,4	1	0,75	1,8	6,3	6,8
Dimetyldisulfid	-	-	0,9	0,6	1,4	0,1	4	1,4	1,5
Eddiksyre	0,8	1	1,6	1,7	0,5	1,7	0,8	1,2	0,5
Sterkest	37,1	51,4	8,7	31,6	3,2	1,7	16,8	21,5	18,9

Tabellen viser at det midlere luktutslippet for prøvetakingsperioden hadde en luktverdi på 21,5, det vil si at middelutslippet vil være luktfritt etter at det er fortynnet 22 ganger.

Beregning av fortynning viser at 52 ganger fortynning som svarer til en faktor på 0,019 vil inntreffe 1050 m fra utslippet. Dette betyr at for utslippsforhold tilsvarende de høyeste luktkonsentrasjonene som forekom under prøvetakingene ville lukt kunne kjønn 1050 m nedvinds fra utslippet med dårlige spredningsforhold. Dette vil kunne omfatte bebyggelsen innenfor trekanten Søndre Nyen – Fossum – Idrettsplassen. Fortynningsberegningene viser at 22 ganger fortynning inntreffer 520 m fra utslippet. Innenfor dette avstanden fra anlegget befinner det seg fire bygninger.

Vindstatistikk fra DNMI's målinger på Flisa og observasjoner utført på Kildal kompost er vist i Figur 3. Figuren viser forekomst av vindretning fra henholdsvis 12 vindretningssektorer på 30 grader og 8 vindretningssektorer på 45 grader.



Figur 3: Forekomst av vind fra henholdsvis 12 og 8 ulike vindretningssektorer. Målinger på Flisa og observasjoner ved Kildal Kompost.

Figurene viser ganske stor forskjell i dominerende vindretning. Dette kan skyldes både lokale topografiske effekter og forskjell i lengden av observasjonsseriene. I vurdering av belastningshyppighet er det lagt størst vekt på DNMI's målinger for

at ikke belastningshyppigheten for de nærmeste naboene nord for Kildal Kompost skal underestimeres. Samlet forekomst av svak vind fra sør og sørøst forekommer da i ca. 8 % av tiden, mens svak vind fra sørøst forekommer i under 2,5 % av tiden. Dette medfører at i ca. 10 % av den delen av driftstiden der komposteringsrankene blir vendt, lagt opp eller flyttet kan det forekomme luktepisoder ut til litt over en km fra anlegget når luktutvikling tilsvarende den sterkeste er målt ved rankene. I halvparten av tiden denne aktiviteten utføres vil luktutslippet ikke kjøles lenger ut enn 520 m fra anlegget. Denne konklusjonen bygger på at prøvetakingen var representativ for konsentrasjonsnivået under slik bearbeiding.

Luktprøvene viser klart at det er operasjonene med bearbeiding av rankene som gir størst luktutslipp. Konsentrasjonene målt ved ranker som er dekket og konsentrasjoner målt over biofilteret viser intet eller svakt utslipp.

Dårlige spredningsforhold for bakkeutslipp inntreffer hovedsakelig på klarværsdager i tiden før solnedgang og den første delen av natten. Når sola er i ferd med å gå ned, vil avkjølingen av steder med skygge danne et inversjonslag i lufta rett over bakken. Dersom vinden er svak, vil den kalde lufta sige nedover i terrenget og blande seg lite med lufta over.

Slik komposteringsanlegget er plassert, vil et svakt vinddrag fra sør medføre at luftstrømmen som passerer komposteringsanlegget kan "skli over" en kaldluftstrøm vestover langs Flisaelven uten at luftstrømmene blandes i vesentlig grad. Dette vil medføre mulige luktepisoder ved bebyggelsen på nordsiden av elva. Slike spredningssituasjoner vil svært sjelden kunne forekomme på formiddagen eller midt på dagen.

