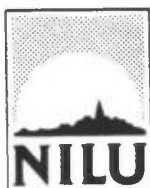


NILU OR : 39/86
REFERANSE: O-8439
DATO : JUNI 1986

**KLASSIFISERING AV LUFTFORURENSNINGER
I BYER OG TETTSTEDER**

Leif O. Hagen og Jørgen Schjoldager

Utført etter oppdrag fra
Statens forurensningstilsyn



Norsk institutt for luftforskning

Postboks 130 - 2001 Lillestrøm

NILU OR : 39/86
REFERANSE: O-8439
DATO : JUNI 1986
ISBN : 82-7247-709-2

**KLASSIFISERING AV LUFTFORURENSNINGER
I BYER OG TETTSTEDER**

Leif O. Hagen og Jørgen Schjoldager

Utført etter oppdrag fra
Statens forurensningstilsyn

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
NORGE

KONKLUSJON

Rapporten gir resultater fra et prosjekt som har gått ut på å dele inn (klassifisere) byer og tettsteder etter graden av luftforurensning. Kriteriene for klassifiseringen er fastsatt på grunnlag av norske og utenlandske grenseverdier. For noen stoffer uten grenseverdier er kriteriene fastsatt skjønnsmessig.

Klassifiseringen bygger på målinger av luftkvalitet, utslipp fra industri og andre kilder, trafikkdata, befolkningsdata, meteorologiske forhold, og en overordnet skjønnsmessig vurdering. I alt 92 byer og tettsteder er tatt med.

Etter en samlet vurdering av luftforurensningene bør følgende 22 områder (ett område kan inneholde flere steder) prioriteres når det gjelder undersøkelser og tiltak:

Halden	Karmøy
Sarpsborg*	Odda
Fredrikstad*	Bergen*
Moss	Årdal
Oslo-området*	Sunnalsøra
Drammen*	Trondheim
Nedre Telemark*	Mosjøen
Eydehavn	Mo i Rana*
Kristiansand	Glomfjord
Vennesla	Sulitjelma
Stavanger	Sør-Varanger

Steder merket med stjerne (*) har hatt eller har omfattende undersøkelser av luftkvaliteten. På disse stedene kan tiltak mot luftforurensninger vurderes allerede nå eller i nær framtid.

SAMMENDRAG

Rapporten gir resultater fra et prosjekt som går ut på å dele inn byer og tettsteder etter graden av luftforurensning. En slik inndeling kan gi informasjon om hvilke utslippsreducerende tiltak som bør vurderes, og på hvilke steder det er behov for bedre kunnskap om luftforurensningsnivået.

Prosjektet er utført på oppdrag fra Statens forurensningstilsyn (SFT). Arbeidet har delvis foregått i en prosjektgruppe med representanter fra SFT og Norsk institutt for luftforskning (NILU).

Klassifiseringen har omfattet følgende forurensninger: svoveldioksid (SO_2), sot, nitrogendioksid (NO_2), karbonmonoksid (CO), fluorid, støvfall, lukt, industridis, ozon og sur nedbør. Norske og utenlandske grenseverdier for luftkvalitet er brukt til å fastsette kriteriene. For de stoffene som ikke har grenseverdier, er kriteriene fastsatt skjønnsmessig.

Trafikk er kilde til flere forurensende stoffer, men målinger av luftforurensning fra biltrafikk er bare utført i få tettsteder. Det ble derfor valgt å bruke årsgjennsnittet (ADT) som et mål for trafikkforurensningene.

For sot ble det valgt å benytte to klasser. Dette kan gi noe bedre grunnlag for å vurdere helsevirkninger over lang tid enn det grenseverdiene gir.

Ozon (O_3) og sur nedbør er først og fremst regionale forurensninger, og hovedkildene er utslipp av forurensninger i andre land. I Sør-Varanger er også SO_2 klassifisert som en regional forurensning.

Klassifiseringen har omfattet i alt 92 byer og tettsteder. Det vil si samtlige 53 tettsteder med innbyggertall over 7000 i 1980 og 39 steder valgt ut på grunnlag av forurensning fra industri. Steder uten industri og med mindre enn 7000 innbyggere, men med trafikk over den laveste grensen (ADT=5000) er ikke vurdert. Dette gjelder en rekke mindre steder langs de mest trafikkerte riksveiene.

Om vi ser bort fra forurensninger fra trafikk, ble 55 av 92 tettsteder klassifisert som forurenset av ett eller flere stoffer. For hvert av disse

stedene er det laget kartskisser som viser hvilke områder som er antatt å være belastet. Trafikk-tettheten er markert med ADT-tall i hele tusen på de aktuelle strekningene. På ytterligere 18 kart er det bare markert trafikk-tettheten for strekninger med ADT over 5.000.

I tillegg er det laget to områdekart: Sør-Norge (O_3 og sur nedbør) og Sør-Varanger (SO_2).

Oversikten nedenfor viser hovedresultatene av klassifiseringen (klasse 2 er forurenset):

- Antall steder vurdert	92	
- Antall steder forurenset (trafikk ikke medregnet)	55	
- Antall steder forurenset av:		
SO_2	15	
Sot, lav grense	18	} 25
Sot, høy grense	7	
NO_2	4	
Fluorid	8	
Støvfall	12	
Lukt	26	
Industridis	4	

Nedenfor er det satt opp en liste over de 22 stedene som er vurdert å være mest forurenset. Listen er ikke satt opp i prioritert rekkefølge:

Halden	Karmøy
Sarpsborg	Odda
Fredrikstad	Bergen
Moss	Årdal
Oslo-området	Sunnalsøra
Drammen	Trondheim
Nedre Telemark	Mosjøen
Eydehavn	Mo i Rana
Kristiansand	Glomfjord
Vennesla	Sulitjelma
Stavanger	Sør-Varanger

Omfattende undersøkelser av luftkvaliteten er gjennomført eller under gjennomføring i Sarpsborg, Fredrikstad, Oslo, Drammen, nedre Telemark, Bergen og Mo i Rana. På disse stedene bør tiltak kunne vurderes nå eller i nær framtid.

INNHOOLD

	Side
KONKLUSJON	3
SAMMENDRAG	5
1 INNLEDNING	11
2 KRITERIER FOR KLASSIFISERING	12
2.1 Stoffer med forslag til norske grenseverdier	12
2.2 Stoffer uten norske grenseverdier	13
2.2.1 Støvfall	13
2.2.2 Lukt	14
2.2.3 Forurensninger fra biltrafikk	14
2.2.4 Sur nedbør	15
2.3 Valg av områder som skal klassifiseres	16
3 DATAGRUNNLAG OG METODER FOR KLASSIFISERING	18
3.1 Vurderingsgrunnlag for luftkvalitet	18
3.1.1 Svoveldioksid (SO ₂)	18
3.1.2 Sot	18
3.1.3 Nitrogendioksid (NO ₂)	19
3.1.4 Trafikk	19
3.1.5 Fluorid	19
3.1.6 Støvfall	19
3.1.7 Lukt	20
3.1.8 Industridis	20
3.1.9 Sur nedbør	20
3.2 Kartgrunnlag	20
4 RESULTATER AV KLASSIFISERINGEN	21
4.1 Større områder	21
4.2 Byer og tettsteder	24
4.2.1 Generelle kommentarer	24
4.2.2 Kommentarer til klassifiseringsresultatene for de enkelte stoffene	25
4.3 Samlet vurdering	30
5 REFERANSER	31
Vedlegg A: Grenseverdier for luftkvalitet	33
Vedlegg B: Klassifisering av byer og tettsteder	41

KLASSIFISERING AV LUFTFORURENSNINGER I BYER OG TETTSTEDER

1 INNLEDNING

Hensikten med prosjektet har vært å klassifisere luftforurensningene i byer og tettsteder på en enkel måte. En slik klassifisering kan tjene flere formål. Den kan gi grunnlag for en mer "lokaltilpasset forurensningspolitikk", dvs. at tiltak i ulike tettsteder tilpasses luftforurensningen der. Dette er blant annet i samsvar med intensjonene i Stortingsmelding nr. 51 (1984-85) Om tiltak mot vann- og luftforurensning og om kommunalt avfall.

Klassifiseringen kan også klarlegge hvor kunnskapen om luftforurensningene er utilstrekkelig og derved avdekke behov for framtidige undersøkelser. En viktig del av slike undersøkelser vil være kartlegging av utslippskilder, samt målinger og beregninger av luftkvalitet for å vurdere nødvendige utslippsreducerende tiltak.

Prosjektet er delvis gjennomført av en arbeidsgruppe med representanter fra Statens forurensingstilsyn (SFT) og Norsk institutt for luftforskning (NILU).

Ved gjennomføringen av prosjektet ble arbeidet delt i to:

- utarbeiding av klassifiseringskriterier
- vurdering av luftkvaliteten i byer og tettsteder

2 KRITERIER FOR KLASSIFISERING

Kriteriene for luftkvalitet er laget på grunnlag av norske og utenlandske grenseverdier. For stoffer uten slike grenseverdier er kriteriene basert på skjønnsmessige risiko- og ulempebetraktninger.

Hvilke byer og tettsteder som skulle være med i klassifiseringen, ble fastsatt på grunnlag av befolkningsmengde, biltrafikk, samt mengde og type industri på hvert enkelt sted.

2.1 STOFFER MED FORSLAG TIL NORSKE GRENSEVERDIER

For svoveldioksid (SO_2), sot, nitrogendioksid (NO_2), karbonmonoksid (CO), ozon (O_3) og fluorid er det tidligere utarbeidet norske forslag til grenseverdier for luftkvalitet (SFT, 1982). I Vedlegg A er grenseverdiene gjengitt sammen med en oppsummering av de viktigste virkninger av og årsaker til luftforurensning (St. meld. nr. 51, 1984-85).

Ut fra grenseverdiene er det utarbeidet klassifiseringskriterier som vist i tabell 1. I hovedsak er det samsvar mellom grenseverdier og kriterier. Halvårsverdien for SO_2 er satt lavere enn nedre grenseverdi for også å ta hensyn til korrosjons- og vegetasjonsskader. For sot er det satt et ekstra kriterium på $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på halvårsbasis for også å ta hensyn til mulige langtidsvirkninger pga. ulike kjemiske forbindelser i sotpartiklene. Grenseverdien for sot er satt ut fra støvpartiklenes innvirkning på luftveiene generelt. Klassifiseringskriteriet for O_3 er satt til den grense som Verdens helseorganisasjon (WHO) har anbefalt.

Der det er oppgitt flere midlingstider for ett stoff, regnes grensen som overskredet hvis verdien for én av midlingstidene overskrides.

Tabell 1: Klassifiseringskriterier for de komponentene som det er utarbeidet forslag til norske grenseverdier for.

Komponent	Virkning på	Midlingstid	Kriterium
SO ₂	helse, materialer og vegetasjon	døgn	100 µg/m ³
		halvår	30 µg/m ³
Sot	helse	døgn	100 µg/m ³
		halvår	40 µg/m ³
		halvår	20 µg/m ³ , lav grense
NO ₂	helse	time	200 µg/m ³
		døgn	100 µg/m ³
		halvår	75 µg/m ³
CO	helse	time	25 mg/m ³
		8 timer	10 mg/m ³
O ₃	helse og vegetasjon	time	120 µg/m ³
F	vegetasjon og dyr	døgn	1,0 µg/m ³ som gassformig F
		måned	0,2 µg/m ³ total F
		halvår	0,3 µg/m ³ som gassformig F

2.2 STOFFER UTEN NORSKE GRENSEVERDIER

For de stoffene som ikke inngår i tabell 1, varierer kunnskapsnivået om sammenhengen mellom konsentrasjon og virkning mye. Kriteriene er derfor fastsatt på ulik måte for disse stoffene.

2.2.1 Støvfall

Støvfall er et mål for nedsmussing. De viktigste kildene er industri og trafikk, inkludert oppvirvling av veistøv. Som klassifiseringsgrense er valgt 5 g pr m² pr måned. Dette samsvarer med den grensen Statens naturvårdsverk (SNV) i Sverige vanligvis benytter (SNV, 1975).

2.2.2 Lukt

De viktigste luktkildene er anlegg for treforedling, fiskeforedling, aluminiumproduksjon og destruksjon av avfall. Biltrafikken kan også være en kilde til lukt langs trafikkerte veier og i sentrumsområder i tettsteder.

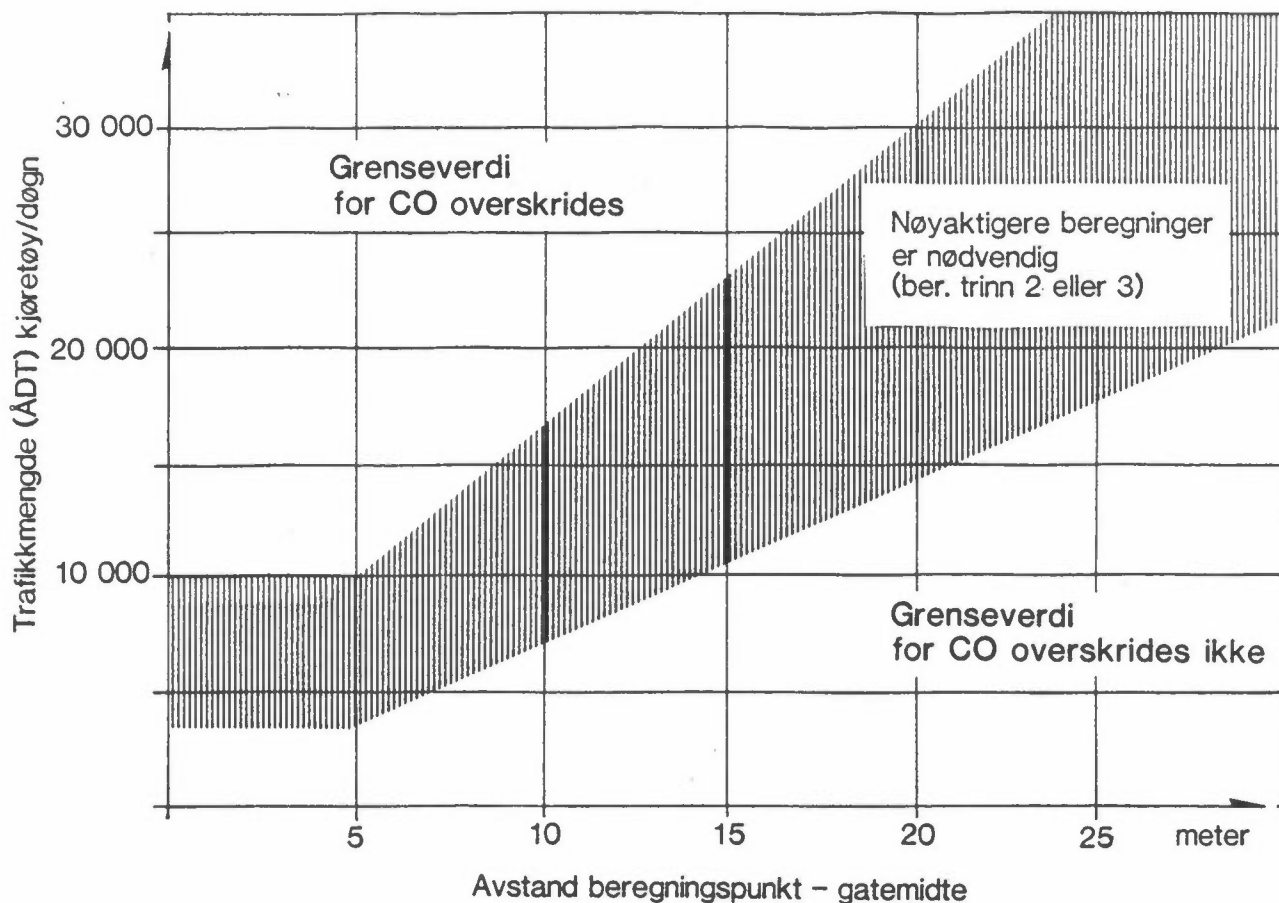
2.2.3 Forurensninger fra biltrafikk

Biltrafikken gir bidrag til følgende luftforurensninger som er behandlet i denne rapporten: sot, CO, NO₂, støvfall og lukt. Forurensningen langs en vei vil være avhengig av bl.a. trafikk tetthet (som regel gitt ved årstdøgnetrafikken, ADT), kjørehastighet, fordeling av bensin- og dieseldrevne kjøretøyer, gateutforming og meteorologiske forhold. Når det i tillegg bare foreligger måleresultater fra et fåtall byer, er det vanskelig å sette opp klassifiseringskriterier.

I dette prosjektet er det valgt å bruke ADT-tall som klassifiseringskriterier. Valget kan begrunnes ut fra "Nordisk beregningsmetode for bilavgasser, trinn 1 - grovsorteringsmetoden", som er vist i figur 1 (NMR, 1984). Ut fra dette er det valgt følgende grenser:

- lav grense : ADT = 5.000
- middels grense: ADT = 10.000
- høy grense : ADT = 15.000

Ved ADT lik 15.000 overskrides vanligvis grenseverdien for CO ut til 10-25 m fra gatemidte. Ved ADT mellom 5.000 og 10.000 kan et område inntil 5-15 m fra gatemidte være forurenset, dvs. på fortau og ved bebyggelse langs fortau. Ved ADT under 3.000-4.000 er forurensningen vanligvis liten, dersom ikke trafikkavviklingen er spesielt dårlig (lav hastighet, køer).



Figur 1: Nordisk beregningsmetode for bilavgasser - grovsorteringsmetode. (Nordisk ministerråd, 1984.)

2.2.4 Sur nedbør

For sur nedbør er det valgt å knytte kriteriet til nedfall (avsetning) av svovel. Selv om andre forbindelser som nitrogenoksider og hydrogenklorid også bidrar til forsureningen, er svovelforbindelsene de viktigste. Fra en internasjonal konferanse om forurening i Stockholm, 1982, kom det en anbefaling om å bruke 0,5 g svovel pr m^2 og år som en grense for akseptabel avsetning av svovel (Swedish ministry of agriculture, 1982). Denne grensen er derfor brukt.

Det er viktig å være klar over at klassifiseringsgrensen for sur nedbør er svært mye lavere enn den avsetningen som tilsvares av grensene for svoveldioksid. En SO_2 -konsentrasjon på $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på årsbasis, eller $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på halvårsbasis, gir en årlig tørravsetning på $0,5 \text{ g}/\text{m}^2$ regnet som svovel (dersom en bruker en gjennomsnittlig tørravsetningshastighet på $0,8 \text{ cm/s}$).

2.3 VALG AV OMRÅDER SOM SKAL KLASSIFISERES

Ved en tidligere klassifisering ble det brukt en nedre grense på 10.000 innbyggere for tettsteder som kunne være forurenset på grunn av biltrafikk og fyring (Hagen et al., 1983). For å være sikker på å få med alle tettsteder som kan være forurenset, har vi i dette prosjektet tatt med alle tettsteder med mer enn 7.000 innbyggere i 1980. Tabell 2 viser disse tettstedene og innbyggertall avrundet til nærmeste hele hundre. I alt hadde 53 tettsteder et innbyggertall over 7.000 i 1980.

Tabell 2: Folketall i tettsteder med mer enn 7.000 innbyggere i 1980 (Statistisk Sentralbyrå, 1984).

Oslo*	643.000	Narvik	15.000
Bergen	181.000	Harstad	14.800
Trondheim	127.600	Kongsberg	14.200
Stavanger	90.800	Askøy	13.300
Drammen	56.900	Hønefoss	11.300
Fredrikstad	51.300	Ski	10.700
Kristiansand	50.700	Askim	10.300
Sarpsborg	39.900	Kongsvinger	10.300
Tønsberg	36.800	Elverum	9.900
Tromsø	36.300	Steinkjer	9.700
Porsgrunn	35.300	Mosjøen	9.300
Sandefjord	31.400	Leirvik	9.000
Haugesund	30.200	Notodden	8.800
Moss	29.700	Stjørdalshalsen	8.500
Skien	28.200	Mandal	8.300
Bodø	27.600	Namsos	8.100
Hamar	27.000	Vennesla	7.900
Sandnes	26.600	Alta	7.700
Ålesund	25.100	Egersund	7.500
Arendal	23.100	Hammerfest	7.400
Halden	20.700	Osøyro	7.200
Mo i Rana	20.700	Drøbak	7.100
Larvik	18.800	Brumunddal	7.000
Kristiansund	17.900		
Horten	16.700		
Gjøvik	15.700		
Molde	15.500		
Lillehammer	15.400		

* inkluderer Lillestrøm-Strømmen og Asker-Bærum som klassifiseres som egne tettsteder.

Ytterligere 39 steder ble valgt ut på grunnlag av utslipp fra industri. Disse stedene er:

Mogreina	Kvinesdal	Mongstad	Glomfjord
Braskereidfoss	Farsund	Høyanger	Sulitjelma
Slemmestad	Hå (Jæren)	Årdal	Straumen
Tofte	Risavika	Svelgen	Kjøpsvik
Slagentangen	Karmøy	Stranda	Finnfjordbotn
Brevik	Sandeid	Sunnndalsøra	Øksfjord
Rjukan	Sauda	Kyrksæterøra	Honningsvåg
Eydehavn	Husnes	Orkanger	Båtsfjord
Lillesand	Odda	Kopperå	Vadsø
Vennesla	Ålvik	Skogn	

Tilsammen er altså 92 byer og tettsteder klassifisert. I tillegg er to større områder klassifisert. Disse er:

- Sør-Norge (O_3 og sur nedbør)
- Sør-Varanger (SO_2 på grunn av utslipp i Sovjetunionen).

Som tidligere nevnt har vi klassifisert tettsteder med mer enn 7.000 innbyggere og ADT på minst 5000. En rekke tettsteder langs de mest trafikkerte riksveiene har ADT over 5.000, men innbyggertall under 7.000. Disse stedene er ikke vurdert.

Fem tettsteder som er vurdert på grunn av industriforurensning og som har mindre enn 7.000 innbyggere, har ADT over 5.000. Dette er Mogreina, Brevik, Lillesand, Vennesla og Karmøy.

3 DATAGRUNNLAG OG METODER FOR KLASSIFISERING

3.1 VURDERINGSGRUNNLAG FOR LUFTKVALITET

Nedenfor er det redegjort kort for hvilke vurderinger som er brukt for de ulike stoffene.

3.1.1 Svoveldioksid (SO₂)

Klassifiseringen er i hovedsak basert på målinger av luftkvalitet på et stort antall steder, blant annet som ledd i Statlig program for forurensningsovervåking, rutineovervåking av luftforurensning i byer og tettsteder (se blant annet Hagen, 1985b).

I Sarpsborg, Fredrikstad og Oslo er det i tillegg utført beregninger av SO₂-konsentrasjoner (Grønskei et al., 1985; Hagen, 1985a). Slike beregninger skal også utføres andre steder, blant annet i Bergen og Drammen.

Konsentrasjonen av SO₂ har gjennomgående avtatt i 1970-åra og i begynnelsen av 1980-åra.

Fra 1.1.1986 trådte nye forskrifter for svovelinholdet i fyringsoljer i kraft. I alle de 13 fylkene sør for Sør-Trøndelag er det ikke lenger tillatt å benytte fyringsoljer med mer enn 1% svovel. Dette vil medføre at SO₂-konsentrasjonen vil avta ytterligere på en del steder. Vi har forsøkt å ta hensyn til dette ved klassifiseringen.