6 Referanser

- Bøhler, T. (1987) User's guide for the Gaussian type dispersion models CONCX and CONDEP. Lillestrøm (NILU TR 8/87).
- Devos, M., Patte, F., Ronault, J., Laffort, P. and Van Gemert, L. J. (1990) Standardized human olfactory thresholds. Oxford, IRL press.

Vedlegg A
Analyseresultater

I teksten foran er betegnelsen ranke (1) til ranke (5) og dekket (1) til dekket (4) benyttet som betegnelse på prøvene tatt 31/10. Tabell A1 viser hvilken "Prøve-ID" i de vedlagte rapportskjemaene som hører til hvilken prøve.

Tabell A1.: Knytting mellom tekstbetegnelse og prøveidentitet for prøver tatt 31/10-00.

Tekstbetegnelse	Prøveidentitet
Ranke (1)	ranke udekket 11:47
Ranke (")	ranke udekket 12:07
Ranke (3)	ranke udekket 12:16
Ranke (4)	ranke udekket 12:22
Ranke (5)	ranke udekket 12:48
Dekket (1)	ranke dekket trinn 2, 11:50
Dekket (2)	ranke dekket trinn 2, 12:36
Dekket (3)	ranke dekket trinn 1, 11:54
Dekket (4)	ranke dekket trinn 1, 13:38

Oppdragsgiver	Kildal Kompost
Prøve id	over ranke (B)
Aktiv prøvetaking på Tenax-adsorpsjonsrør den	4.juli 2000
Komponent	Konsentrasjon
	Toluen-ekvivalenter (µg/m ³)
Limonen	2180,0
Butansyre (smørsyre)	742,4
3-Karen	482,3
3-Metyl-1-butanol	478,8
Eddiksyre	348,5
3-Metylbutanal (Isovaleraldehyd)	346,7
2-Butanon	307,3
Acetoin (3-Hydroksy-2-butanon)	252,7
alfa Pinen	250,3
2,3-Butandiol	209,6
Benzaldehyd	175,2
Propansyre	173,8
2-Metylbutansyre	156,7
alfa Thujone	141,1
Oktansyre etylester	136,2
2-Metylpropansyre	128,6
2-Butanol	125,6
beta Pinen	123,2
2-Metylbutanal	116,2
Eddiksyre etylester (Etylacetat)	113,4
Benzenetanol	90,1
Dekansyre etylester	77,6
beta Phellandren	76,6
Heksansyre etylester	73,2
Butansyre etylester	68,6
p- og m- Metyl isopropyl benzen (Cymen)	67,8
2-Hydroksypropansyre etylester	60,2
Dodekansyre etylester	58,9
Junipene	56,4
beta Myrcen	55,7
Totalkonsentrasjon av identifiserte komponenter	7673,7
Antall identifiserte komponenter	30
Totalkonsentrasjon av flyktige organiske forbindelser (TVOC)	9023,2
Antall komponenter inkludert i TVOC (kons.> 0.1µg/m ³)	233
Prøvevolum i liter	2,449
Prøve mottatt	4.juli 2000
Prøve analysert	29.august 2000

Kommentar til konsentrasjonsnivå av TVOC og sannsynlige kilder til noen av komponentene

Noen av forbindelsene er vanlig å finne i "bakgrunn" fra adsorbenten (Tenax) og dens reaksjoner med oksidanter i lufta, som ozon (gir f.eks. benzosyre, fenol, benzaldehyd og acetofenon) eller fra fettstoffer fra hender som kommer i kontakt med prøvetakingsutstyr og deretter med ozon eller radikaler fra lufta (gir f.eks. nonanal og dekanal). Alle disse forbindelsene er imidlertid også vanlig å finne i inneluft.