Ved klassifiseringen av SO₂ har SFT utarbeidet utslippstall fra industri i de viktigste byene og tettstedene og foretatt en grov vurdering av samlet utslipp fra andre kilder (småindustri, boligoppvarming, trafikk).

3.1.2 Sot

Sot er målt på nesten like mange steder som SO₂. Konsentrasjonen har holdt seg relativt uforandret gjennom 1970-åra og begynnelsen av 1980-åra. Vi har

derfor brukt en del eldre sotmålinger der nyere data mangler. På steder uten målinger er det brukt skjønn og sammenlikning med andre steder.

3.1.3 Nitrogendioksid (NO₂)

Målinger er utført på relativt få steder. Klassifiseringen er basert på disse målingene. I tillegg kan høye NO₂-konsentrasjoner forekomme langs trafikkerte veier og gater, avhengig av kjørehastighet og bygningstetthet, men dette har vi ikke tatt hensyn til på annen måte enn de oppgitte ADT-tall, se pkt. 3.1.4.

3.1.4 Trafikk

Vi har valgt å vurdere luftforurensninger fra trafikk ut fra ADT-tall (se punkt 2.2.3). Statens vegvesen har gitt trafikkprognoser på riksveinettet blant annet for 1985 (Statens vegvesen, 1980). Upubliserte trafikkdata er også mottatt fra veikontorer i fylker og fra kommunale etater. Trafikkprognoser for 1985 finnes for alle de byene og tettstedene som er vurdert i klassifiseringen.

3.1.5 Fluorid

Klassifiseringen er basert på målinger av luftkvalitet kombinert med skjønn. Av de åtte stedene som er forurenset, er sju forurenset av aluminium-industri.

3.1.6 Støvfall

Støvfall er et mål for nedsmussing. Alle stedene som er klassifisert som forurenset, har utslipp fra industri. Klassifiseringen er basert på måleresultater kombinert med skjønn.

I tillegg vil nedsmussing forekomme langs trafikkerte veier i og omkring sentrumsområder i større byer. Det er vanskelig å angi noen sikker nedre ADT-grense for nedsmussing fra veier.

3.1.7 Lukt

De viktigste luktkildene er industri, særlig treforedling, fiskeforedling og aluminiumproduksjon, samt destruksjon av organisk avfall. Fordi kvantitative kriterier mangler er alle områdene med lukt angitt skjønnsmessig, hovedsakelig basert på luktklager.

3.1.8 Industridis

Industridis forekommer særlig over områder som har flere forskjellige industriutslipp som blandes i atmosfæren. Dette kan medføre redusert sikt. Klassifiseringen er utført skjønnsmessig.

3.1.9 Sur nedbør

Nedbørkvaliteten måles på en rekke stasjoner over hele landet. Disse stasjonene er plassert utenom byer og tettsteder. Den viktigste kilden til sur nedbør er forurensningsutslipp i andre land.

3.2 KARTGRUNNLAG

For hvert enkelt tettsted som er klassifisert som forurenset av et eller flere stoffer, eller som har én eller flere veistrekninger med ADT over 5000, er det utarbeidet enkle kartskisser på grunnlag av kart fra Norsk kartverk. På kartene er tettbygde områder skravert, og riksveier og toglinjer tegnet opp. For hvert tettsted er det tegnet inn kurver for de områdene som er vurdert å være forurenset etter klassifiseringskriteriene. Langs veiene vil det være soner av ulik bredde som kan være forurenset fra trafikken. Det er umulig å få tegnet inn disse sonene på kartene. Derfor har vi valgt å sette ADT-tallene på kartene langs de aktuelle strekningene. Dette gjelder bare veier med ADT over 5.000.

4 RESULTATER AV KLASSIFISERINGEN

4.1 STØRRE OMRÅDER

Forurensninger som forekommer over større områder er sur nedbør og fotokjemiske oksidanter i Sør-Norge og svoveldioksid i Sør-Varanger. Nedre Telemark er også et større område som er forurenset, men tettstedene i området, Skien, Porsgrunn, Brevik, er vurdert hver for seg.

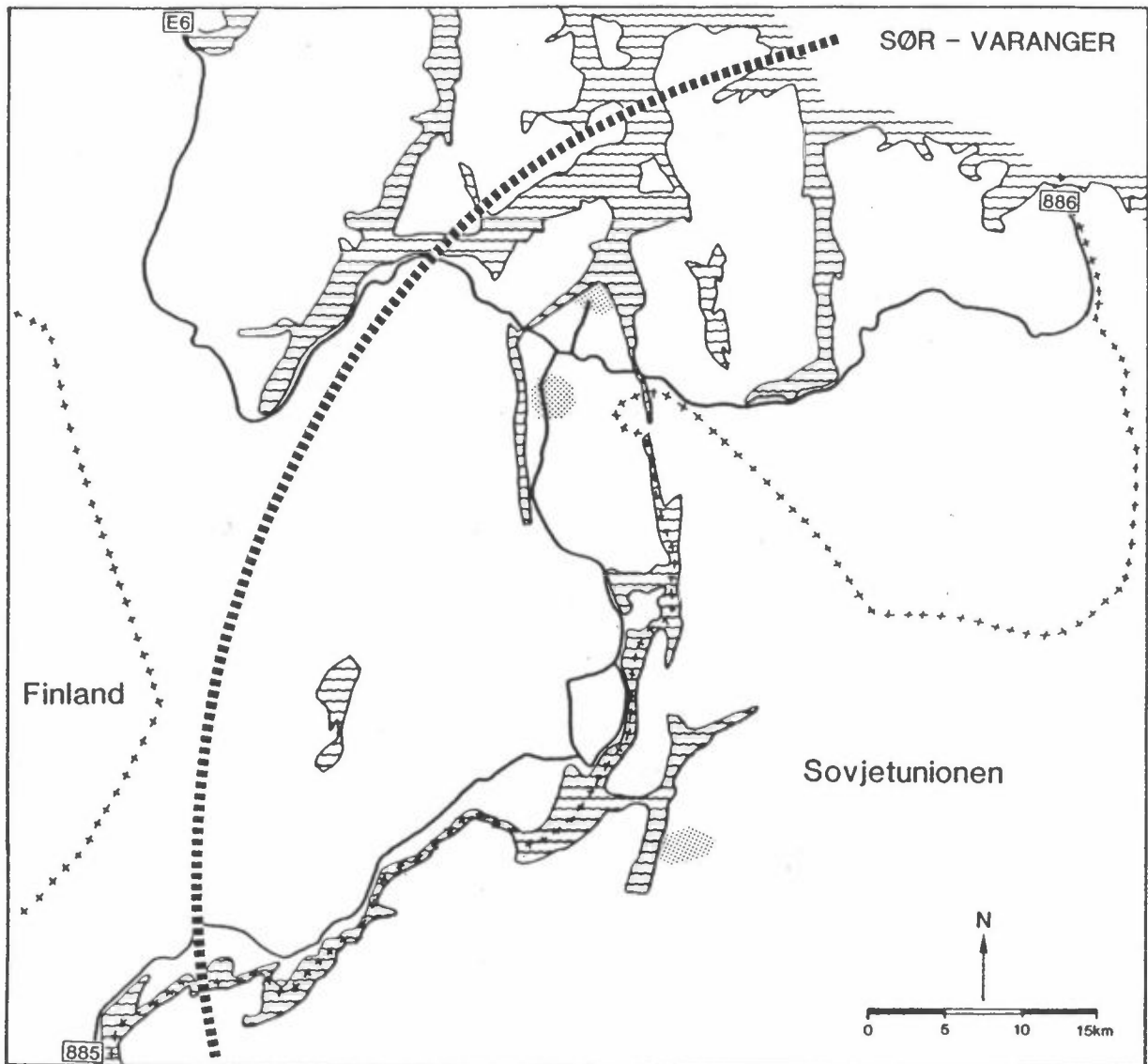
Figur 2 viser forurensningskart for Sør-Norge. Området sør for kurven kan være forurenset av O_3 og sur nedbør. Avgrensningen for de to stoffene er vurdert å være lik, basert på målinger og skjønn. Datagrunnlaget for sur nedbør er bedre enn for O_3 (Hagen et al., 1983; SFT, 1985).

Forurensningskartet for Sør-Varanger er vist i figur 3. Hovedkilden til forurensningene er utslipp i Sovjetunionen, men lokalt har også utslippene i Kirkenes betydning. På kartet er det angitt det området som kan være forurenset på grunn av SO_2 . I dette og et enda større område kan avsetningen av svovel være over $0,5 \text{ g/m}^2$ på årsbasis.

I Varanger-området er det også målt opptak av uorganiske sporelementer i mose og lav (Schjoldager et al., 1983). Siden det ikke er fastsatt noe klassifiseringskriterium, har det ikke vært mulig å angi utstrekningen av området med høy forurensningsbelastning for disse komponentene. Undersøkelsene viser imidlertid at konsentrasjonene i mose og lav er svært høye nær den russiske grensen.



Figur 2: Området sør for linjen kan ha større årlig svovelavsetning enn $0,5 \text{ g/m}^2$, og høyere maksimal timesmidlet ozon-konsentrasjon enn $120 \text{ } \mu\text{g/m}^3$.



Figur 3: Området sør og øst for den stiplete linjen kan ha SO₂-konsentrasjon over 100 µg/m³ på døgnbasis eller 30 µg/m³ på halvårsbasis.

4.2 BYER OG TETTSTEDER

4.2.1 Generelle kommentarer

Resultatet av klassifiseringen er gitt i tabell 4 i Vedlegg B. Vedlegg B inneholder også kart for tettstedene som er klassifisert som forurenset eller har ÅDT over 5.000. I tabellen betyr klasse 2 at stedet er forurenset med hensyn til den gitte komponenten, mens klasse 1 betyr at stedet er lite forurenset. En "blank" plass i tabellen betyr at det mangler data for klassifisering, men stedet er likevel vurdert til ikke å være forurenset i klasse 2.

For trafikk betyr et kryss (x) at ÅDT-tallene er over de grensene som er gitt i pkt. 2.2.3. Ved ÅDT over høy grense overskrides vanligvis kriteriet for CO, mens det kan overskrides ved ÅDT over lav og middels grense, avhengig av trafikk-forholdene på stedet.

I tabell 3 er det vist eksempel på resultatet av klassifiseringen for tettstedene i Østfold og Nordland. Figurene 4-5 viser forurensningskartene for Halden, Moss, Mo i Rana og Sulitjelma som eksempler.

Halden er forurenset av SO₂ og sot (lav grense). Det er først og fremst sentrumsområdet som er belastet. Den maksimale årsdøgntrafikken er over 5.000, men under 10.000.

I Moss er maksimal ÅDT mellom 10.000 og 15.000. Det er områder som er forurenset av sot (lav grense) og lukt (fra treforedlingsindustri).

I Mo i Rana er det mye støvfall over et ganske stort område. Den maksimale trafikken er over 10.000, men under 15.000.

I Sulitjelma er det meget høye konsentrasjoner av SO₂ over et stort område. Svovellukt kan dessuten kjennes over det meste av SO₂-området.

Tabell 3: Resultater av klassifisering i Østfold og Nordland.

1: lite forurenset

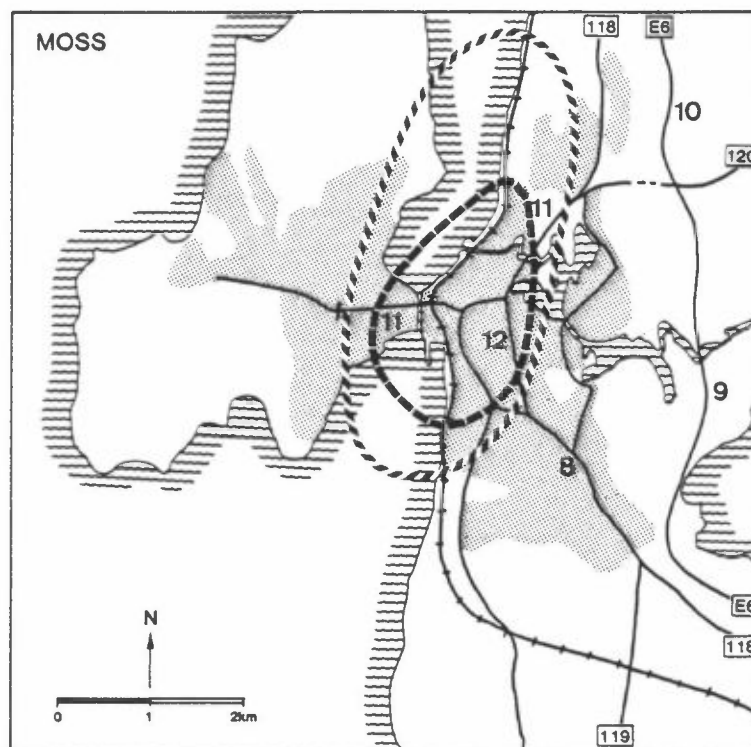
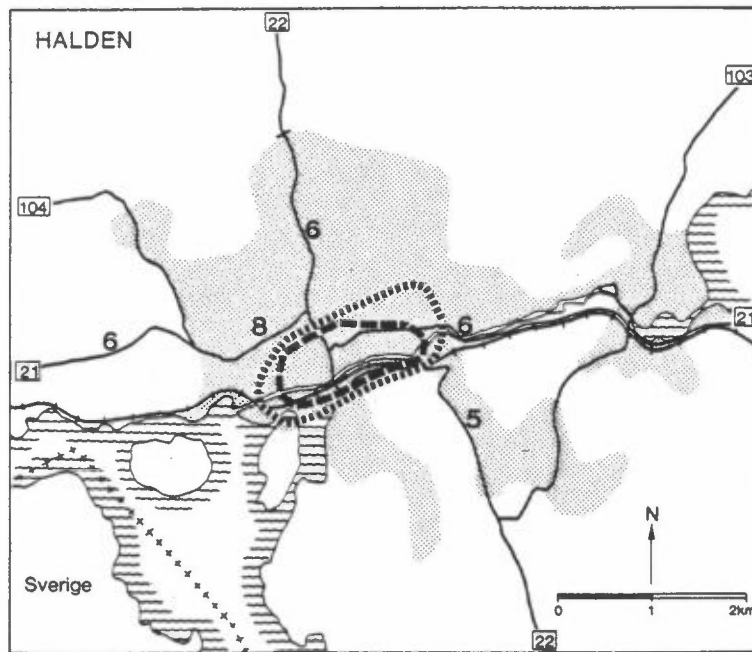
2: forurenset

x: ADT over gitte grenser

Sted	SO ₂	Sot		NO ₂	F	Støvfall	Lukt	Industri- dis	Trafikk		
		Lav	Høy						Lav	Middels	Høy
Halden	2	2							x		
Sarpsborg	2	2		1		1	2		x		
Fredrikstad	2		2	1		1	2			x	
Moss	1	2					2			x	
Askim	1	1					2				x
Drøbak										x	
Ski										x	
Mosjøen	1	1			2	2			x		
Mo i Rana	1	1		1		2				x	
Glomfjord	1			2	1			2			
Bodø							2				x
Sulitjelma	2	1					2				
Straumen	1										
Kjøpsvik						2					
Narvik	1	1				2				x	

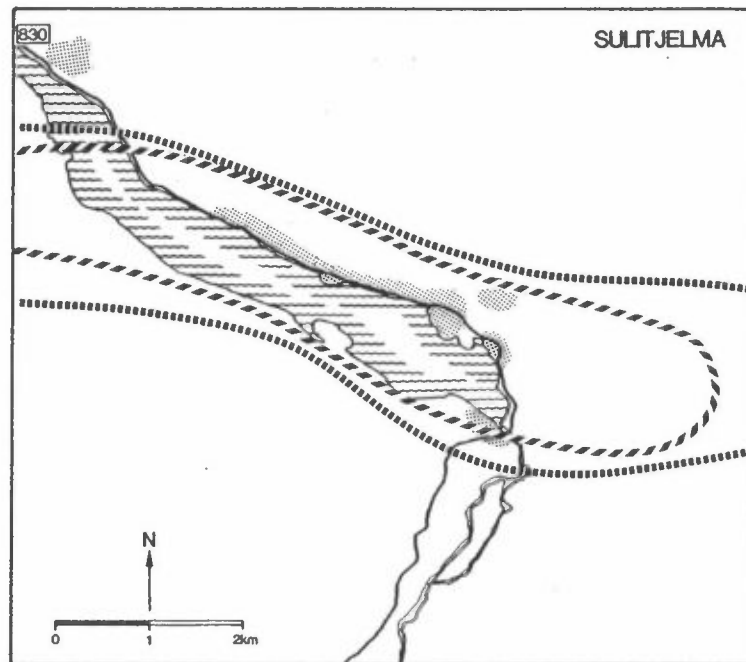
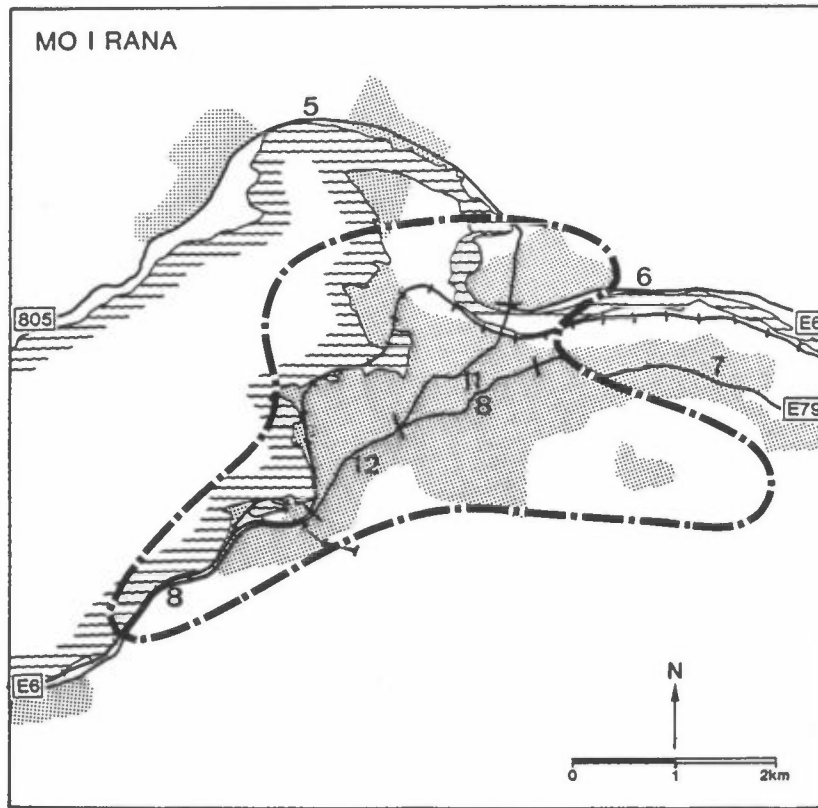
4.2.2 Kommentarer til klassifiseringsresultatene for de enkelte stoffeneSvoveldioksid

I alt 15 tettsteder er satt i klasse 2, dvs at de har SO₂-konsentrasjon over klassifiseringsgrensene. Industriutslipp er hovedkildene på de fleste stedene. I Fredrikstad, Oslo, Drammen og Bergen er det mange små utslipp fra oppvarming.



- SO₂
- Sot (lav)
- ////// Lukt

Figur 4: Forurensningskart for Halden og Moss.



- SO₂
- Støvfall
- ////// Lukt

Figur 5: Forurensningskart for Mo i Rana og Sulitjelma.

Sot

18 steder har klasse 2 etter lav klassifiseringsgrense (halvår $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$), og sju har klasse 2 etter høy grense (halvår $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, døgn $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$). De sju stedene er Fredrikstad, Lillestrøm, Oslo, Drammen, Skien, Bergen og Trondheim. På alle de 25 stedene med klasse 2 er hovedkildene utslipp fra oljefyring, biltrafikk og dels vedfyring.

På kartet fra Bergen (se side 73) dekker kurven for lav sot-grense (halvår $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et mindre område enn kurven for høy sot-grense (døgn $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Årsaken til dette er at sotnivået på enkelte dager med kaldt og stille vær kan bli over $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ på døgnbasis over ganske store områder, uten at middelveidien over vinterhalvåret overskrider $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for like store områder. I alle de andre byene med klasse 2 for sot dekker middelveidien over $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et større område enn området der høyeste døgnmiddelveidi er over $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nitrogendioksid

Oslo, Drammen, Bergen og Glomfjord er i klasse 2. Datagrunnlaget er relativt sparsomt for NO_2 , slik at flere steder kan ha høy forurensning, fortrinnsvis større byer med mye trafikk. Det kan også forekomme høye NO_2 -konsentrasjoner langs trafikkerte gater og veier i mindre byer.

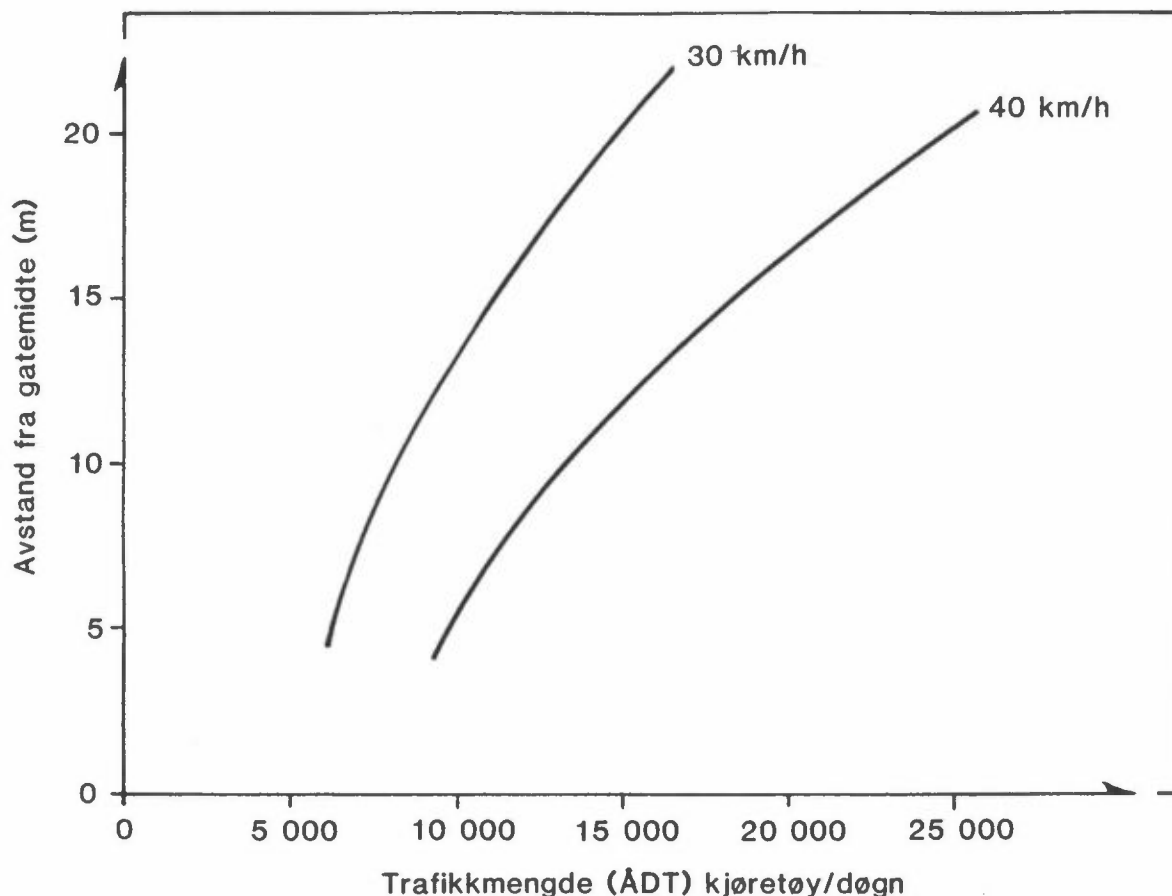
Trafikk

Forurensningen fra trafikk er foruten ADT, avhengig av kjøremønsteret (særlig hastigheten), bebyggelsen langs veien og meteorologiske forhold. I figur 6 er det vist et beregningseksempel på hvilken avstand fra en hovedgate i indre del av Drammen de gitte kriteriene for CO kan overskrides som funksjon av ADT og kjørehastighet. Økende hastighet gir lavere forurensning av CO.

52 av de 92 vurderte byene og tettstedene hadde én eller flere gate- eller veistrekninger med ADT større enn 5.000. Antall tettstederr i forskjellige ADT-klasser fordelte seg slik (mest belastede sterkning):

5.000-10.000 : 13 steder
 10.000-15.000 : 20 steder
 Mer enn 15.000: 19 steder

Ved ADT lik 15.000 regner vi som før nevnt (se pkt. 2.2.3) med at et område ut til 10-25 m fra gatemidte er forurenset. Av de 19 stedene med ADT større enn 15.000 er det bare Sandnes og Alesund som ikke er klassifisert som forurenset på grunnlag av andre stoffer som klassifiseringen omfatter.



Figur 6: Beregningseksempel hovedgate i indre del av Drammen. Bredde av sone med CO-konsentrasjon over 10 mg/m^3 som 8 h-middel. (Nordisk ministerråd, 1984).

Fluorid

Atte steder er klassifisert som forurenset, og sju av disse er forurenset av aluminiumindustri. Klassifiseringskriteriet for fluorid er satt ut fra virkninger på dyr og vegetasjon. Helsevirkninger på mennesker opptrer først ved langt høyere konsentrasjoner enn virkninger på dyr og vegetasjon. Vurdert ut fra helsevirkninger ville bare Ardal blitt klassifisert som forurenset.

Støvfall

I alt 12 steder er klassifisert som forurenset. Alle disse har utslipp fra industri. I tillegg vil nedsmussing forekomme langs trafikkerte veger og i sentrumsområdene i de større tettstedene.

Lukt

I alt 26 steder er klassifisert som forurenset av lukt pga. industri. De viktigste kildene er treforedling, fiskeforedling, aluminiumproduksjon og destruksjon av organisk avfall. Fordi kvantitative kriterier mangler, er alle områder med lukt angitt skjønsmessig (ofte på grunnlag av klager).

Trafikk er også en kilde til lukt, men noen sikker nedre ADT-grense kan vanskelig angis.

Industridis

Skien, Porsgrunn, Brevik og Glomfjord er klassifisert som forurenset av industridis.

4.3 SAMLET VURDERING

I alt er 92 steder vurdert. Om vi ser bort fra forurensninger fra trafikk, ble 55 av disse stedene klassifisert som forurenset av ett eller flere stoffer, slik det framgår av tabell 4 i Vedlegg B.

Som et mål for trafikkforurensning har vi brukt ADT-tall. 52 tettsteder hadde én eller flere gate- eller veistrekninger med ADT over 5.000. Av disse hadde 20 steder ADT mellom 10.000 og 15.000 og 19 steder ADT mer enn 15.000. I følge tabell 4 i Vedlegg B er 34 av de 52 stedene med ADT over 5.000 klassifisert som forurenset (klasse 2) på grunn av av andre stoffer som klassifiseringen omfatter.

Nedenfor er det satt opp en liste over de områdene (stedene) som samlet sett er vurdert å være mest forurenset. Vurderingen er skjønsmessig og bygger på antall stoffer som overskrider klassifiseringskriteriene, hvor store

overskridelsene er og hvor ofte de forekommer, samt hvor mange mennesker som er berørt. Listen er ikke satt opp i prioritert rekkefølge. I listen har vi tatt med Sør-Varanger (figur 3), men ikke de delene av Sør-Norge som er forurenset av ozon og svovelavsetning (figur 2). Dette har først og fremst praktiske årsaker, idet de forurensete områdene i Sør-Norge også omfatter en rekke tettsteder som er klassifisert for seg.

Halden

Sarpsborg

Fredrikstad

Moss

Oslo (inkl. Asker-Bærum og Lillestrøm-Strømmen)

Drammen

Nedre Telemark (Skien-Porsgrunn-Brevik)

Eydehavn

Kristiansand

Vennesla

Stavanger

Karmøy

Odda

Bergen

Ardal (Øvre Ardal og Ardalstangen)

Sunnalsøra

Trondheim

Mosjøen

Mo i Rana

Glomfjord

Sulitjelma

Sør-Varanger (inkl. Kirkenes)

I noen av disse tettstedene, bl.a. Sarpsborg, Fredrikstad, Oslo, Drammen, nedre Telemark, Bergen og Mo i Rana, er luftkvaliteten så godt undersøkt at tiltak kan vurderes allerede nå eller i nær framtid.

5 REFERANSER

- Grønskei, K.E., Gram, F. og Larssen, S. (1982) Beregning av sprednings- og eksponeringsforhold for visse luftforurensningskomponenter i Oslo. Lillestrøm (NILU OR 8/82).
- Hagen, L.O. (1985a) Basisundersøkelse av luftkvaliteten i Sarpsborg og Fredrikstad 1981-1983. Hovedrapport. Lillestrøm (NILU OR 18/85).
- Hagen, L.O. (1985b) Rutineovervåking av luftforurensning. April 1984 - mars 1985. Lillestrøm (NILU OR 42/85).
- Hagen, L.O., Schjoldager, J. og Østgård, K. (1983) Klassifisering av luftforurensning. Lillestrøm (NILU OR 62/83).
- Nordisk Ministerråd (1984) Nordisk beregningsmetode for bilavgasser. Lillestrøm (NILU OR 56/84, NMR prosjekt 180. 21-2.6).
- Schjoldager, J., Semb, A., Bruteig, I.E., Hanssen, J.E. og Rambæk, J.P. (1983) Innhold av elementer i mose og lav i Øst-Finnmark 1981. Lillestrøm (NILU OR 55/83).
- Statens forurensningstilsyn (1982) Luftforurensning - virkninger på helse og miljø. Oslo (SFT-rapport nr. 38).
- Statens forurensningstilsyn (1985) Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør, årsrapport 1984. Oslo (Statlig program for forurensningsovervåking. (Rapport nr. 201/85).
- Statens naturvårdsverk (1975) Brev av 8.9.1975 til NILU (Dnr. 30-4812-75-Ti 2).
- Statens vegvesen (1980) Hovedparselltrafikk 1978 og trafikkprognoser 1981-2000. Oslo (Statens vegvesen, Håndbok 074, hefte 01-20).
- St. Meld. nr. 51 (1984-85). Om tiltak mot vann- og luftforurensninger og kommunalt avfall.
- Swedish Ministry of Agriculture (1982) Conference on acidification of the environment. Stockholm 1982. Report and background papers. Solna (Statens Naturvårdsverk. PM 1636).

VEDLEGG A

Grenseverdier for luftkvalitet

VEDLEGG A - GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET

Sammendrag fra SFT-rapport nr. 38: "Luftforurensninger. Virkninger på helse og miljø" (SFT, 1982)

En arbeidsgruppe ble opprettet av Statens forurensningstilsyn i 1979. Gruppen har på grunnlag av litteraturstudier beskrevet sammenhengen mellom luftforurensning og skadevirkninger på helse og miljø (dose-effektforhold) for stoffene svoveldioksid (SO_2), svevestøv, nitrogendioksid (NO_2), karbonmonoksid (CO), fotokjemiske oksidanter, bly og fluorider. For samtlige stoffer, unntatt bly, har gruppen angitt luftkvalitetsgrenseverdier for helsevirkninger. For noen av komponentene oppstår skade på dyr eller vegetasjon ved tilsvarende eller lavere nivåer enn for helseskade. For disse stoffene har gruppen angitt grenseverdier også for slike virkninger. Grenseverdier for vegetasjonsskade er angitt for SO_2 , fotokjemiske oksidanter og fluorid, og grenseverdier for skade på dyr er angitt for fluorid.

Med "grenseverdier for helsevirkninger" for et stoff menes her et eksponeringsnivå (den mengden av forurensning) som man ut fra nåværende viten antar befolkningen kan utsettes for uten at helsevirkninger forekommer. Det er regnet med samvirke mellom stoffet og vanlig forekomst av de andre omtalte forurensninger. Det er tatt hensyn til spesielt følsomme grupper i befolkningen.

Grenseverdiene for skade på vegetasjon og dyr skal oppfattes på tilsvarende måte.

Gruppens oppgave har ikke vært å legge fram forslag til nasjonale bestemmelser om luftkvalitet (normer), men å presentere det kunnskapsgrunnlag om virkninger på helse og miljø som er nødvendig for å fastsette slike bestemmelser.

Arbeidsgruppen ønsker å fremheve at dagens kunnskaper om de ovennevnte stoffers dose-effektforhold er mangelfulle. Ved valget av de foreslåtte grenseverdier er det derfor benyttet en sikkerhetsfaktor på mellom 2 og 5 for de ulike forurensningskomponenter. Dette betyr at man må opp i 2-5 ganger høyere eksponeringsnivåer enn de angitte grenseverdier før det med

sikkerhet er konstatert skadelige effekter. Selv ved dette terskelnivået, er effektene på grensen av hva man kan påvise med dagens teknikk. De angitte grenseverdier bør derfor ikke tolkes slik at nivåer over grensen er definitivt farlige, mens lavere nivåer ikke kan medføre skader.

Arbeidsgruppen gjør videre oppmerksom på at forurenset luft vanligvis også inneholder andre skadelige komponenter enn de som her er omtalt. At grenseverdiene overholdes er derfor ingen garanti for at den forurensede luft er uten skadevirkninger.

I de tilfeller gruppen ikke har funnet grunnlag for å fastsette en bestemt verdi, er det angitt et konsentrasjonsområde.

I det etterfølgende oppsummeres de angitte grenseverdier i tabellform. Tallverdiene bør ikke anvendes uten at dette skjer i sammenheng med den ledsagende tekst i rapporten.

Bly

For bly har gruppen ikke funnet grunnlag for å angi en grenseverdi for luftkvalitet. Årsaken til dette er at blybelastningen ved direkte innånding bare representerer en mindre del av den totale blybelastning hos en person.

Blyinnholdet i blod kan benyttes som en indikator på den samlede blybelastning. Det datamaterialet gruppen har samlet inn tyder på at nedre grense for helseeffekter ligger på følgende blod-blynivåer:

Hos barn og gravide	30-40 µg/100 ml
Hos voksne forøvrig	40-50 µg/100 ml

Utslipp av bly til luft kan føre til økt blybelastning både ved direkte innånding av bly i svevestøv og ved inntak av avsatt blyholdig støv i gater, forretninger, boliger, på gjenstander og matvarer. Især vil småbarn lett få i seg slikt blyholdig støv. Barn som vokser opp i bymiljøer der gjennomsnittskonsentrasjonene av bly i luften over lang tid er mer enn $2-3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vil ha påvisbar økning av blynivået i blodet, og hos enkelte vil det forekomme blypåvirkning av betydning for helsen.

OVERSIKT OVER GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET ANGITT AV ARBEIDSGRUPPEN

Stoff	Måleenhet/ metode	Virkning på	Midlertid					
			1 h	8 h	24 h	30 d	6 mndr.	
Svoveldioksyd (SO ₂) ^{a)}	µg/m ³	Helse			100-150		40-60	
Svevestøv ^{a)}	"				100-150		40-60	
Svoveldioksyd (SO ₂)	"	Vegetasjon	150		50		25	
Nitrogendioksyd (NO ₂)	µg/m ³	Helse	200-350		100-150		75	
Karbonmonoksyd (CO)	mg/m ³	Helse	25	10				
Fotokjemiske oksydanter	µg/m ³	Helse	100-200					
"	målt ved ozon-innholdet	Vegetasjon	200					
Fluorider ^{b)}	µg F pr. m ³	Helse			25		10	
" ^{b)}		Dyr				0,2-0,4 ^{d)}		
" ^{c)}		Vegetasjon			1,0		0,3	

a) Virkningen av de to komponenter forsterker hverandre når de kommer i luften. Forslaget til grenseverdier forutsetter at den forurensende luften inneholder begge komponenter.

b) Grenseverdi for totalfluorid.

c) Grenseverdi for gassformig fluorid.

d) Utgangspunktet for luftkvalitetsgrenseverdien er at høy og beitegras bare unntaksvis bør inneholde mer enn 30 mg fluor pr. kg tørrstoff. Dette er anslått å svare til en konsentrasjon av totalfluorid av størrelsesorden 0,2 - 0,4 µg F pr. m³ luft.

Om årsaker til og virkninger av luftforurensning.

Fra St. meld. nr. 51 (1984-85) " Om tiltak mot vann- og luftforurensninger og om kommunalt avfall", (side 26-27):

- Svoveldioksid (SO_2) stammer først og fremst fra forbrenning av olje og kull, men også fra enkelte typer industri som treforedling, raffinierier og smelteverk. SO_2 virker irriterende på slimhinner og øker risikoen for luftveissykdommer. I høye konsentrasjoner kan SO_2 medføre økt sykkelighet og dødelighet for eldre og personer med kroniske luftveislidelser. Virkningen av SO_2 forsterkes av høye konsentrasjoner av svevestøv og sot.
- Svevestøv og sot stammer først og fremst fra forbrenningsprosesser, men i enkelte områder kan industriprosesser også gi betydelig bidrag. Særlig de minste partiklene anses å kunne gi helsevirkninger, ettersom de kan trekkes helt ned i lungene, og ofte fungerer som bærere av stoffer som virker kreftfremkallende eller kan gi arvelige skader.
- Nitrogenoksider (NO_x) kommer først og fremst fra forbrenningsprosesser, og veitrafikk er i Norge den dominerende kilde. Produksjon av salpetersyre og kunstgjødsel medfører lokalt betydelige utslipp. Nitrogendioksid (NO_2) gir økt luftveismotstand og økt fare for luftveisinfeksjoner.
- Karbonmonoksid (kulløs, CO) kommer først og fremst fra bensinbiler. Ved høye konsentrasjoner reduseres blodets evne til å ta opp oksygen. Dette medfører redusert oppmerksomhet og konsentrasjonsevne og nedsatt arbeidsevne og utholdenhet. Hjertekrampepasienter kan få økt risiko for anfall.
- Fotokjemiske oksidanter dannes ved atmosfæriske-kjemiske reaksjoner under påvirkning av sollys. De viktigste utgangsstoffene er hydrokarboner og nitrogenoksider, og hovedproduktet er ozon (O_3). Høye ozonkonsentrasjoner kan medføre økt luftveismotstand og infeksjonsrisiko. Andre oksidanter virker irriterende på øyets slimhinner med svie og tåreflod som resultat.
- Lukt forekommer bl.a. omkring anlegg for sildoljeproduksjon, treforedling, raffinierier og produksjon av plastprodukter, næringsmidler og løsningsmiddelutslipp. Lukt kan også forekomme nær avfallsplasser, kloakkrense-

anlegg og trafikkerte veier. De luktende stoffene er oftest organiske forbindelser som inneholder svovel, nitrogen eller klor.

- Estetiske og trivelsesmessige ulemper som følge av støvnedfall, synlig røyk og dis forekommer i en del industriområder og byområder. Det er særlig smelteverksindustrien, den kjemiske industrien og sementproduksjon som medfører slike ulemper. I byområder bidrar imidlertid veitrafikk og boligoppvarming, spesielt vedfyring, også til nedsmussing og nedsatt sikt.

VEDLEGG 8

Klassifisering av byer og tettsteder.

Tabell 4: Resultater av klassifiseringen i 92 byer og tettsteder (2 betyr "forurenset", 1 betyr "lite forurenset", "blank" betyr at data mangler, men er vurdert til "lite forurenset"). For trafikk betyr et kryss (x) at det er én eller flere gate- eller veistrekninger med ADT-tall over grensene.

Sted	SO ₂	Sot		NO ₂	F	Støvfall	Lukt	Industri-dis	Trafikk		
		Lav	Høy						Lav	Middels	Høy
Halden	2	2							x		
Sarpsborg	2	2		1		1	2		x		
Fredrikstad	2		2	1		1	2			x	
Moss	1	2					2			x	
Askim	1	1					2				x
Drøbak										x	
Ski										x	
Lillestrøm-Strømmen	1		2			1					x
Mogreina							2			x	
Asker-Bærum	1	2									x
Oslo	2		2	2							x
Kongsvinger	1	2									x
Braskereidfoss	1					1					
Elverum		2								x	
Hamar	1	2					2			x	
Brummundal									x		
Lillehammer	1	2				1				x	
Gjøvik	1	2				1					x
Hønefoss		2									x
Drammen	2		2	2							x
Kongsberg		2							x		
Slemmestad	1	1									
Tofte							2				
Horten										x	
Tønsberg		2									x
Slagentangen											
Sandefjord	1	2				1				x	
Larvik	1	1				1				x	
Brevik	1					2	2	2		x	
Porsgrunn	1	2		1		1	2	2			x
Skien	2		2	1		1	2	2			x
Notodden	1	2				1			x		

Tabell 4 forts.

Sted	SO ₂	Sot		NO ₂	F	Støvfall	Lukt	Industri-dis	Trafikk		
		Lav	Høy						Lav	Middels	Høy
Rjukan Eydehavn Arendal Lillesand	2	1		1		2	2		x	x	
Kristiansand Vennesla Mandal Kvinesdal	2 2	2 1				2 1	2 2		x x		x
Farsund Egersund Hå (Jæren) Sandnes	1	1			2		2 2				x
Stavanger Risavika Karmøy Haugesund	1 2	2 1			2	1			x	x	x
Sandeid Sauda Leirvik Odda	1 1	1 2			2	2	2 2				
Husnes Alvik Osøyro Bergen	1 2	1		2	2	1			x		x
Askøy Mongstad Høyanger Årdal	1 1 2	1 1		1	2 2	2 2					
Svelgen Stranda Alesund Molde	1	1				1	2			x	x
Kristiansund Sunnalsøra Kyrksæterøra Orkanger	2	1			2	2	2			x	

Tabell 4 forts.

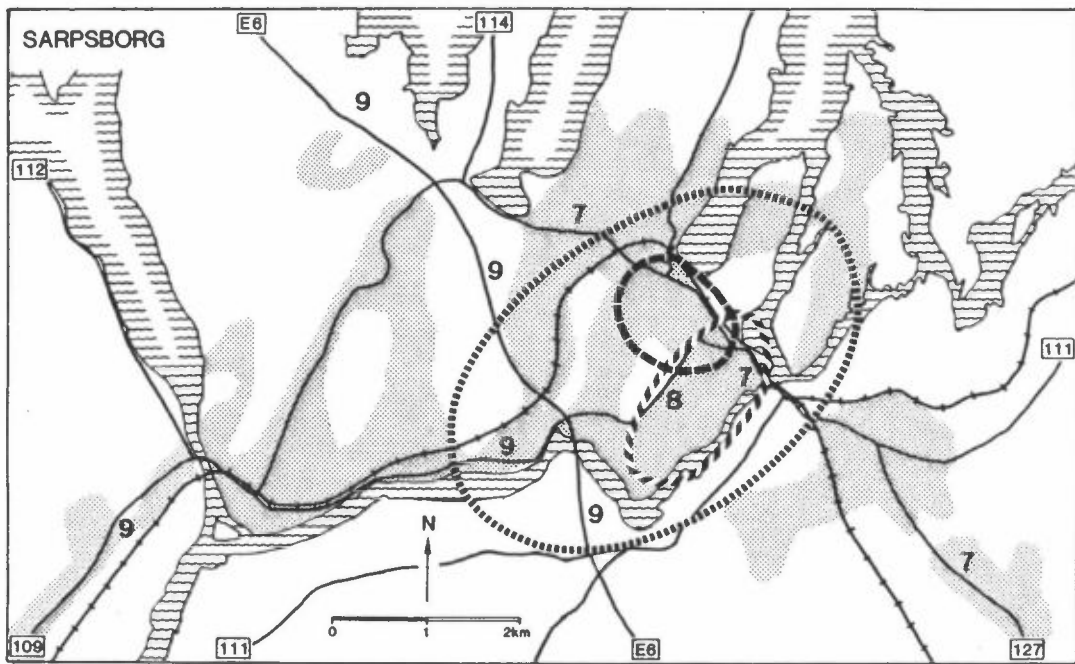
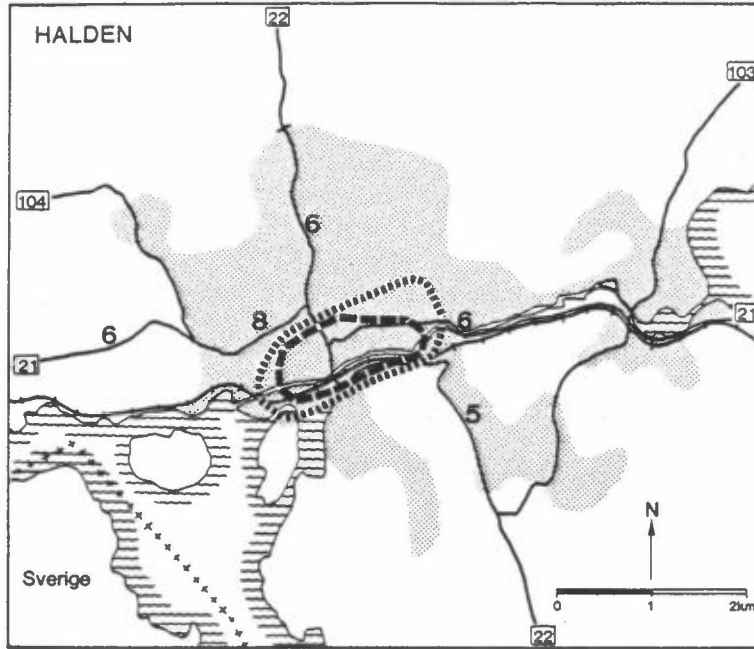
Sted	Sot			NO ₂	F	Støvfall	Lukt	Industri-dis	Trafikk		
	SO ₂	Lav	Høy						Lav	Middels	Høy
Trondheim Stjørdals- halsen	1		2								x
Kopperå	1	1				1				x	
Skogn	1	1				1					
Steinkjer											
Namsos									x	x	
Mosjøen	1	1			2	2			x		
Mo i Rana	1	1		1		2				x	
Glomfjord	1			2	1			2			
Bodø							2				x
Sulitjelma	2	1					2				
Straumen	1										
Kjøpsvik						2					
Narvik	1	1				2				x	
Harstad									x		
Finnfjordbotn	1	1				1					
Tromsø	1	1				1	2				
Øksfjord							2				x
Alta											
Hammerfest											
Honningsvåg	1	1				1	2				
Båtsfjord							2				
Vadsø							2				
Kirkenes	2	1				2					
Antall steder i klasse 2/antall steder med x	15	18	7	4	8	12	26	4	13	20	19