Oppdragsgiver	Kildal Kompost
Prøve id	over ranke
Aktiv prøvetaking på Tenax-adsorpsjonsrør den	4.juli 2000
Komponent	Konsentrasjon
	Toluen-ekvivalenter (µg/m³)
Limonen	1150,6
Butansyre (Smørsyre)	536,8
3-Karen	298,3
Eddiksyre	277,9
3-Metyl-1-butanol	230,1
3-Metylbutanal (Isovaleraldehyd)	213,4
Benzaldehyd	142,8
2-Butanon	132,8
alfa Pinen	112,4
Acetoin (3-Hydroksy-2-butanon)	108,0
beta Pinen	102,4
2-Furankarbonsaldehyd (Furfural)	102,3
Eddiksyre etylester (Etylacetat)	97,1
Oktansyre etylester	82,6
2-Metylbutansyre	81,4
Heksansyre etylester	78,2
2-Metylpropansyre	75,3
2-Butanol	74,6
Butansyre etylester	72,4
2-Metylbutanal	65,4
beta Phellandren	62,3
2-Hydroksypropansyre etylester	60,1
Dekansyre etylester	42,1
beta Myrcen	39,5
Propansyre	39,0
Heksansyre	37,8
Benzenetanol	29,9
Dodekansyre etylester	29,2
p- og m- Metyl isopropyl benzen (Cymen)	26,1
Acetofenon	24,4
Totalkonsentrasjon av identifiserte komponenter	4425,2
Antall identifiserte komponenter	30
Totalkonsentrasjon av flyktige organiske forbindelser (TVOC)	5289,5
Antall komponenter inkludert i TVOC (kons.> 0.1µg/m ³)	233
Prøvevolum i liter	4,582
Prøve mottatt	4.juli 2000
Prøve analysert	29.august 2000

Kommentar til konsentrasjonsnivå av TVOC og sannsynlige kilder til noen av komponentene

Noen av forbindelsene er vanlig å finne i "bakgrunn" fra adsorbenten (Tenax) og dens reaksjoner med oksidanter i lufta, som ozon (gir f.eks. benzosyre, fenol, benzaldehyd og acetofenon) eller fra fettstoffer fra hender som kommer i kontakt med prøvetakingsutstyr og deretter med ozon eller radikaler fra lufta (gir f.eks. nonanal og dekanal). Alle disse forbindelsene er imidlertid også vanlig å finne i inneluft.

Oppdragsgiver	Kildal Kompost
Prøve id	over sigekum
Aktiv prøvetaking på Tenax-adsorpsjonsrør den	4.juli 2000
Komponent	Konsentrasjon
	Toluen-ekvivalenter (µg/m³)
Eddiksyre	15,9
Toluen	15,1
Dekanal	13,9
Benzaldehyd	13,8
2-Hydrokxy benzaldehyd (Salicylaldehyd)	10,6
Butansyre (Smørsyre)	10,3
Styren (Etenylbenzen)	9,5
Nonanal	9,4
Benzoesyre	9,1
Acetofenon	7,6
2-Butanon	6,2
Fenol	4,6
Fenyl maleic anhydrid	4,3
alfa Pinen	3,8
Sykloheksan	3,6
Oktanal	3,4
Heksansyre	2,9
Limonen	2,6
2-Propanon (Aceton)	2,6
1-Butanol	2,6
Heksanal	2,5
3-Metylbutansyre	2,4
1-Metoksy-2-propyl acetat	2,3
3-Karen	2,2
p- og m-Xylen (1,4 og 1,3 Dimetylbenzen)	2,0
1,3-Isobenzofurandion	2,0
Benzosyre etylester	2,0
Propansyre	1,9
Totalkonsentrasjon av identifiserte komponenter	169,1
Antall identifiserte komponenter	28
Totalkonsentrasjon av flyktige organiske forbindelser (TVOC)	254,3
Antall komponenter inkludert i TVOC (kons.> 0.1µg/m ³)	190
Prøvevolum i liter	3,002
Prøve mottatt	4.juli 2000
Prøve analysert	29.august 2000

Kommentar til konsentrasjonsnivå av TVOC og sannsynlige kilder til noen av komponentene

Noen av forbindelsene er vanlig å finne i "bakgrunn" fra adsorbenten (Tenax) og dens reaksjoner med oksidanter i lufta, som ozon (gir f.eks. benzosyre, fenol, benzaldehyd og acetofenon) eller fra fettstoffer fra hender som kommer i kontakt med prøvetakingsutstyr og deretter med ozon eller radikaler fra lufta (gir f.eks. nonanal og dekanal). Alle disse forbindelsene er imidlertid også vanlig å finne i inneluft.