FORURENSNINGSKART FOR TETTSTEDER

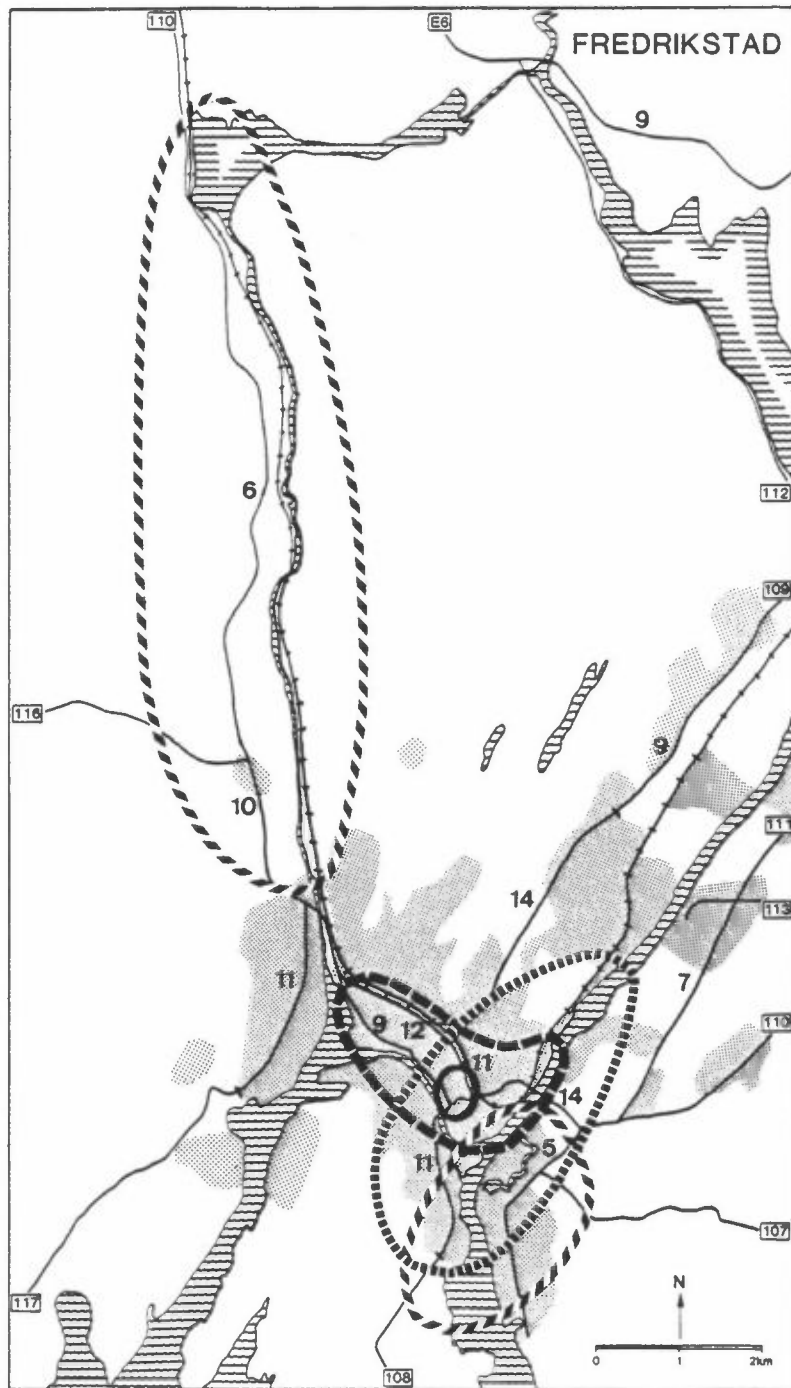
Tegnforklaring:

.....	SO ₂
-----	Sot, lav
————	Sot, høy
.....	NO ₂
— + — + — +	F
— . — . — .	Støvfall
////	Lukt

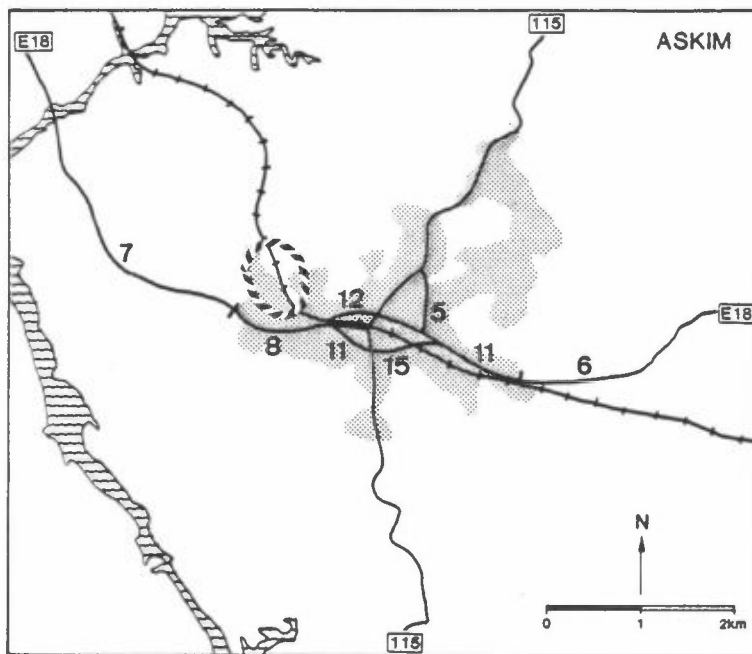
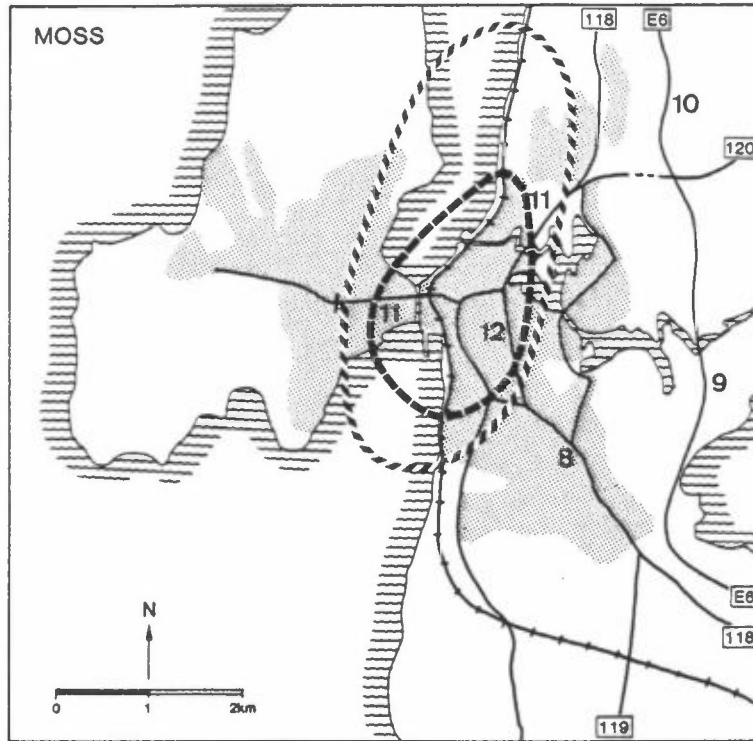
Tallene på kartene gir årsdøgntrafikk ADT i hele tusen for veistrekninger med ADT over 5.000.



- SO₂
- Sot (lav)
- ////// Lukt

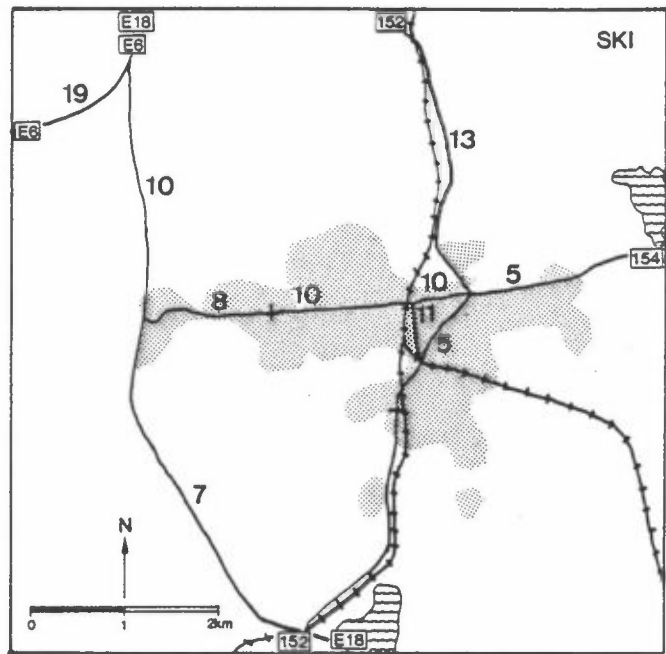
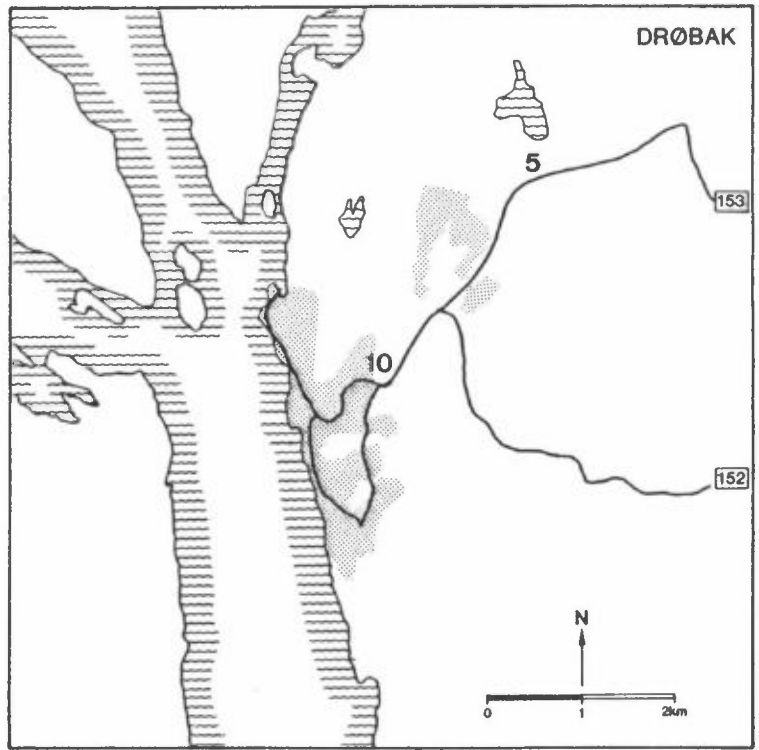


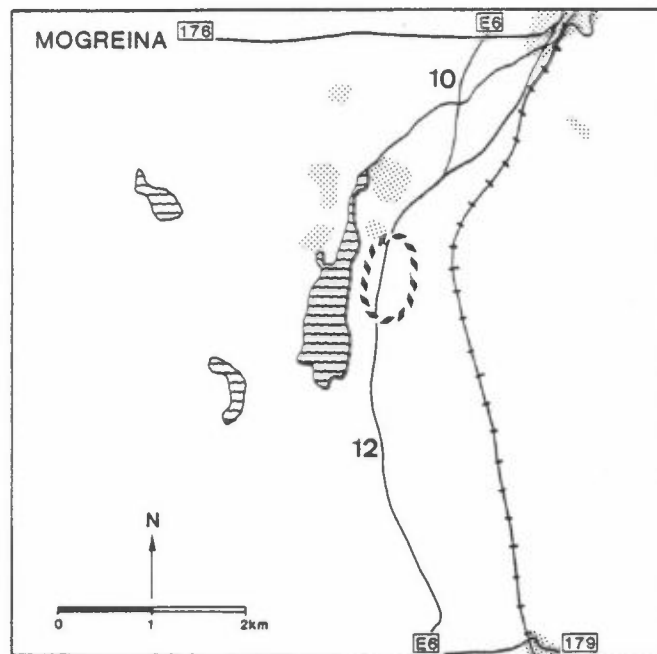
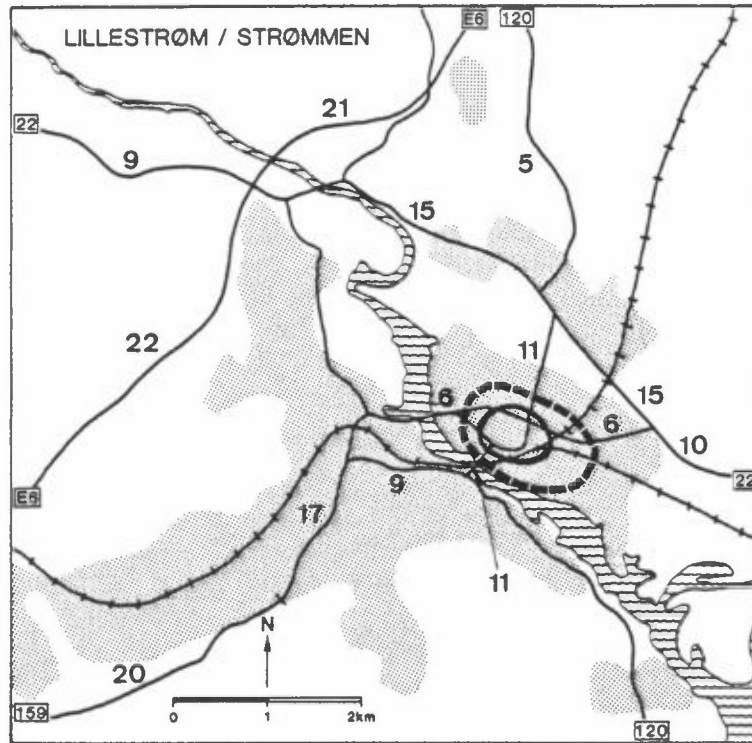
- SO₂
- Sot (lav)
- Sot (høy)
- ////// Lukt



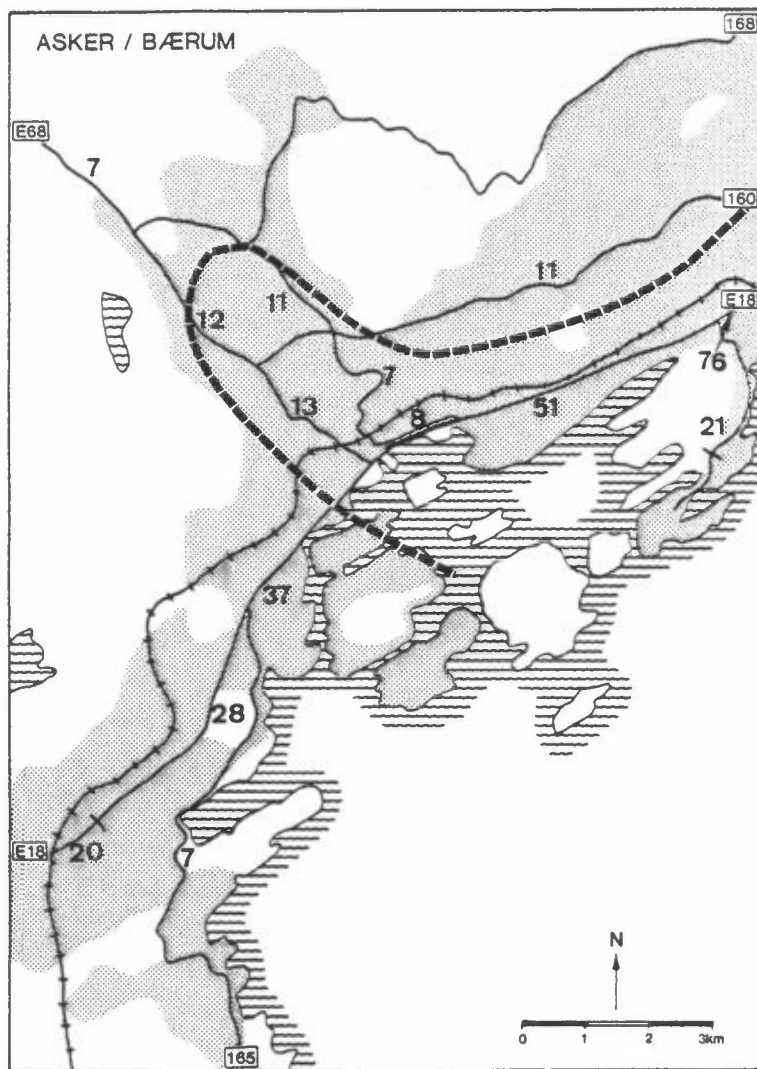
----- Sot (lav)

////// Lukt

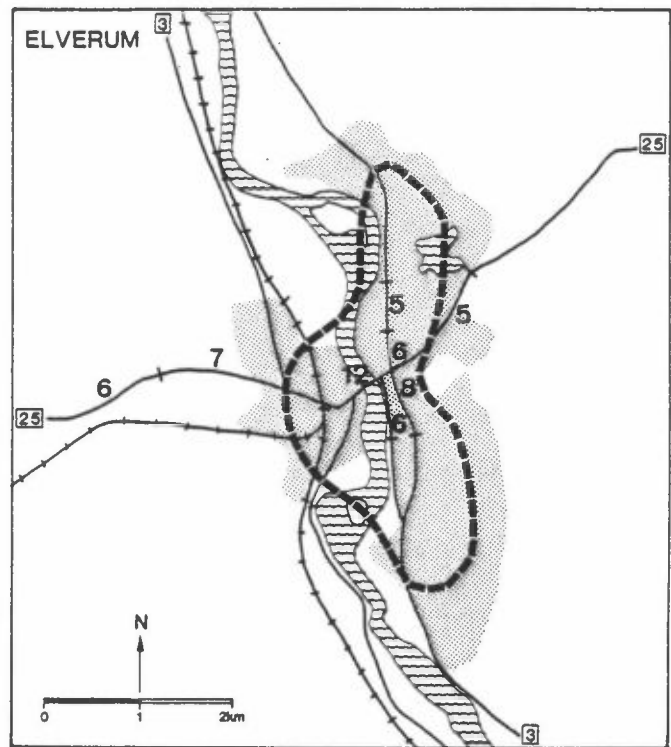
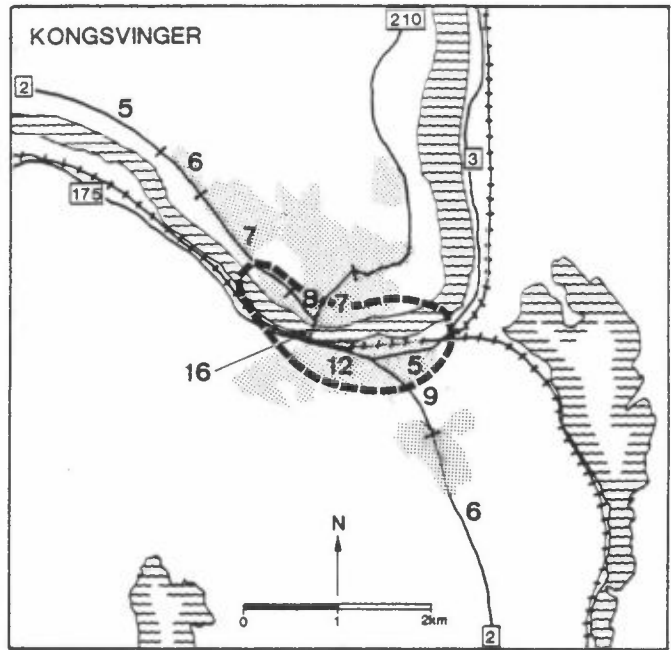




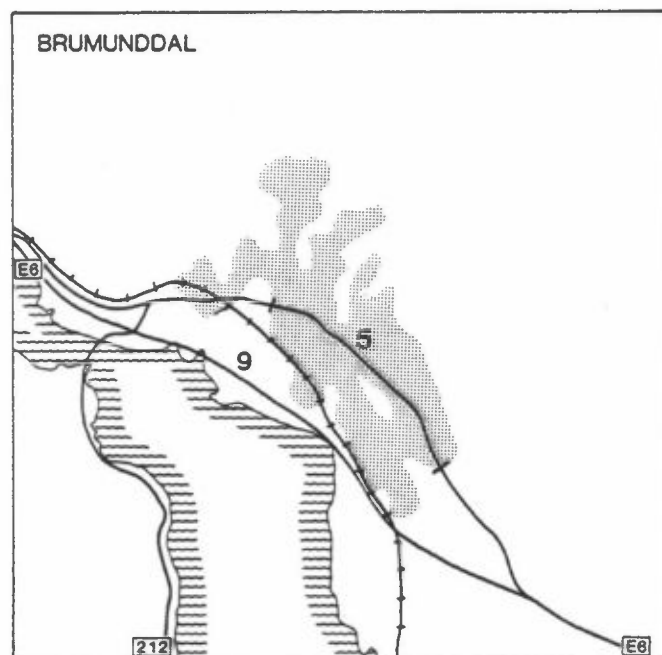
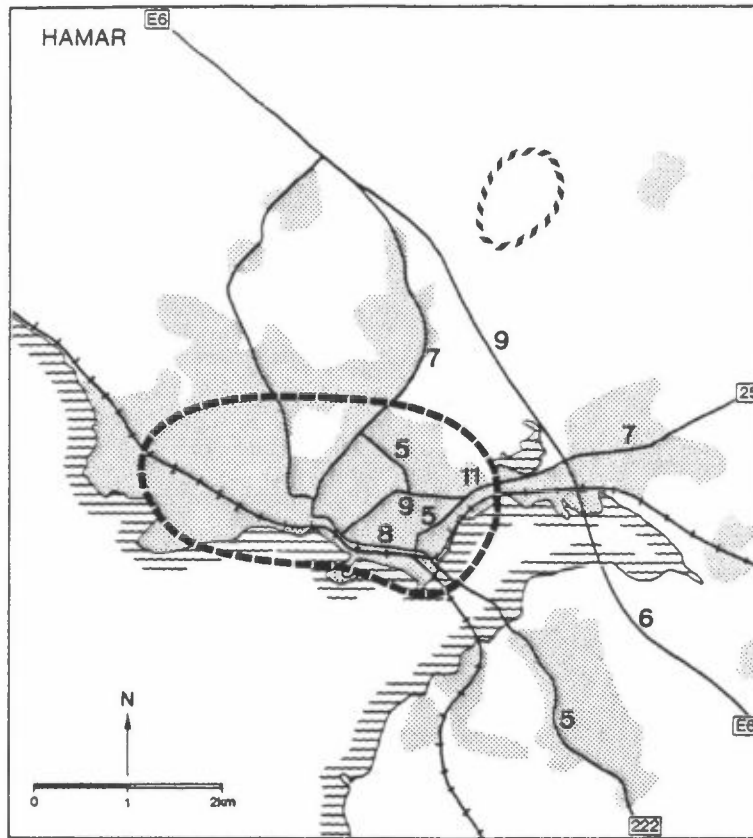
- Sot (lav)
- Sot (høy)
- ////// Lukt



----- Sot (lav)

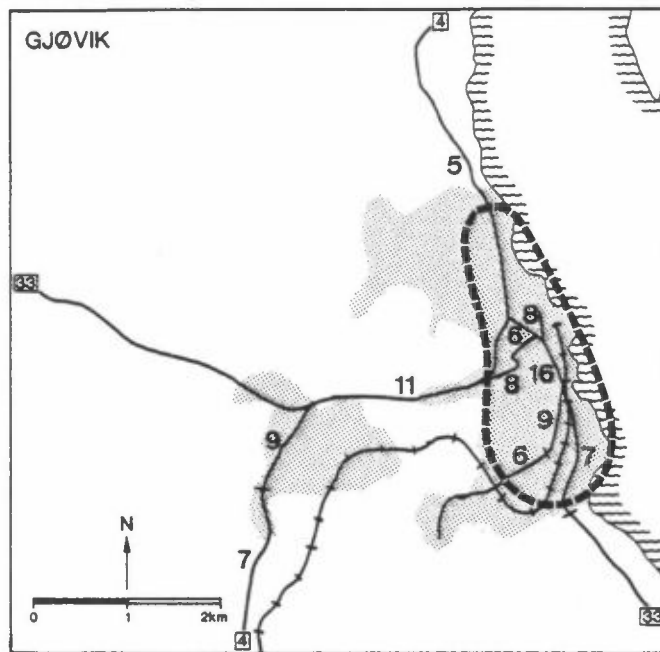
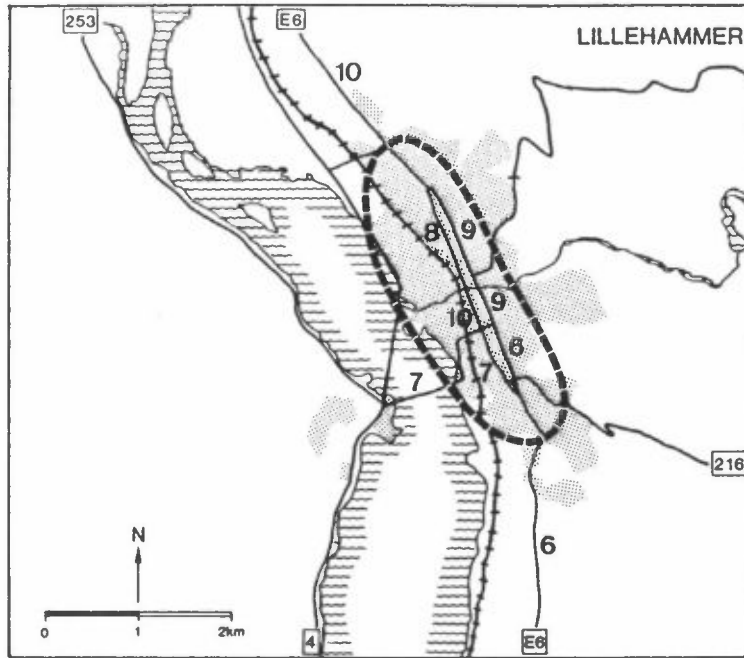


----- Sot (lav)

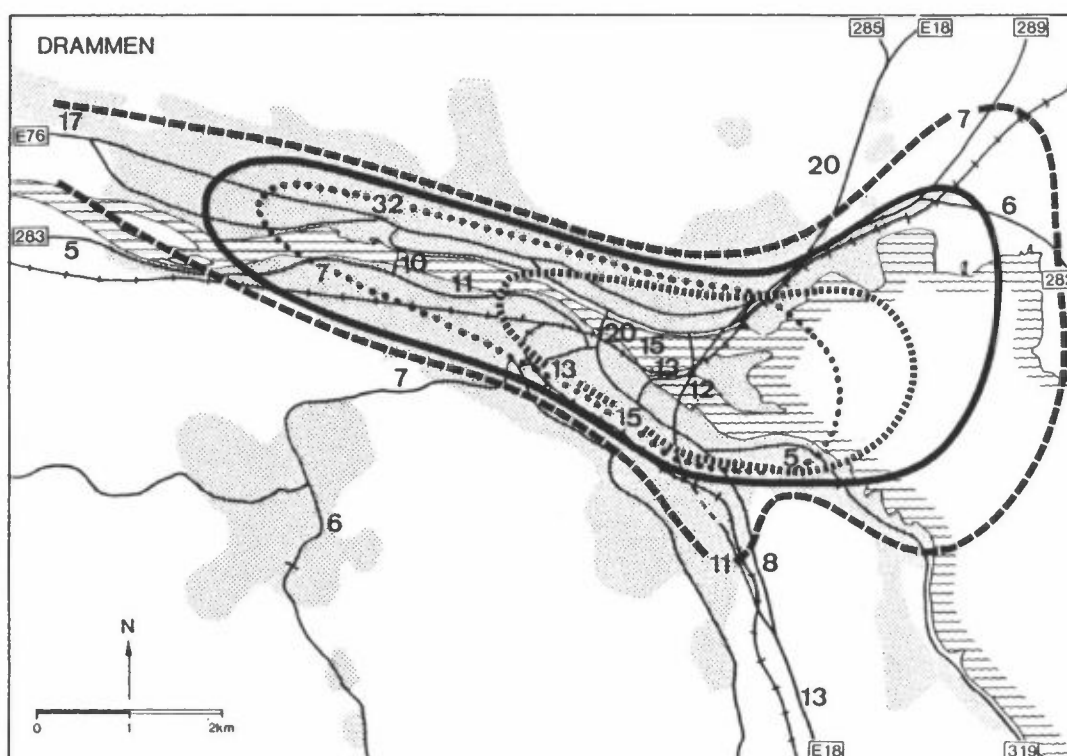
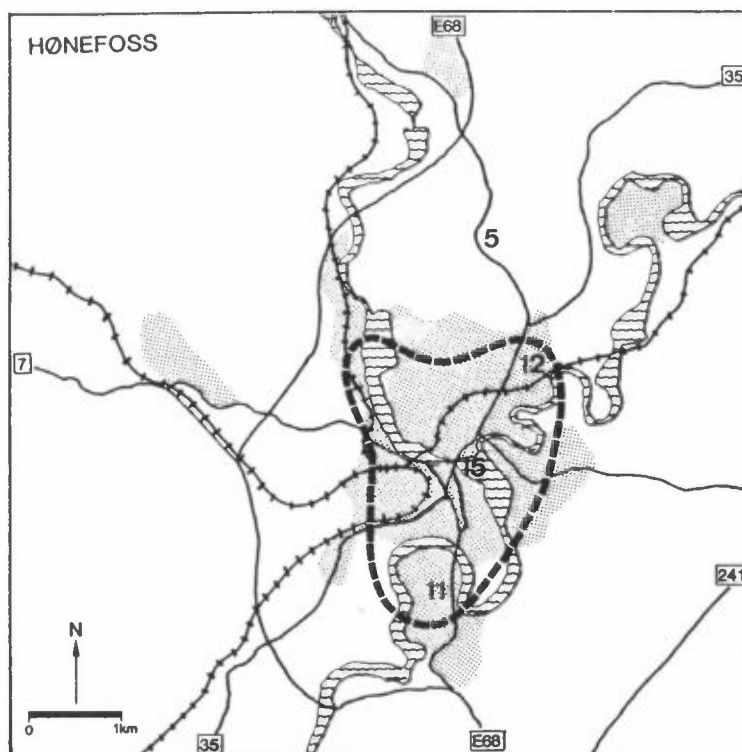


----- Sot (lav)

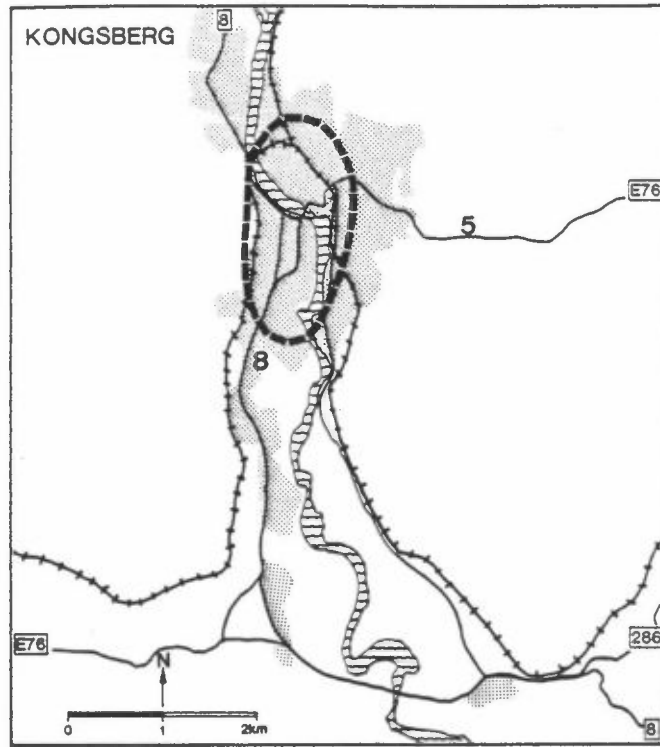
//// Lukt



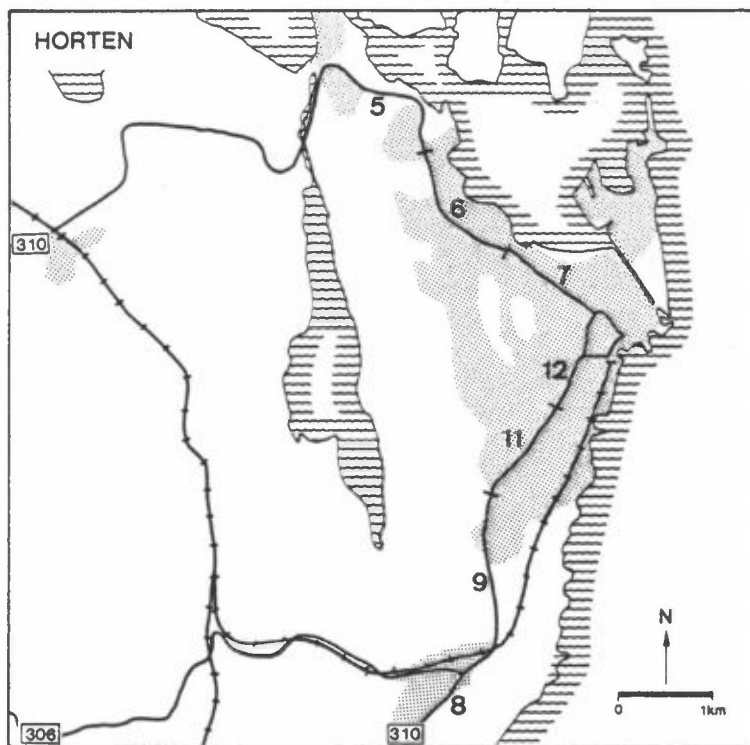
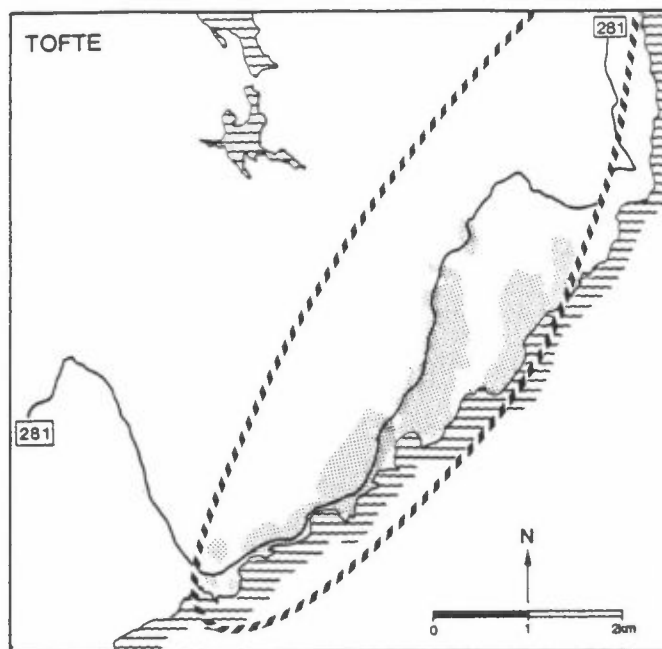
----- Sot (lav)



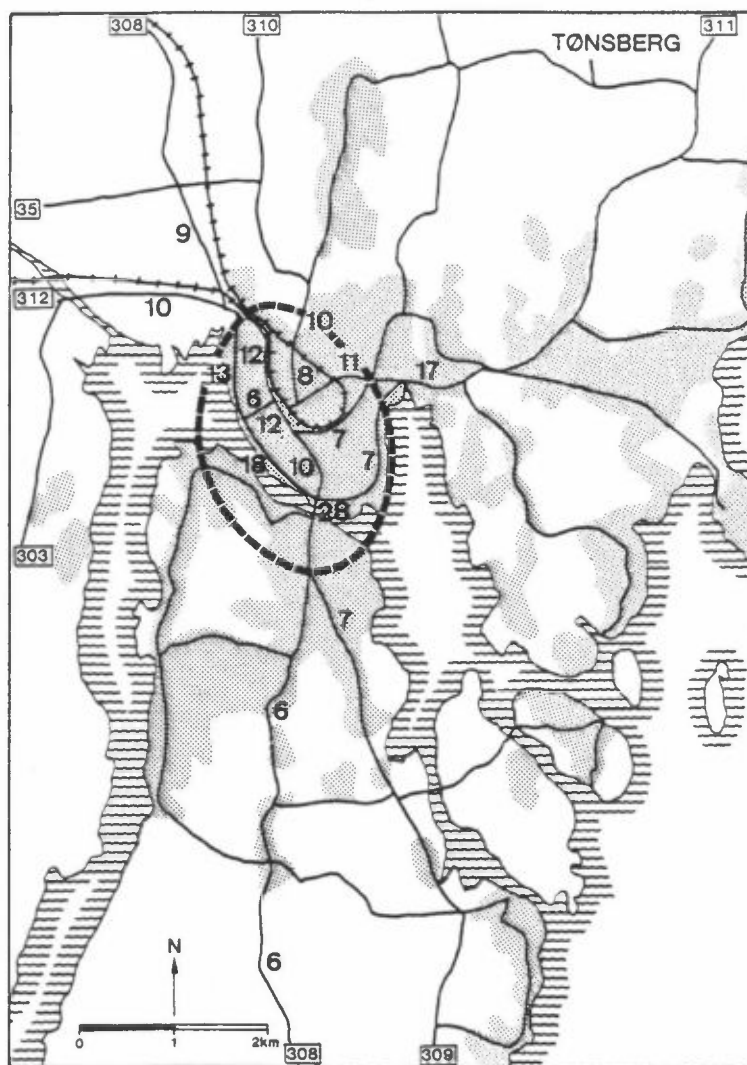
- SO_2
- Sot (lav)
- Sot (høy)
- NO_2



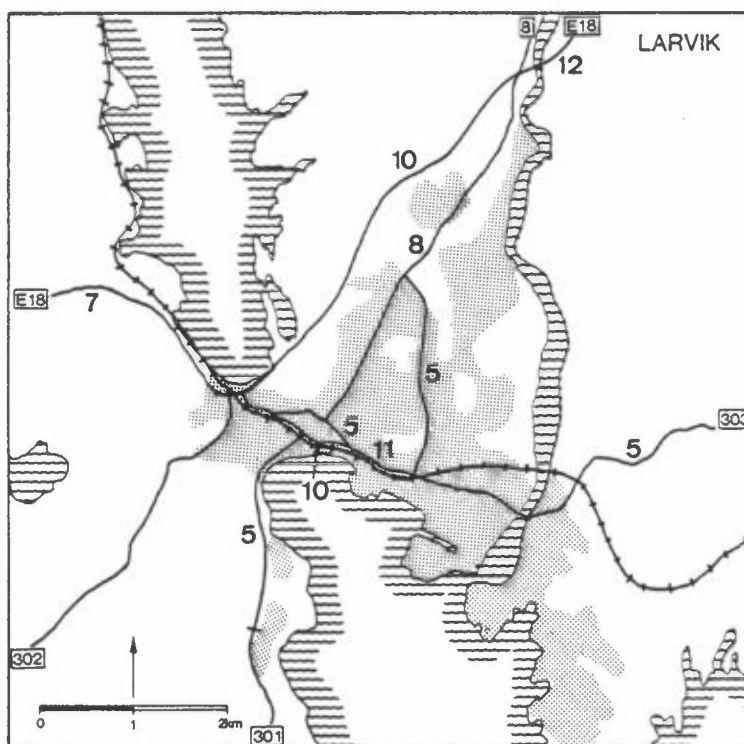
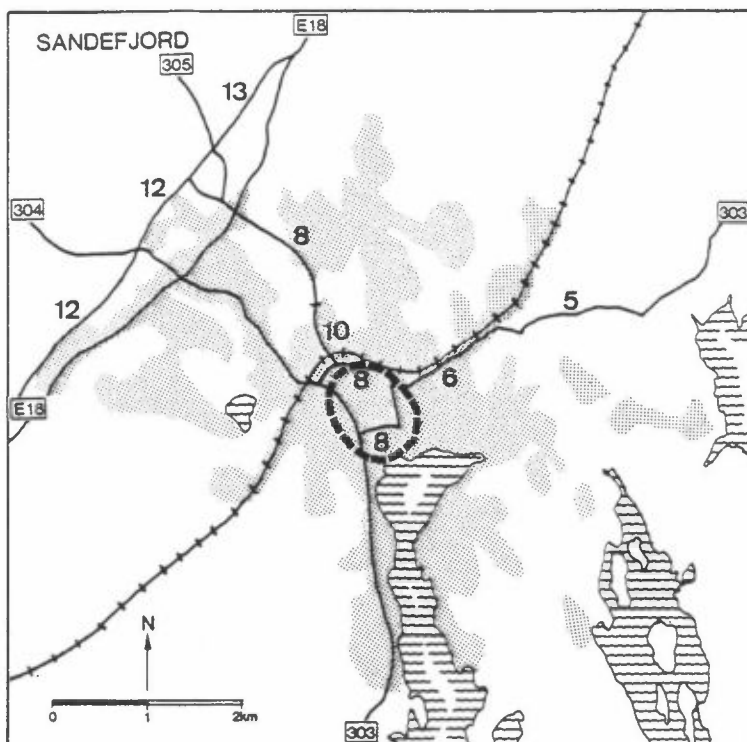
----- Sot (lav)



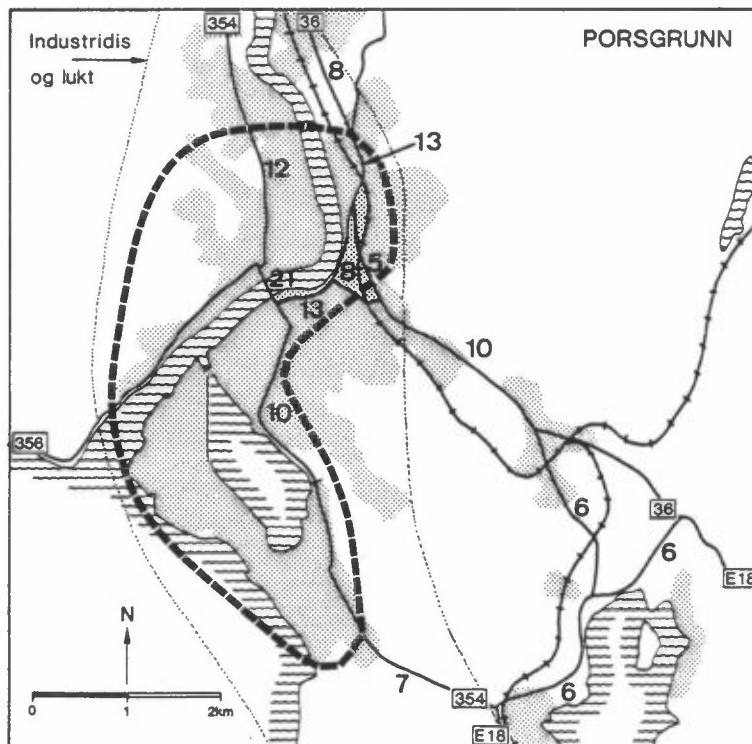
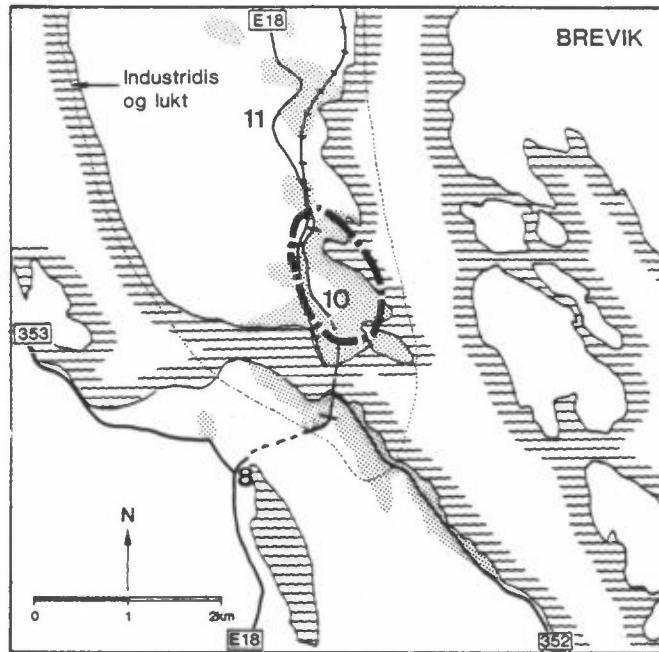
////// Lukt



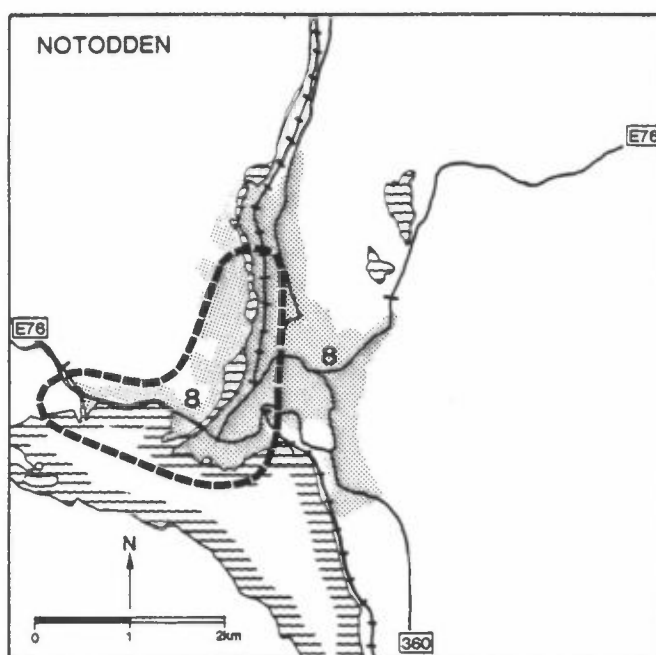
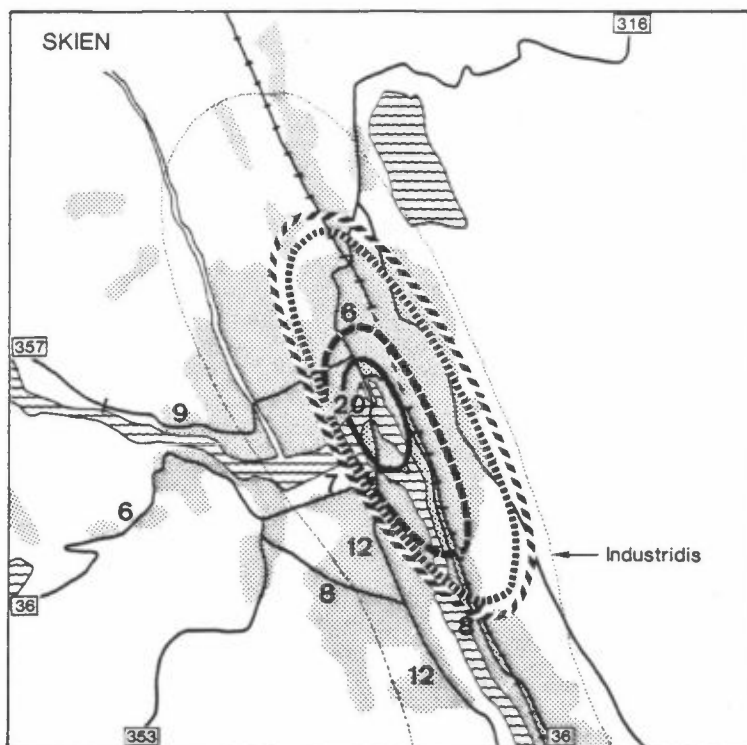
----- Sot (lav)