Oppdragsgiver	Kildal Kompost
Prøve id	over mat-avfall
Aktiv prøvetaking på Tenax-adsorpsjonsrør den	4.juli 2000
Komponent	Konsentrasjon
	Toluen-ekvivalenter (µg/m³)
Limonen	529,0
Eddiksyre etylester (Etylacetat)	156,0
Butansyre (Smørsyre)	89,2
2-Butanol	51,2
2-Butanon	47,3
3-Metyl-1-butanol	44,3
Eddiksyre	40,4
Acetoin (3-Hydroksey-2-butanon)	33,1
2-Metylbutansyre	29,0
beta Pinen	28,4
1-Butanol	26,9
Toluen	25,5
Propansyre	24,7
Benzaldehyd	20,3
Dekanal	19,7
2-Metyl-1-propanol	17,1
Nonanal	16,8
Styren	15,4
2-Metylpropansyre	14,8
3-Metylbutansyre	14,0
Butansyre etylester	13,6
alfa Pinen	12,7
Fenol	11,2
Acetofenon	11,2
2-Hydroksey benzaldehyd (Salicylaldehyd)	10,7
2-Heptanon	9,4
p- og m- Metyl isopropyl benzen (Cymen)	9,0
3-Metyl-1-butanol acetat	6,6
Totalkonsentrasjon av identifiserte komponenter	1327,3
Antall identifiserte komponenter	28
Totalkonsentrasjon av flyktige organiske forbindelser (TVOC)	1336,6
Antall komponenter inkludert i TVOC (kons.> 0.1µg/m ³)	221
Prøvevolum i liter	2,528
Prøve mottatt	4.juli 2000
Prøve analysert	29.august 2000

Kommentar til konsentrasjonsnivå av TVOC og sannsynlige kilder til noen av komponentene

Noen av forbindelsene er vanlig å finne i "bakgrunn" fra adsorbenten (Tenax) og dens reaksjoner med oksidanter i lufta, som ozon (gir f.eks. benzosyre, fenol, benzaldehyd og acetofenon) eller fra fettstoffer fra hender som kommer i kontakt med prøvetakingsutstyr og deretter med ozon eller radikaler fra lufta (gir f.eks. nonanal og dekanal). Alle disse forbindelsene er imidlertid også vanlig å finne i inneluft.

Oppdragsgiver	Kildal Kompost
Prøve id	over avløpsdam
Aktiv prøvetaking på Tenax-adsorpsjonsrør den	4.juli 2000
Komponent	Konsentrasjon
	Toluen-ekvivalenter (µg/m³)
Benzosyre	31,9
Toluen	22,7
Dekanal	18,9
Benzaldehyd	18,5
Eddiksyre	16,8
Acetofenon	13,4
Styren (Etenylbenzen)	12,6
Nonanal	11,7
Butansyre (Smørsyre)	11,6
2-Hydrokxy benzaldehyd (Salicylaldehyd)	10,5
2-Metoksy etanol acetat	10,4
2-Butanon	7,0
Fenyl maleic anhydrid	7,0
Fenol	6,0
Sykloheksan	4,9
Oktanal	4,0
Heksansyre	3,8
2-Propanon (Aceton)	3,7
Limonen	3,4
alfa Pinen	3,2
Heksan	2,9
Heksanal	2,9
2-Etoksyetyl acetat	2,9
1-Butanol	2,8
p- og m-Xylen (1,4 og 1,3 Dimetylbenzen)	2,8
1,3-Isobenzofurandion	2,7
3-Metylbutansyre	2,6
Propansyre	2,5
2-Metylbutansyre	2,3
Totalkonsentrasjon av identifiserte komponenter	246,1
Antall identifiserte komponenter	29
Totalkonsentrasjon av flyktige organiske forbindelser (TVOC)	347,8
Antall komponenter inkludert i TVOC (kons.> 0.1µg/m ³)	192
Prøvevolum i liter	2,607
Prøve mottatt	4.juli 2000
Prøve analysert	29.august 2000