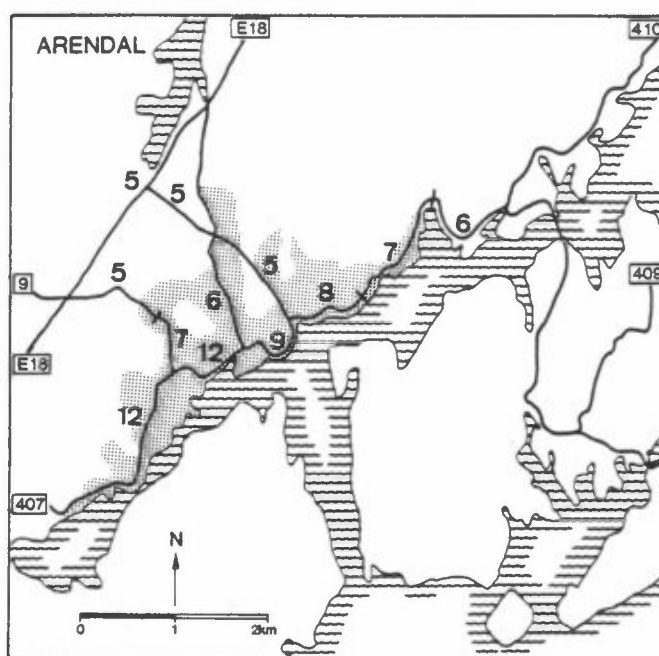
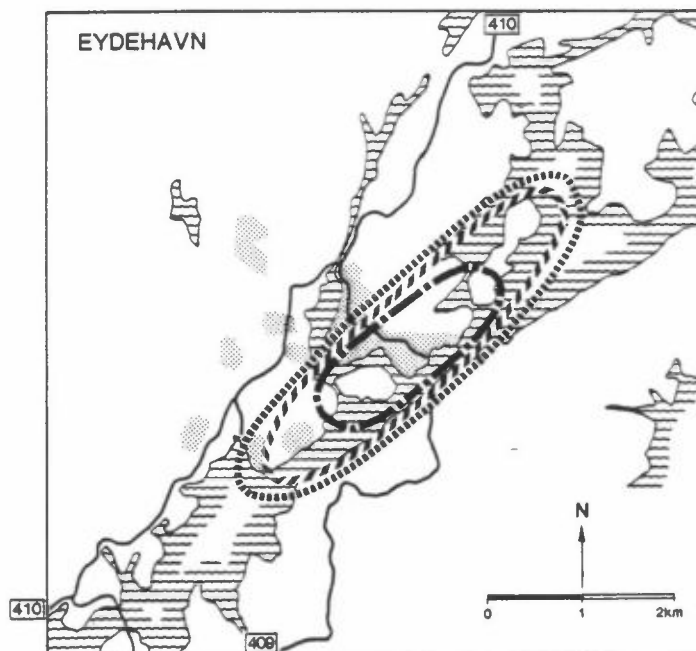
----- Sot (lav)



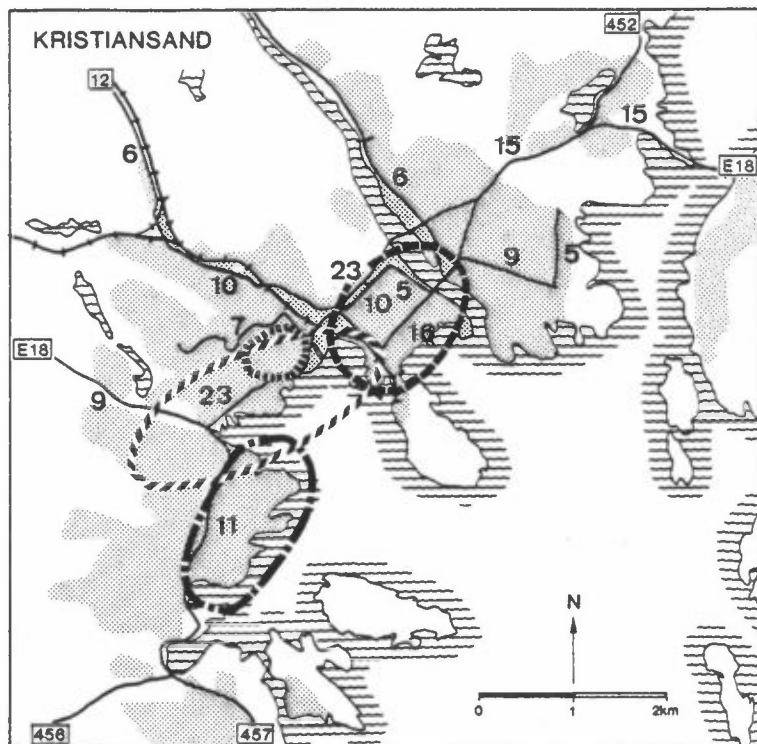
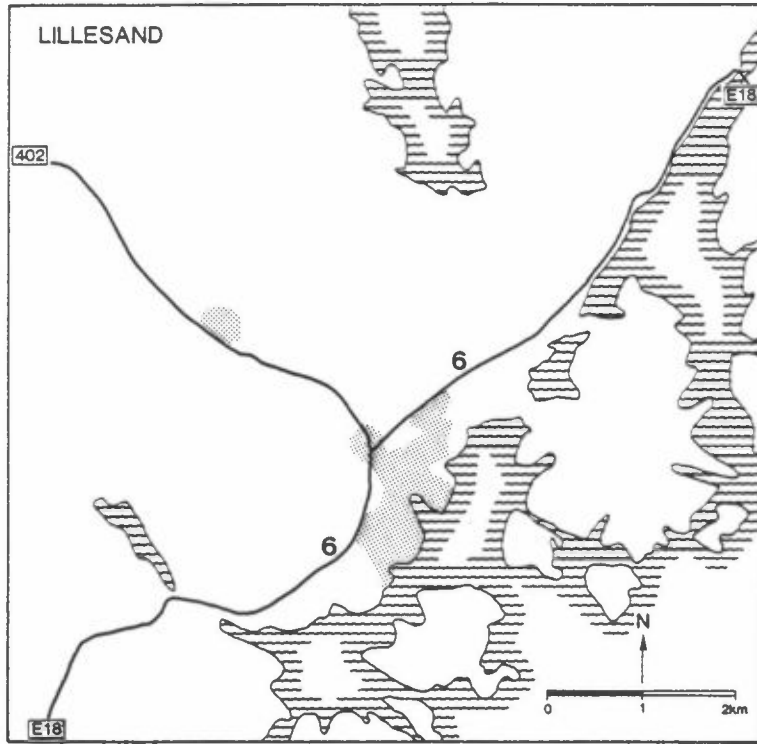
- Sot (lav)
- Støvfall



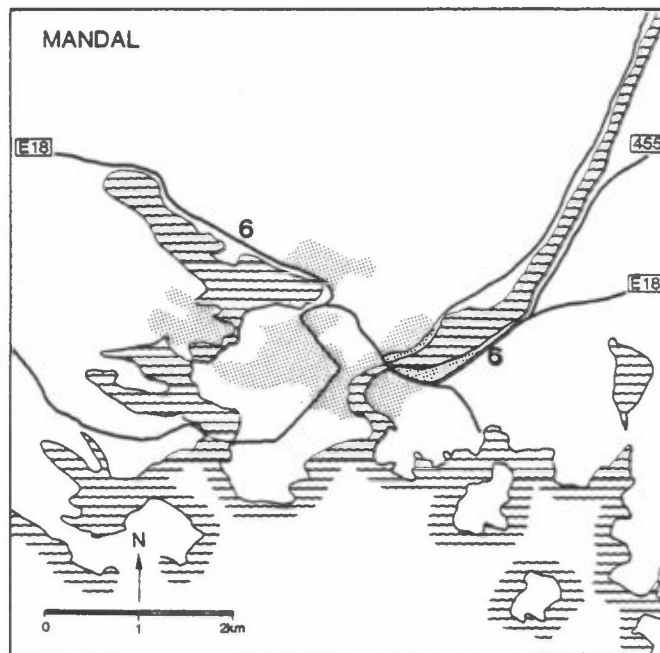
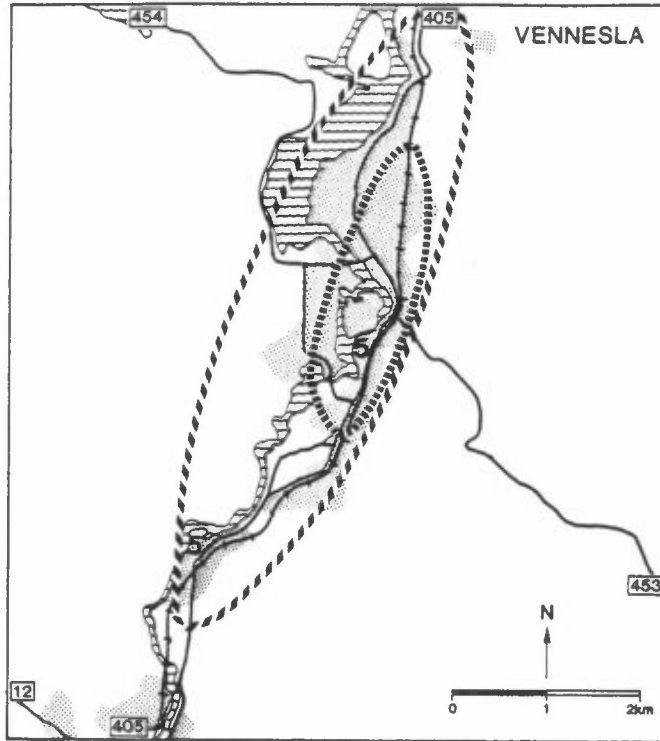
- SO₂
- Sot (lav)
- Sot (høy)
- ////// Lukt



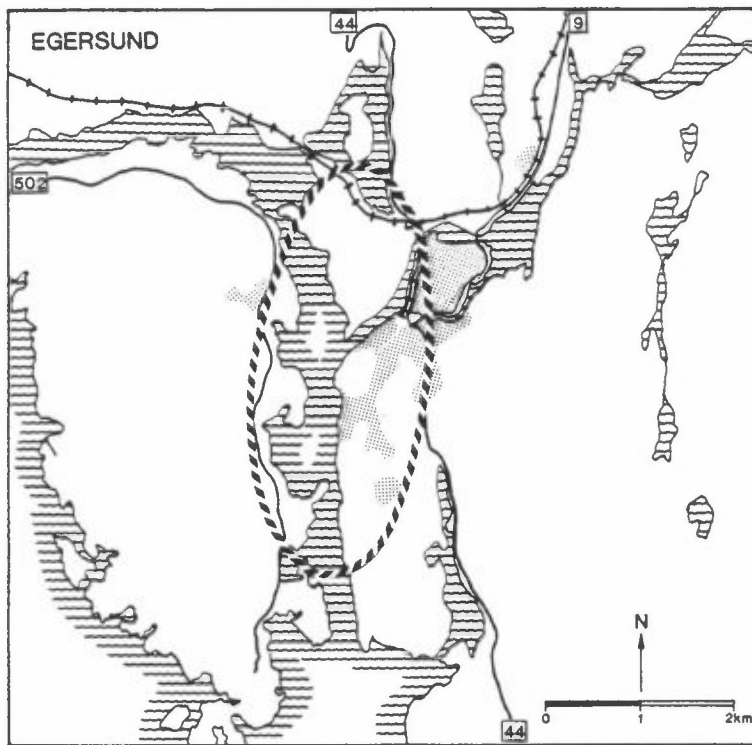
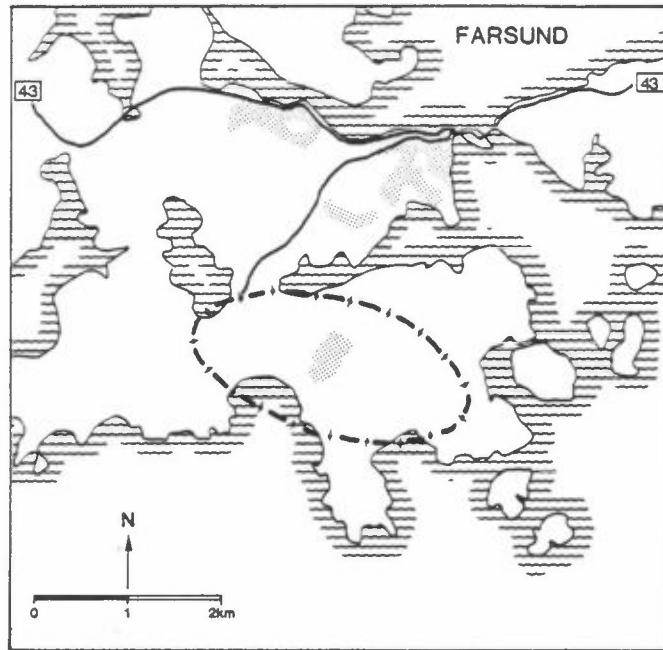
- SO₂
- Støvfall
- ////// Lukt



- SO₂
- Sot (lav)
- . - . Støvfall
- ////// Lukt

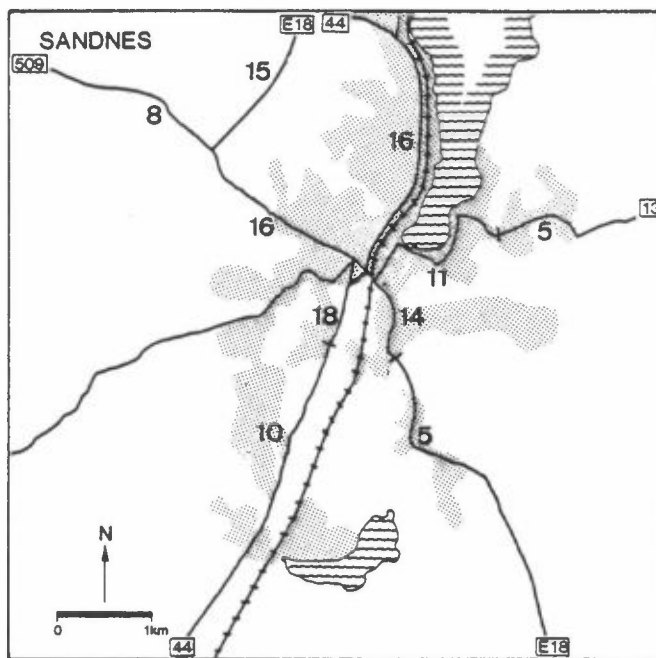
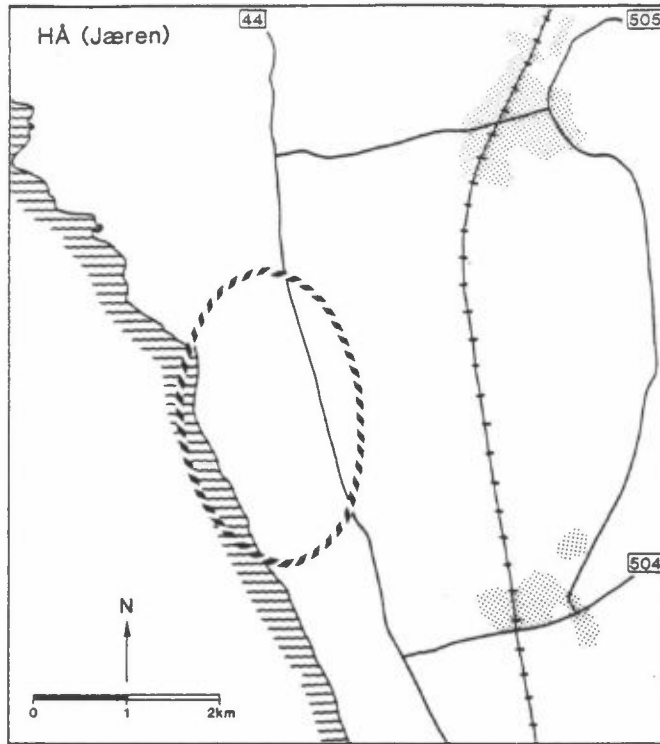


..... SO₂
- - - - - Lukt

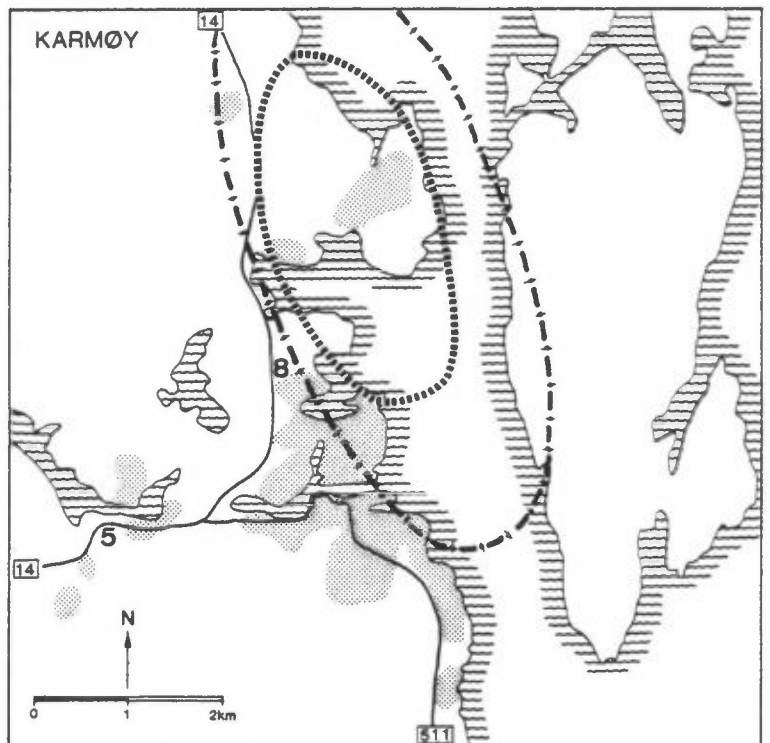
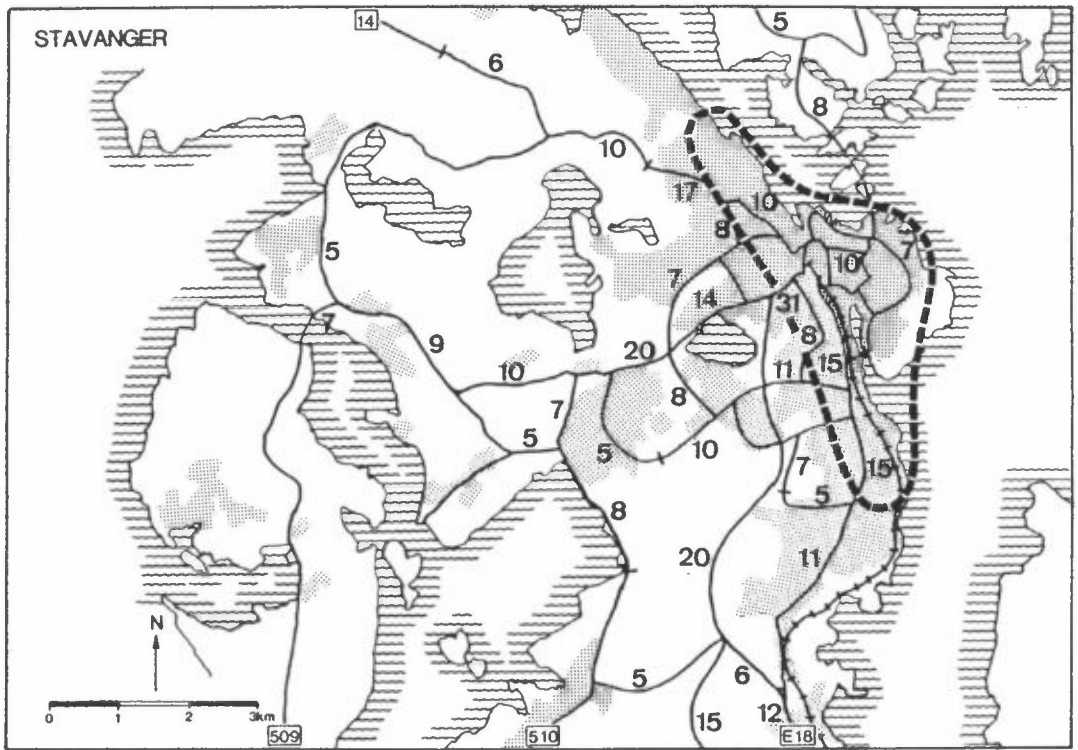


---♦---♦---♦ F

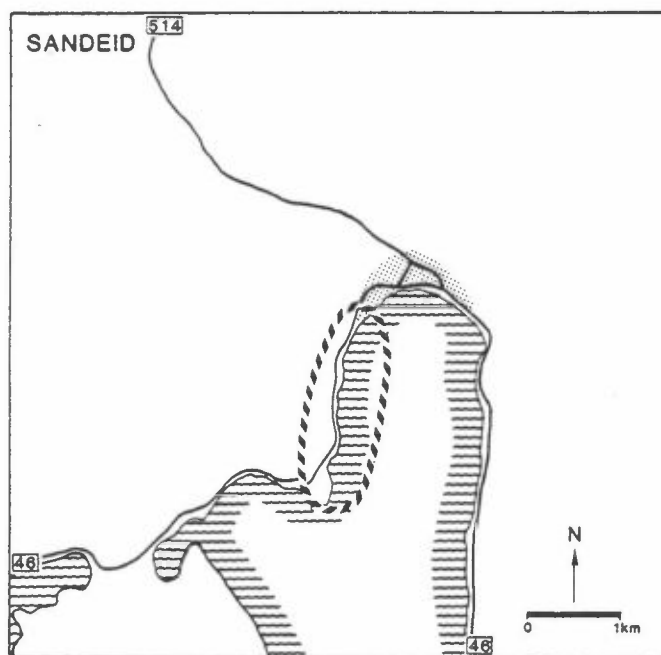
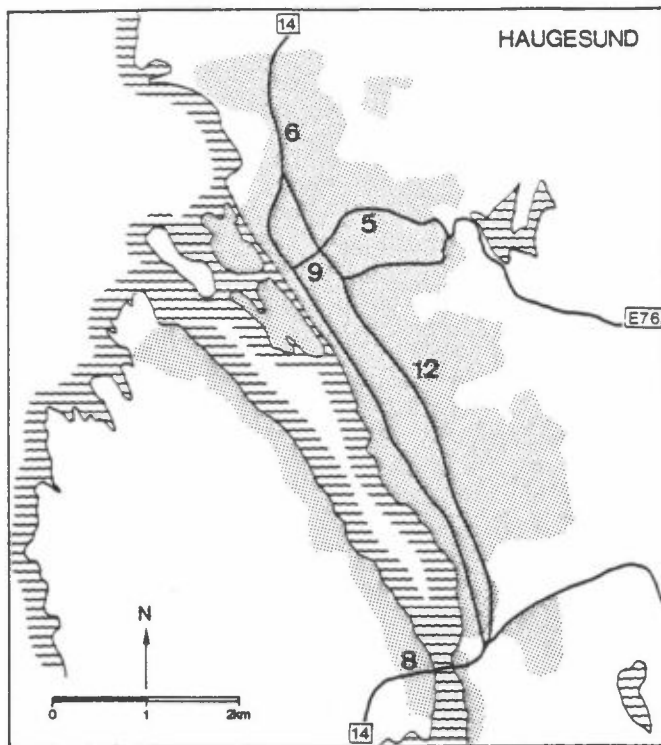
////// Lukt



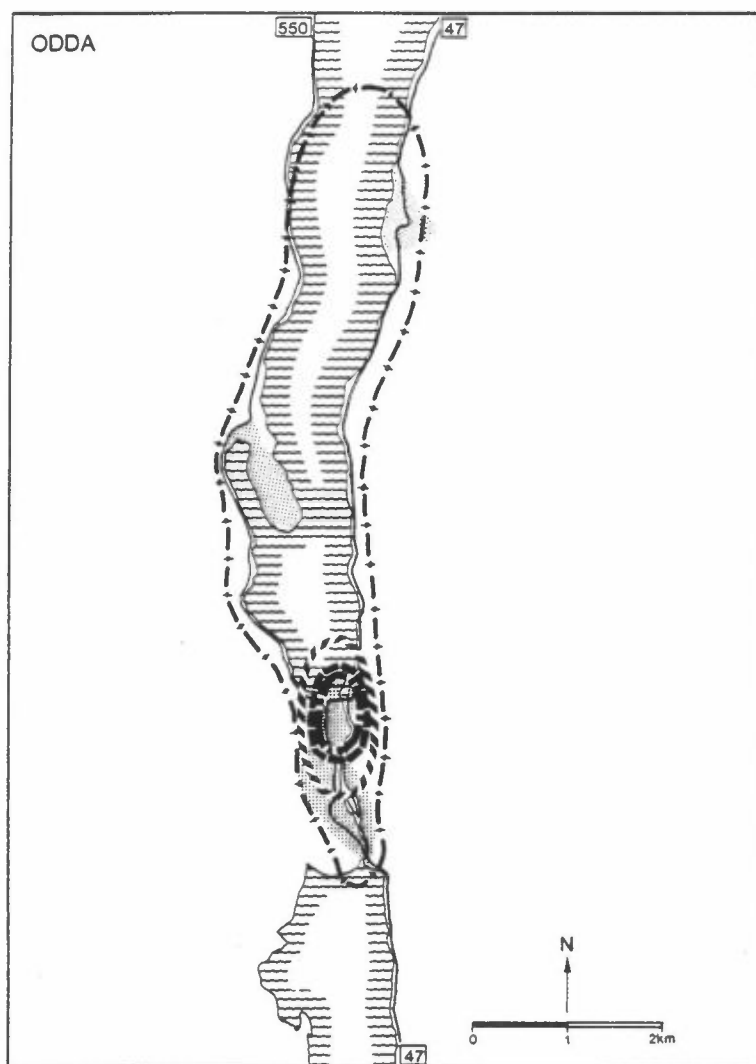
////// Lukt



- SO₂
- Sot (lav)
- + - + - + F



////// Lukt

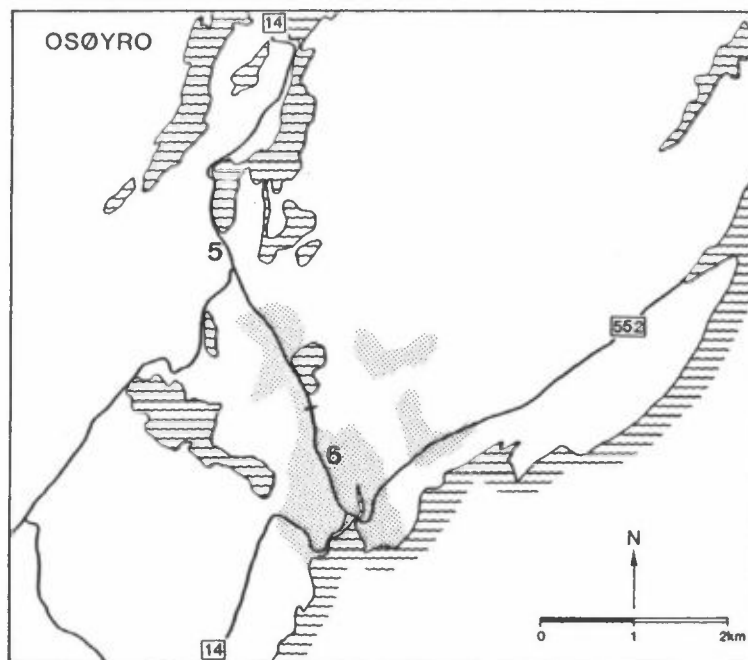
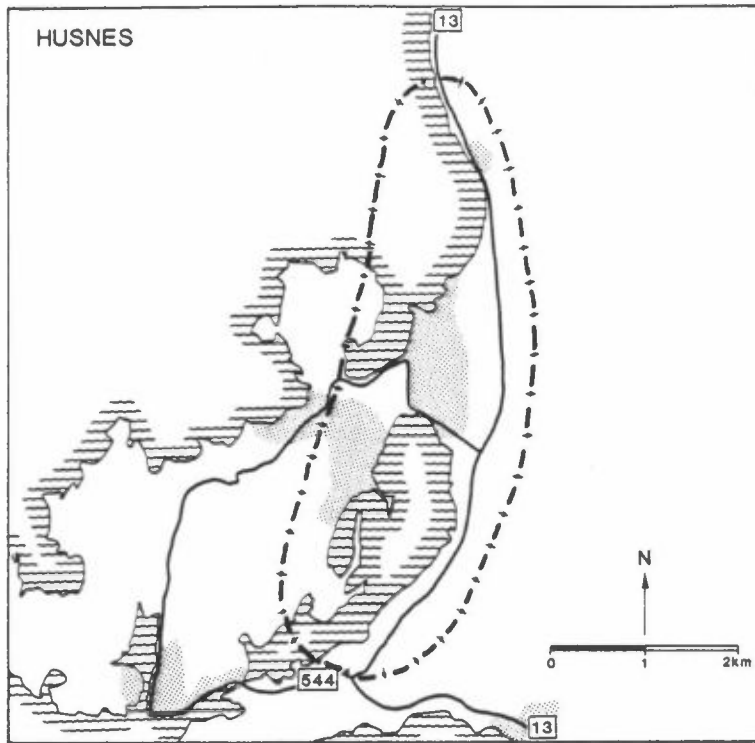


----- Sot (lav)

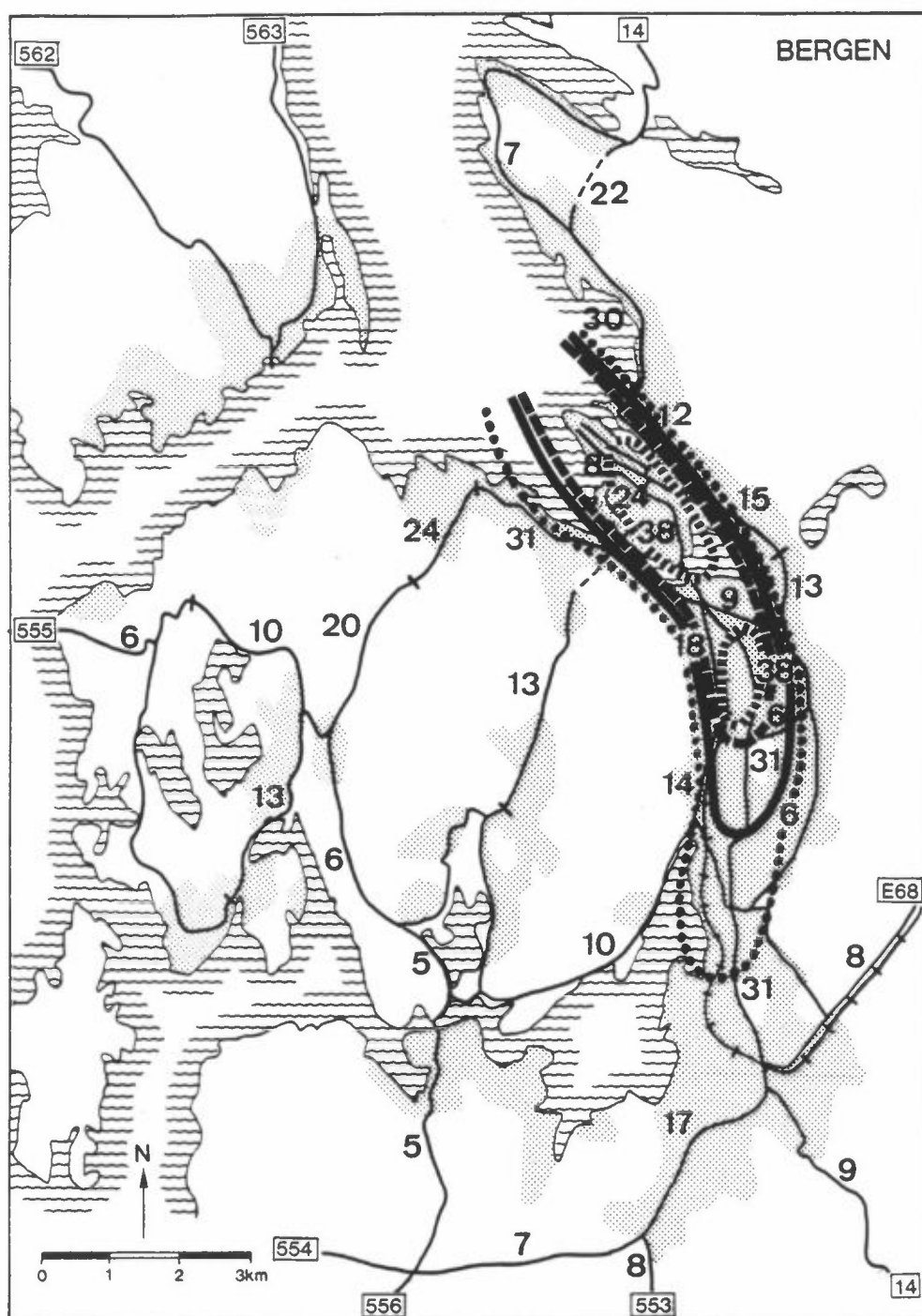
—◆—◆—◆ F

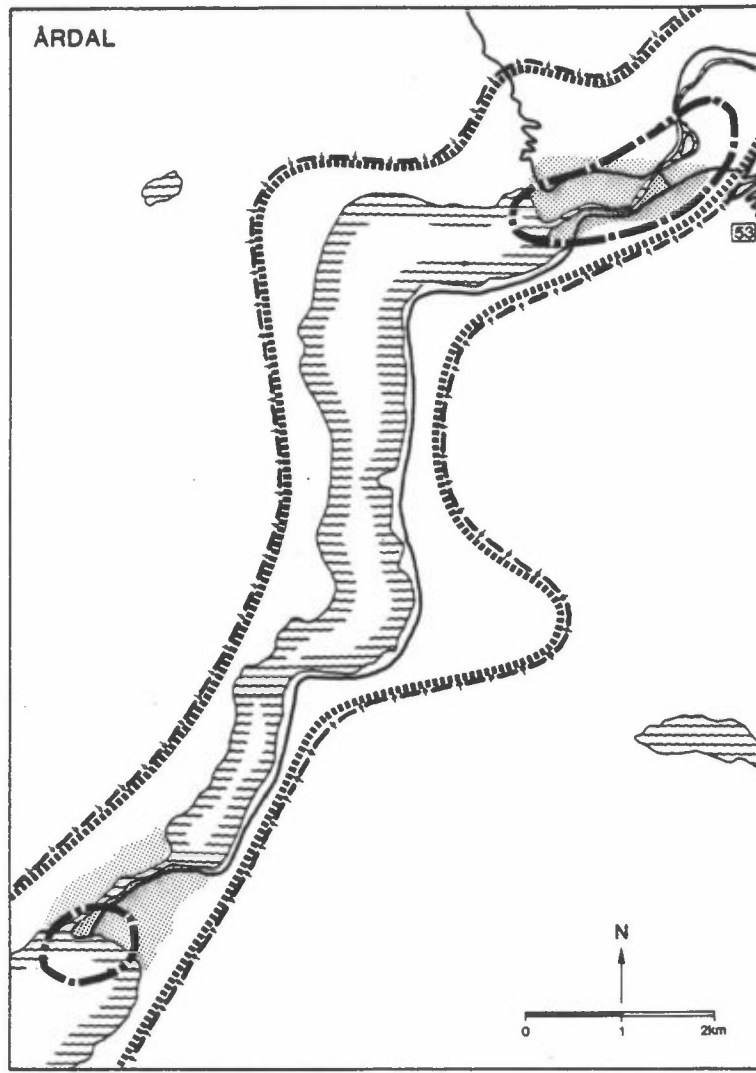
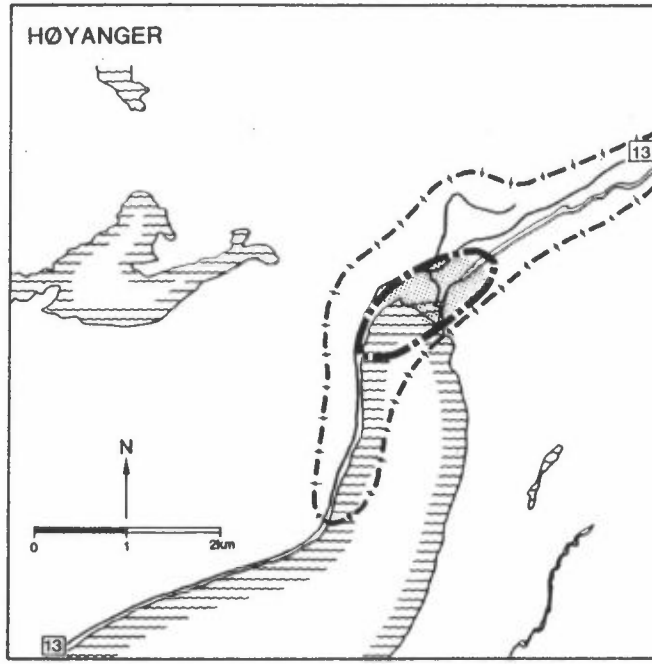
..... Støvfall

////// Lukt

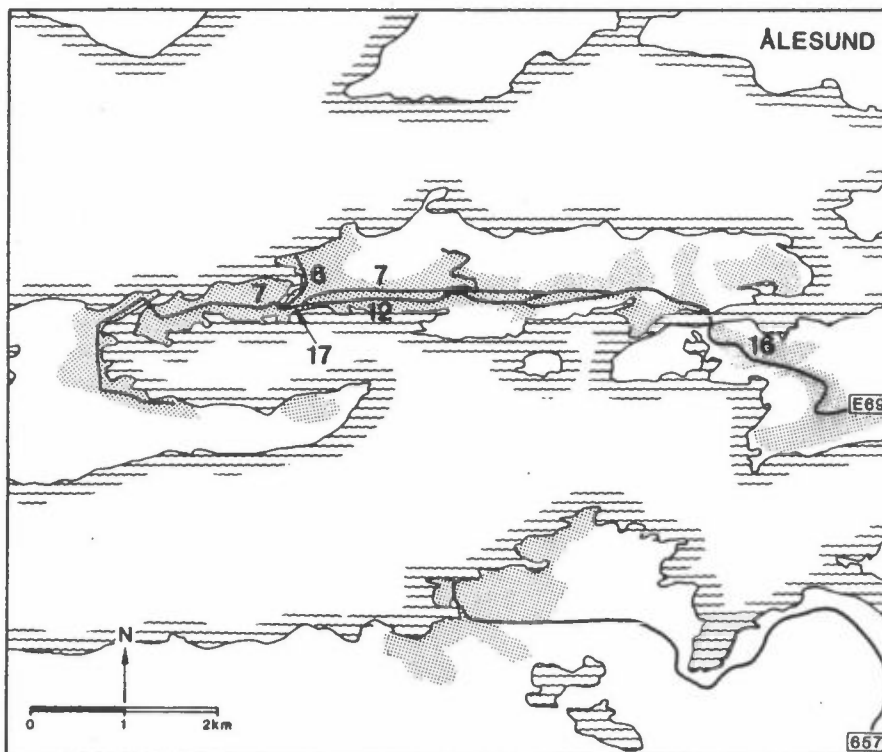
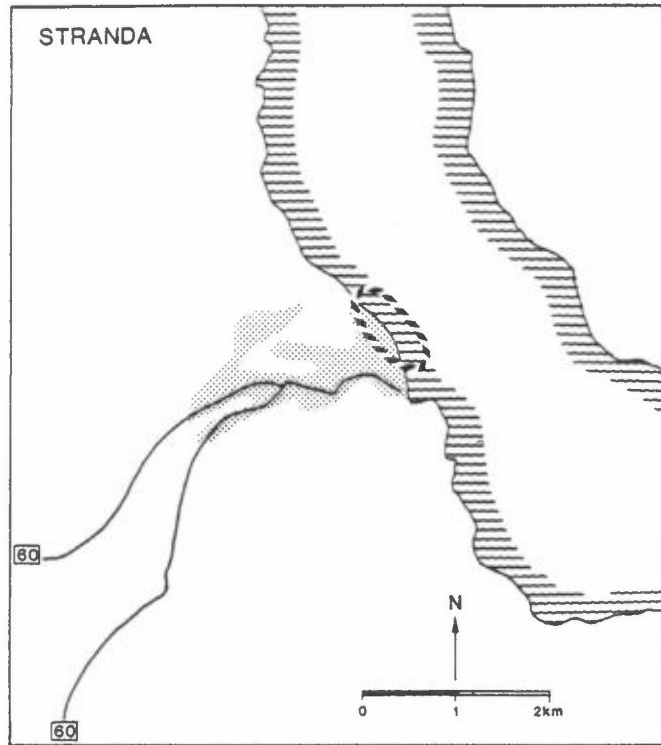


— † — † — † F

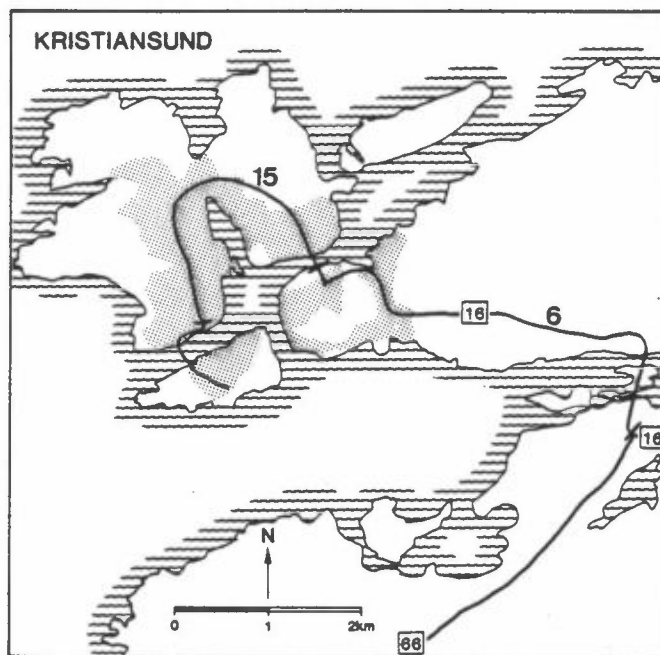
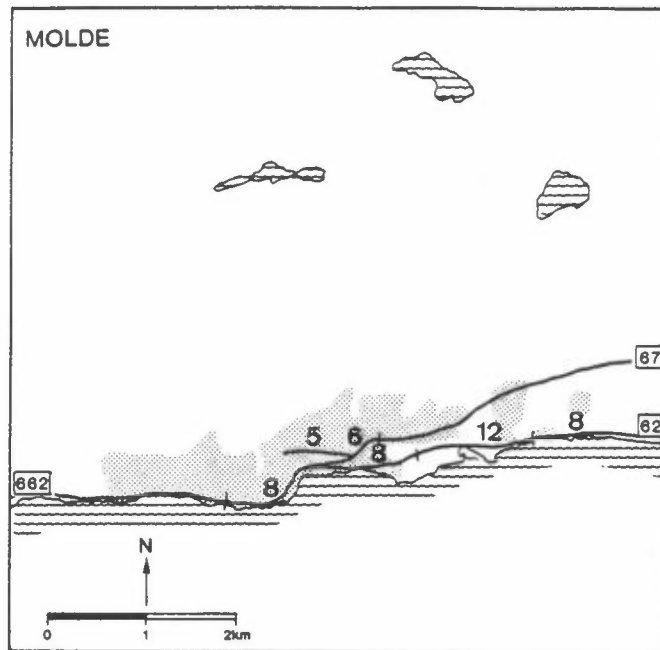


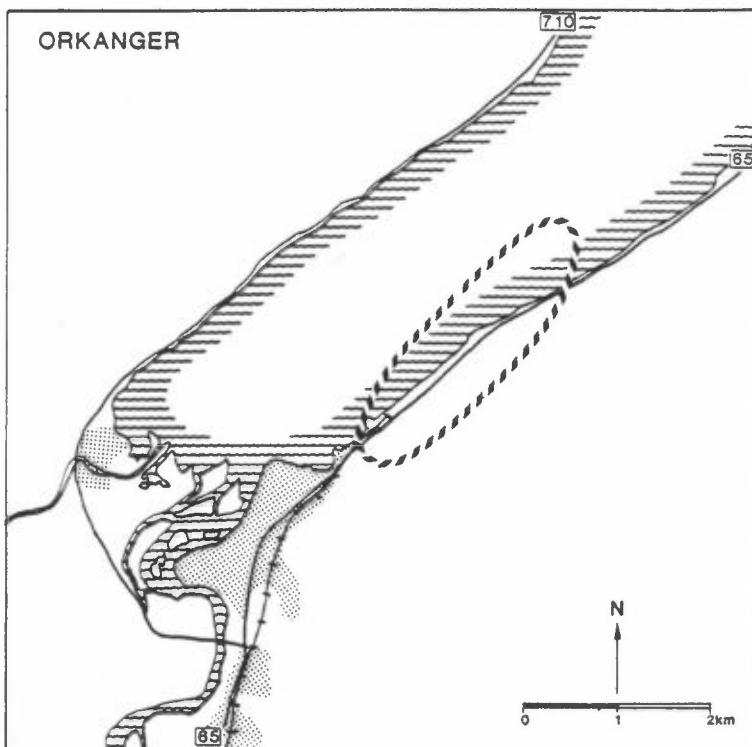
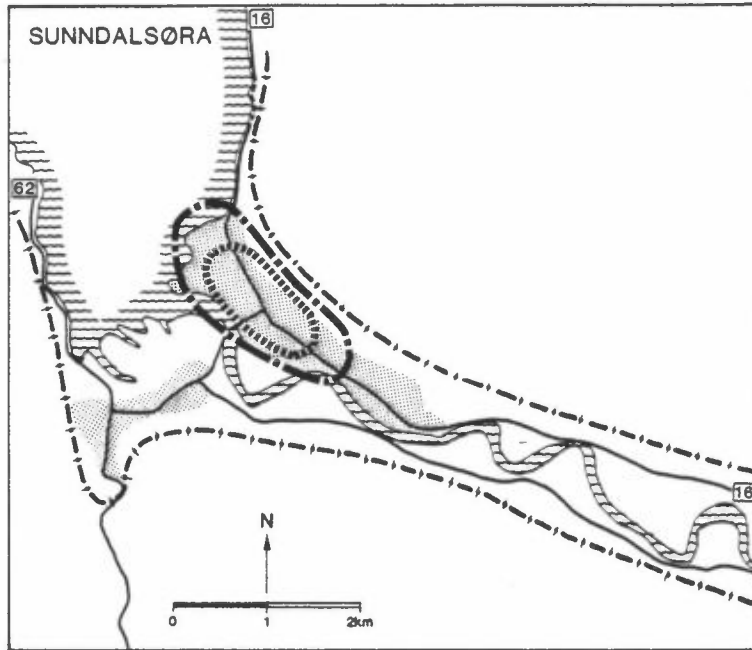