Kommentar til konsentrasjonsnivå av TVOC og sannsynlige kilder til noen av komponentene

Noen av forbindelsene er vanlig å finne i "bakgrunn" fra adsorbenten (Tenax) og dens reaksjoner med oksidanter i lufta, som ozon (gir f.eks. benzosyre, fenol, benzaldehyd og acetofenon) eller fra fettstoffer fra hender som kommer i kontakt med prøvetakingsutstyr og deretter med ozon eller radikaler fra lufta (gir f.eks. nonanal og dekanal). Alle disse forbindelsene er imidlertid også vanlig å finne i inneluft.

Oppdragsgiver	Kildal Kompost
Prøve id	ranke udekket , 11:47
Aktiv prøvetaking på Tenax-adsorpsjonsrør den	31.oktober 2000
Komponent	Konsentrasjon
	Toluen-ekvivalenter (µg/m ³)
Eddiksyre etylester (Etylacetat)	740,2
Etanol	578,9
Eddiksyre	563,5
Limonen	396,8
3-Metyl-1-butanol	289,8
2-Butanon	137,4
Butansyre (Smørsyre)	126,2
2-Metyl-1-propanol (Isobutanol)	108,4
alfa Pinen	100,7
3-Metylbutansyre	86,9
2-Propanon (Aceton)	74,2
1-Butanol	58,7
Eddiksyre metylester	51,8
2-Butanol	50,7
2-Metylpropansyre	44,8
Dimetyldisulfid	44,7
2-Metylbutansyre	41,6
Butansyre etylester	37,1
beta Pinen	35,3
2-Propanol (Isopropylalkohol)	31,4
3-Karen	26,4
2-Heptanon	23,4
2-Metyl-1-butanol acetat	19,8
2-Metylbutanal	19,3
Benzaldehyd	19,1
2-Pentanol	17,7
Camphor	17,3
2-Nonanon	14,9
Propansyre	14,4
Totalkonsentrasjon av identifiserte komponenter	3771,5
Antall identifiserte komponenter	29
Totalkonsentrasjon av flyktige organiske forbindelser (TVOC)	4103,5
Antall komponenter inkludert i TVOC (kons.> 0.1µg/m ³)	184
Prøvevolum i liter	1,343
Prøve mottatt	31.oktober 2000
Prøve analysert	2.november 2000

Kommentar til konsentrasjonsnivå av TVOC og sannsynlige kilder til noen av komponentene

Noen av forbindelsene er vanlig å finne i "bakgrunn" fra adsorbenten (Tenax) og dens reaksjoner med oksidanter i lufta, som ozon (gir f.eks. benzosyre, fenol, benzaldehyd og acetofenon) eller fra fettstoffer fra hender som kommer i kontakt med prøvetakingsutstyr og deretter med ozon eller radikaler fra lufta (gir f.eks. nonanal og dekanal). Alle disse forbindelsene er imidlertid også vanlig å finne i inneluft.

Oppdragsgiver	Kildal Kompost
Prøve id	ranke udekket , 12:07
Aktiv prøvetaking på Tenax-adsorpsjonsrør den	31.oktober 2000
Komponent	Konsentrasjon
	Toluen-ekvivalenter (µg/m ³)
Eddiksyre etylester (Etylacetat)	669,4
Eddiksyre	634,1
Etanol	494,1
Limonen	492,2
Butansyre (Smørsyre)	456,6
2-Butanol	217,0
Eddiksyre metylester	198,2
2-Butanon	191,4
3-Metyl-1-butanol	163,7
Acetoin (3-Hydrokxy-2-butanon)	163,6
2-Metyl-1-propanol (Isobutanol)	105,3
1-Propanol	76,7
2-Propanon (Aceton)	70,6
3-Metylbutansyre	70,2
beta Pinen	57,7
2-Metylpropansyre	49,0
alfa Pinen	48,0
2-Heptanon	42,7
2-Metylbutansyre	42,6
Propansyre	38,4
Fenol	31,6
Butansyre etylester	30,9
Dimetyldisulfid	30,2
2-Metyl-1-butanol acetat	23,6
3-Karen	18,4
2-Nonanon	18,3
Etanthiosyre-S-metylester	17,3
Undekan	15,8
beta Myrcen	13,3
Totalkonsentrasjon av identifiserte komponenter	3771,5
Antall identifiserte komponenter	29
Totalkonsentrasjon av flyktige organiske forbindelser (TVOC)	4103,5
Antall komponenter inkludert i TVOC (kons.> 0.1µg/m ³)	184
Prøvevolum i liter	1,343
Prøve mottatt	31.oktober 2000
Prøve analysert	2.november 2000

Kommentar til konsentrasjonsnivå av TVOC og sannsynlige kilder til noen av komponentene

Noen av forbindelsene er vanlig å finne i "bakgrunn" fra adsorbenten (Tenax) og dens reaksjoner med oksidanter i lufta, som ozon (gir f.eks. benzosyre, fenol, benzaldehyd og acetofenon) eller fra fettstoffer fra hender som kommer i kontakt med prøvetakingsutstyr og deretter med ozon eller radikaler fra lufta (gir f.eks. nonanal og dekanal). Alle disse forbindelsene er imidlertid også vanlig å finne i inneluft.

Oppdragsgiver	Kildal Kompost
Prøve id	ranke udekket , 12:16
Aktiv prøvetaking på Tenax-adsorpsjonsrør den	31.oktober 2000
Komponent	Konsentrasjon
	Toluen-ekvivalenter (µg/m ³)
Limonen	496,7
Eddiksyre	173,7
alfa Pinen	78,0
Dimetyldisulfid	68,0
2-Butanon	58,0
Eddiksyre etylester (Etylacetat)	56,7
2-Metyl-1-butanol	55,4
2-Propanon (Aceton)	53,3
Butansyre (Smørsyre)	46,3
2-Metylbutanal	41,5
Fenol	37,2
beta Pinen	30,3
3-Karen	24,8
2-Nonanon	21,5
2-Heptanon	19,5
Undekan	18,6
Fenol	18,2
beta Myrcen	16,7
3-Metylbutansyre	16,2
2-Nonanon	13,7
2-Undekanon	13,6
Benzaldehyd	13,5
Camphor	12,5
2-Metyl-3-buten-2-ol	12,2
3-Metyl-2-butanon	11,2
Linalool	9,3
Acetofenon	9,3
4-Metylphenol	8,6
delta Cadinen	8,1
z	0,0
Totalkonsentrasjon av identifiserte komponenter	1442,5
Antall identifiserte komponenter	26
Totalkonsentrasjon av flyktige organiske forbindelser (TVOC)	1679,7
Antall komponenter inkludert i TVOC (kons.> 0.1µg/m ³)	181
Prøvevolum i liter	1,343
Prøve mottatt	31.oktober 2000
Prøve analysert	2.november 2000

Kommentar til konsentrasjonsnivå av TVOC og sannsynlige kilder til noen av komponentene

Noen av forbindelsene er vanlig å finne i "bakgrunn" fra adsorbenten (Tenax) og dens reaksjoner med oksidanter i lufta, som ozon (gir f.eks. benzosyre, fenol, benzaldehyd og acetofenon) eller fra fettstoffer fra hender som kommer i kontakt med prøvetakingsutstyr og deretter med ozon eller radikaler fra lufta (gir f.eks. nonanal og dekanal). Alle disse forbindelsene er imidlertid også vanlig å finne i inneluft.

Oppdragsgiver	Kildal Kompost
Prøve id	ranke udekket , 12:22
Aktiv prøvetaking på Tenax-adsorpsjonsrør den	31.oktober 2000
Komponent	Konsentrasjon
	Toluen-ekvivalenter (µg/m ³)
Limonen	667,4
Eddiksyre etylester (Etylacetat)	608,4
Etanol	490,1
Eddiksyre	193,8
Acetoin (3-Hydroksy-2-butanon)	94,2
3-Metyl-1-butanol	88,4
Eddiksyre metylester	81,8
2-Butanon	58,9
2-Metyl-1-propanol (Isobutanol)	58,1
alfa Pinen	42,8
2-Butanol	41,3
2-Propanon (Aceton)	40,5
beta Pinen	40,1
2-Heptanon	26,7
beta Myrcen	21,9
1-Propanol	14,9
2-Metyl-1-butanol acetat	14,5
Butansyre (Smørsyre)	13,8
3-Karen	12,1
Nonanal	9,6
Butansyre etylester	9,5
2-Pentanol	9,4
gamma Terpinen	9,3
2-Nonanon	8,7
2-Metylbutanal	7,9
Propansyre etylester	7,9
Benzaldehyd	7,0
Heksansyre butylester	6,7
Dodekan	6,6
p- og m- Metyl isopropyl benzen (Cymen)	6,5
Totalkonsentrasjon av identifiserte komponenter	2698,5
Antall identifiserte komponenter	30
Totalkonsentrasjon av flyktige organiske forbindelser (TVOC)	2858,6
Antall komponenter inkludert i TVOC (kons.> 0.1µg/m ³)	186
Prøvevolum i liter	1,817
Prøve mottatt	31.oktober 2000
Prøve analysert	2.november 2000

Kommentar til konsentrasjonsnivå av TVOC og sannsynlige kilder til noen av komponentene

Noen av forbindelsene er vanlig å finne i "bakgrunn" fra adsorbenten (Tenax) og dens reaksjoner med oksidanter i lufta, som ozon (gir f.eks. benzosyre, fenol, benzaldehyd og acetofenon) eller fra fettstoffer fra hender som kommer i kontakt med prøvetakingsutstyr og deretter med ozon eller radikaler fra lufta (gir f.eks. nonanal og dekanal). Alle disse forbindelsene er imidlertid også vanlig å finne i inneluft.

Oppdragsgiver	Kildal Kompost
Prøve id	ranke udekket , 12:48
Aktiv prøvetaking på Tenax-adsorpsjonsrør den	31.oktober 2000
Komponent	Konsentrasjon
	Toluen-ekvivalenter (µg/m ³)
Limonen	1357,4
Etanol	442,5
Eddiksyre	298,1
2-Propanon (Aceton)	222,2
Dimetyldisulfid	189,5
alfa Pinen	175,2
Butansyre (Smørsyre)	152,5
Acetoin (3-Hydroksey-2-butanon)	151,5
3-Metylbutanal	136,6
2-Butanon	99,9
beta Pinen	75,2
beta Myrcen	61,5
2-Metylbutanal	49,7
3-Karen	39,1
2-Propanol (Isopropylalkohol)	37,8
Eddiksyre etylester (Etylacetat)	30,4
Benzaldehyd	28,9
Propansyre	26,5
Butansyre etylester	25,8
Dimetyltrisulfid	25,1
Butanal	22,5
2-Pentylfuran	20,7
Fenol	19,8
gamma Terpinen	18,1
p- og m- Metyl isopropyl benzen (Cymen)	17,8
Undekan	17,1
Heksansyre butylester	16,6
2-Metylpropansyre	16,1
Dodekan	15,4
1-Propanol	14,1
Totalkonsentrasjon av identifiserte komponenter	3803,7
Antall identifiserte komponenter	30
Totalkonsentrasjon av flyktige organiske forbindelser (TVOC)	4301,7
Antall komponenter inkludert i TVOC (kons.> 0.1µg/m ³)	204
Prøvevolum i liter	1,106
Prøve mottatt	31.oktober 2000
Prøve analysert	2.november 2000

Kommentar til konsentrasjonsnivå av TVOC og sannsynlige kilder til noen av komponentene

Noen av forbindelsene er vanlig å finne i "bakgrunn" fra adsorbenten (Tenax) og dens reaksjoner med oksidanter i lufta, som ozon (gir f.eks. benzosyre, fenol, benzaldehyd og acetofenon) eller fra fettstoffer fra hender som kommer i kontakt med prøvetakingsutstyr og deretter med ozon eller radikaler fra lufta (gir f.eks. nonanal og dekanal). Alle disse forbindelsene er imidlertid også vanlig å finne i inneluft.

Oppdragsgiver	Kildal Kompost
Prøve id	ranke dekket, trinn 1 , 11:54
Aktiv prøvetaking på Tenax-adsorpsjonsrør den	31.oktober 2000
Komponent	Konsentrasjon
	Toluen-ekvivalenter ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Dimetyldisulfid	19,0
Etanol	10,1
Eddiksyre	6,9
Limonen	4,6
2-Propanon (Aceton)	4,1
2,3-Butandion	2,9
2-Propanol (Isopropylalkohol)	2,9
alfa Pinen	2,6
Acetoin (3-Hydrokxy-2-butanon)	1,9
Dekanal	1,7
Eddiksyre etylester (Etylacetat)	1,7
Nonanal	1,5
Benzaldehyd	1,4
beta Pinen	1,3
Acetofenon	1,1
3-Oktan	0,7
1-Butanol	0,6
3-Karen	0,6
Oktan	0,6
3-Heptanol	0,6
2-Heksanon	0,6
Propannitrl	0,5
Nonan	0,5
Toluen	0,5
Fenol	0,4
Heptan	0,3
2-Butanol	0,3
Totalkonsentrasjon av identifiserte komponenter	70,0
Antall identifiserte komponenter	27
Totalkonsentrasjon av flyktige organiske forbindelser (TVOC)	78,4
Antall komponenter inkludert i TVOC (kons.> 0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	67
Prøvevolum i liter	2,054
Prøve mottatt	31.oktober 2000
Prøve analysert	2.november 2000

Kommentar til konsentrasjonsnivå av TVOC og sannsynlige kilder til noen av komponentene

Noen av forbindelsene er vanlig å finne i "bakgrunn" fra adsorbenten (Tenax) og dens reaksjoner med oksidanter i lufta, som ozon (gir f.eks. benzosyre, fenol, benzaldehyd og acetofenon) eller fra fettstoffer fra hender som kommer i kontakt med prøvetakingsutstyr og deretter med ozon eller radikaler fra lufta (gir f.eks. nonanal og dekanal). Alle disse forbindelsene er imidlertid også vanlig å finne i inneluft.



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2027 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORT NR. OR 60/2000	ISBN 82-425-1228-0 ISSN 0807-7207	
DATO	ANSV. SIGN.	ANT. SIDER 26	PRIS NOK 50,-
TITTEL Vurdering av luktutbredelse fra Kildal Kompost		PROSJEKTLEDER Dag Tønnesen	
		NILU PROSJEKT NR. O-100085	
FORFATTER(E) Dag Tønnesen		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF. S. P. Aaslie	
OPPDRAGSGIVER Åsnes kommune Teknisk seksjon 2270 FLISA			
STIKKORD Spredningsberegning	Luktutslipp	TVOC-målinger	
REFERAT NILU har på oppdrag fra Åsnes kommune utført befarings, målinger og sprdningsberegninger ved Kildal Kompost for å kvantifisere lukt konsentrasjon og utbredelse av lukt rundt anlegget. Målingene viser at sterkest lukt forekom ved vending av rankene. Det sterkeste av lukt konsentrasjonene målt ved anlegget kan medføre lukt ut til vel en km fra anlegget. Mildere luktutslipp fra ranker under vending kan kjennes ut til vel 500 m fra anlegget.			
TITLE Assessment of odour from Kildal Kompost.			
ABSTRACT			

* Kategorier: A Åpen - kan bestilles fra NILU
 B Begrenset distribusjon
 C Kan ikke utleveres