- SO₂
- ◆—◆—◆— F
- Støvfall

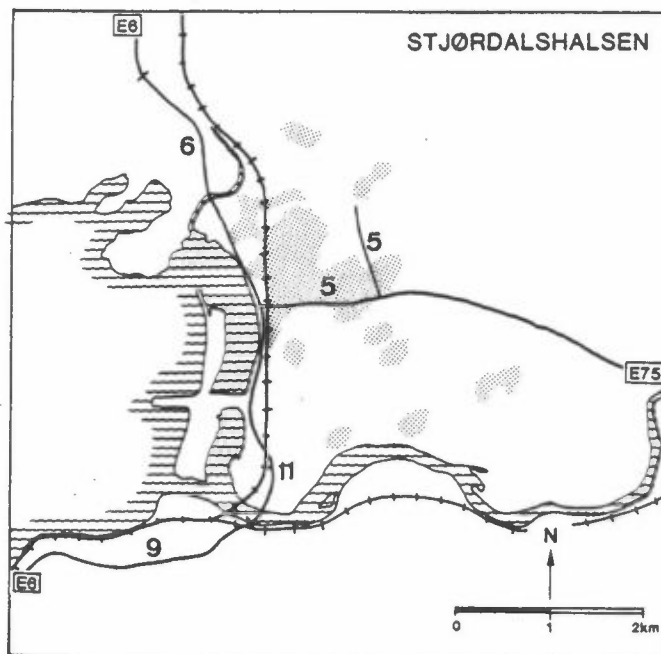
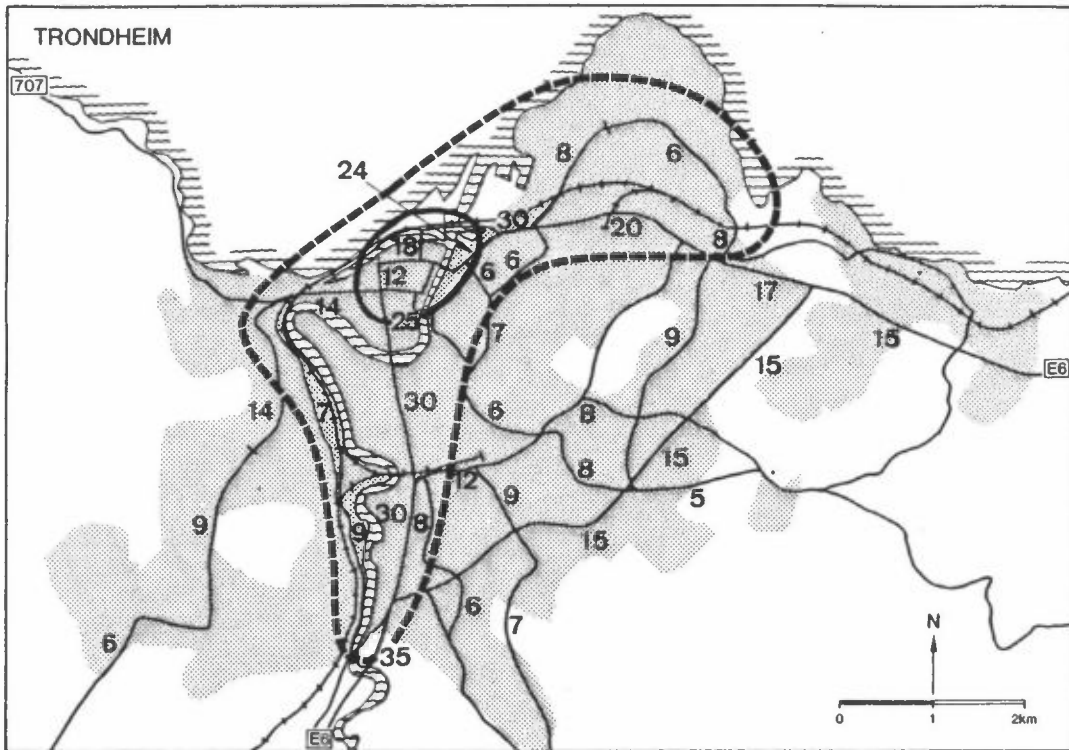


////// Lukt

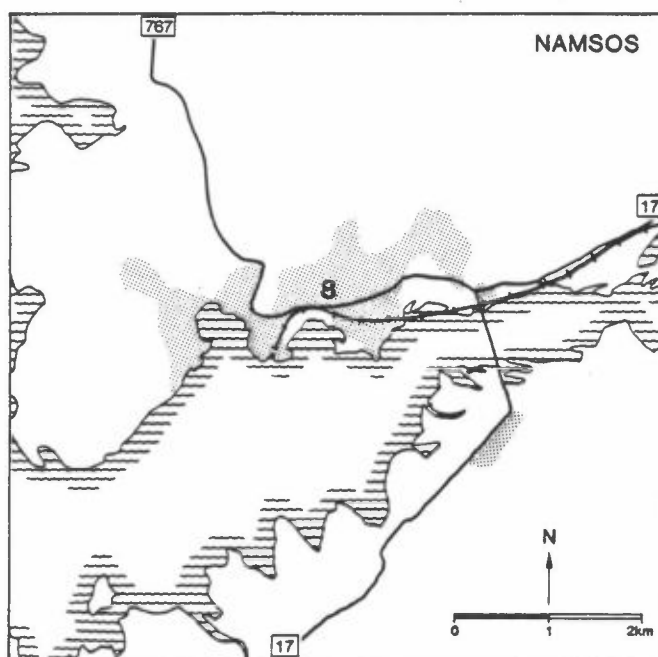
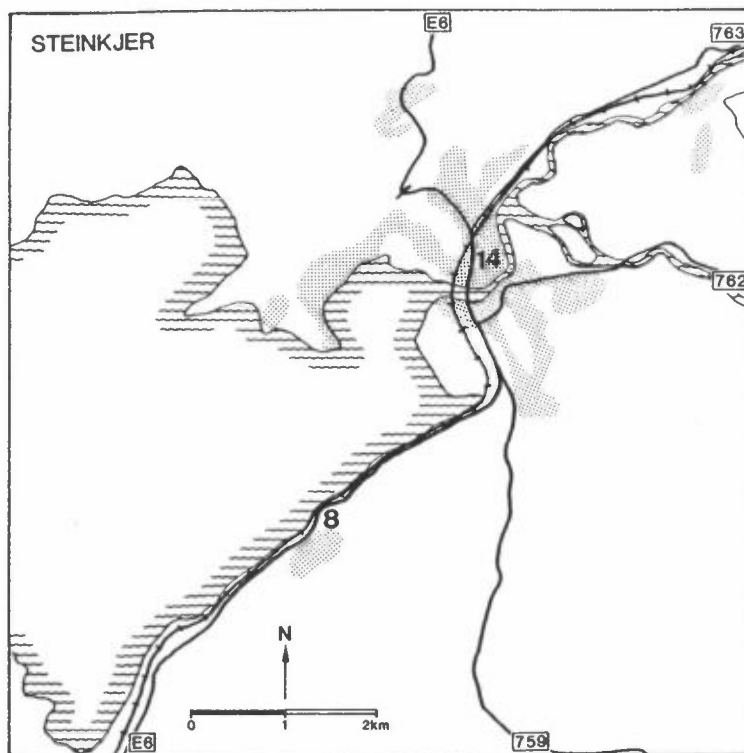


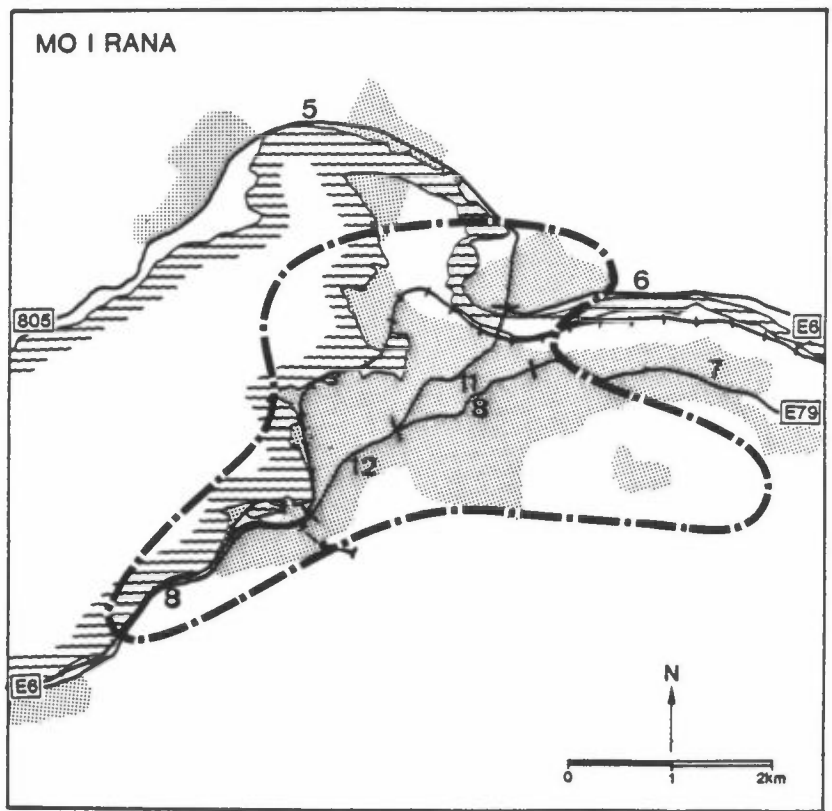
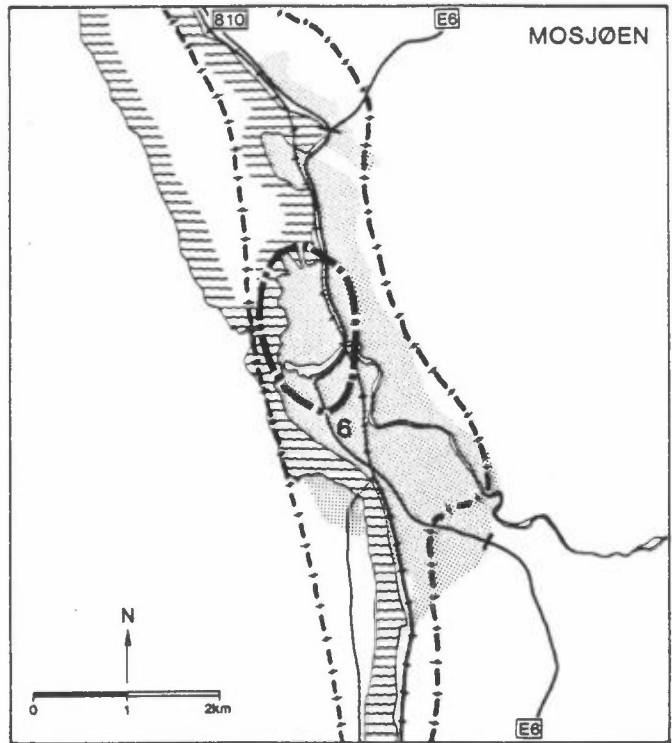


- SO₂
- ♦-♦-♦- F
- Støvfall
- ////// Lukt



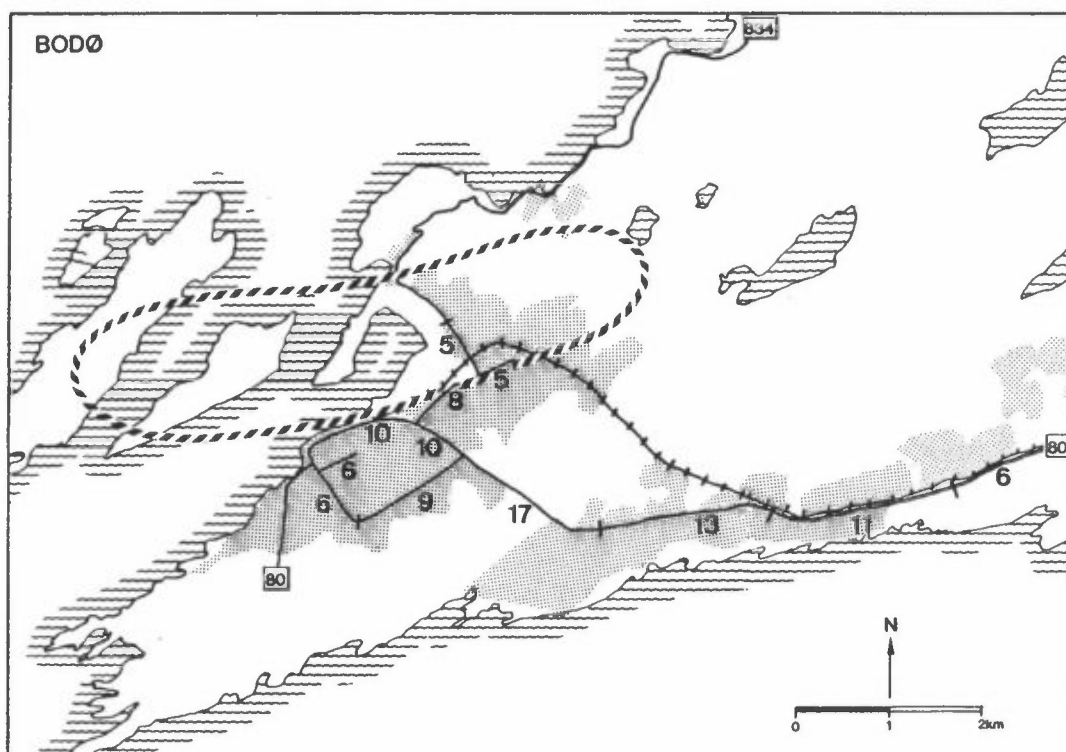
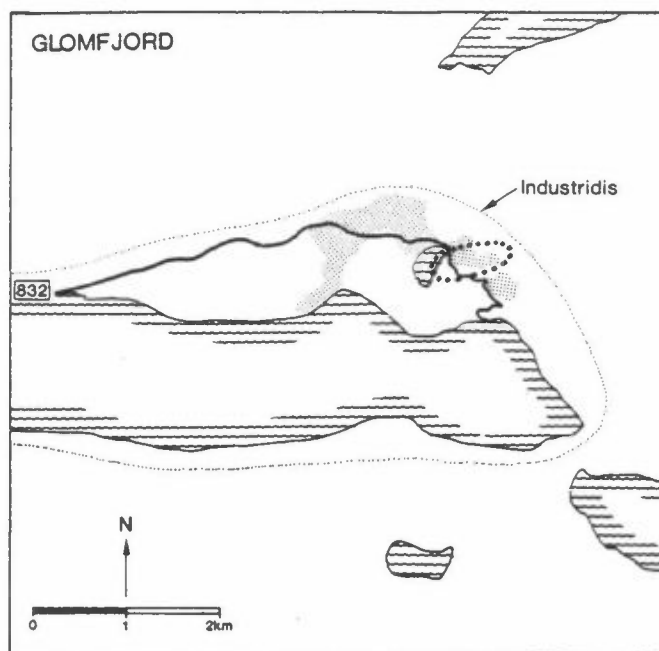
----- Sot (lav)
 _____ Sot (høy)





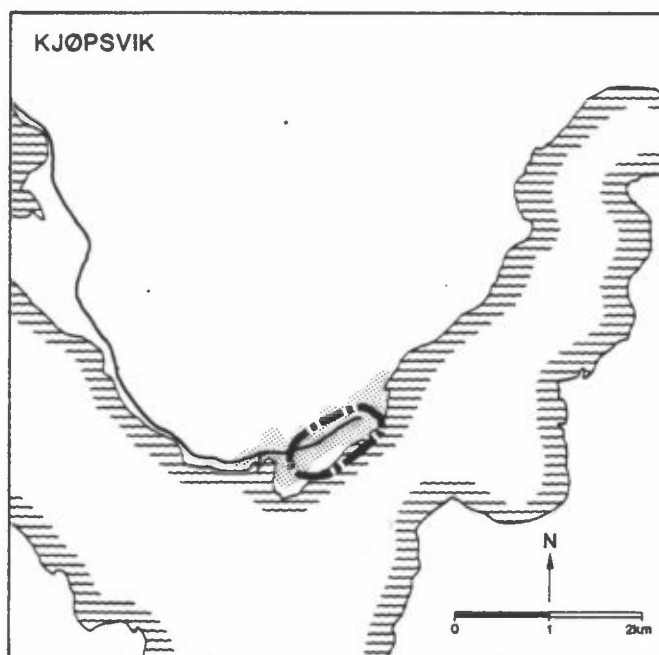
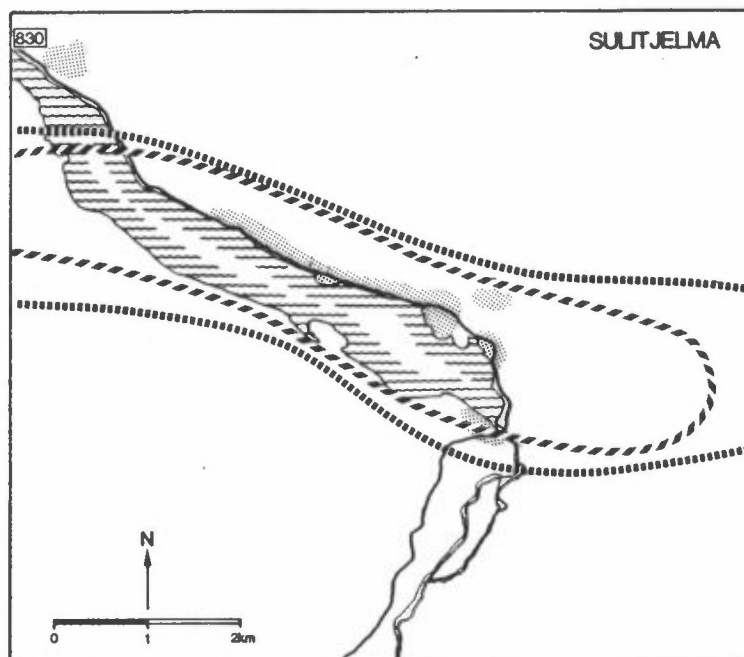
---+---+---+ F

---+---+---+ Støvfall

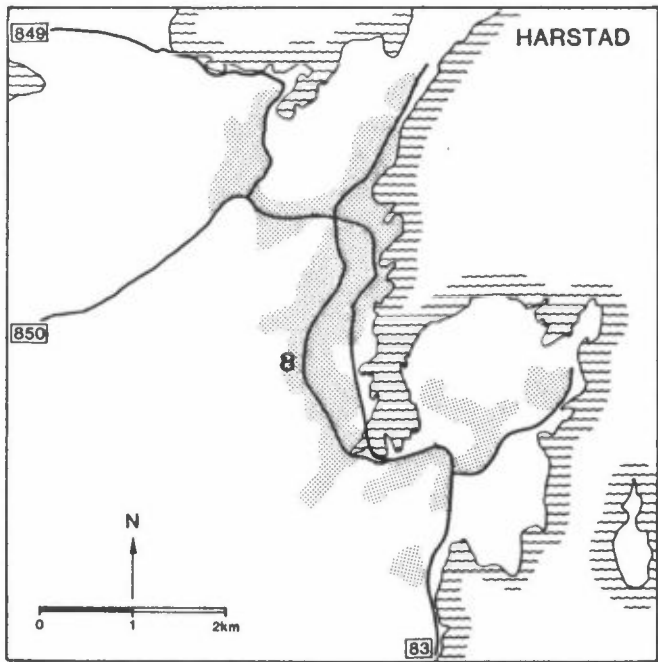
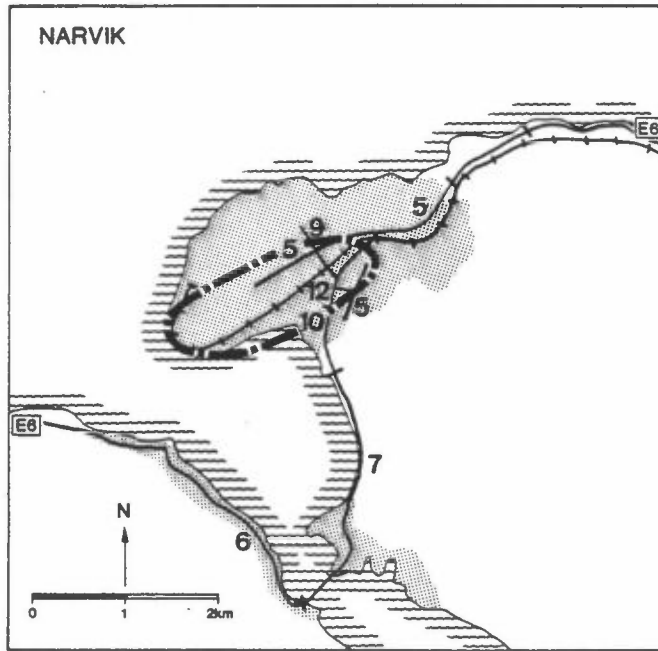


..... NO_2

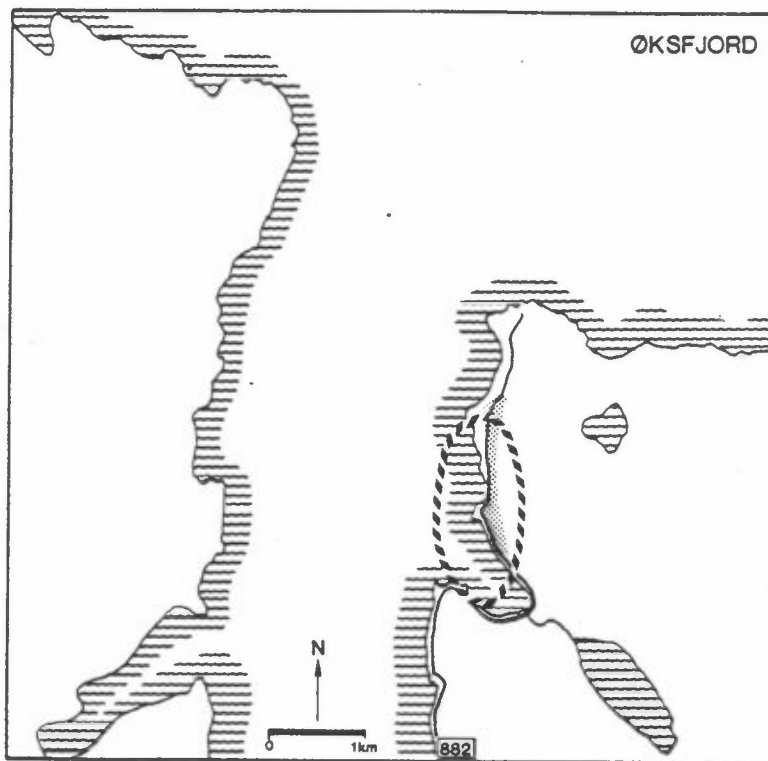
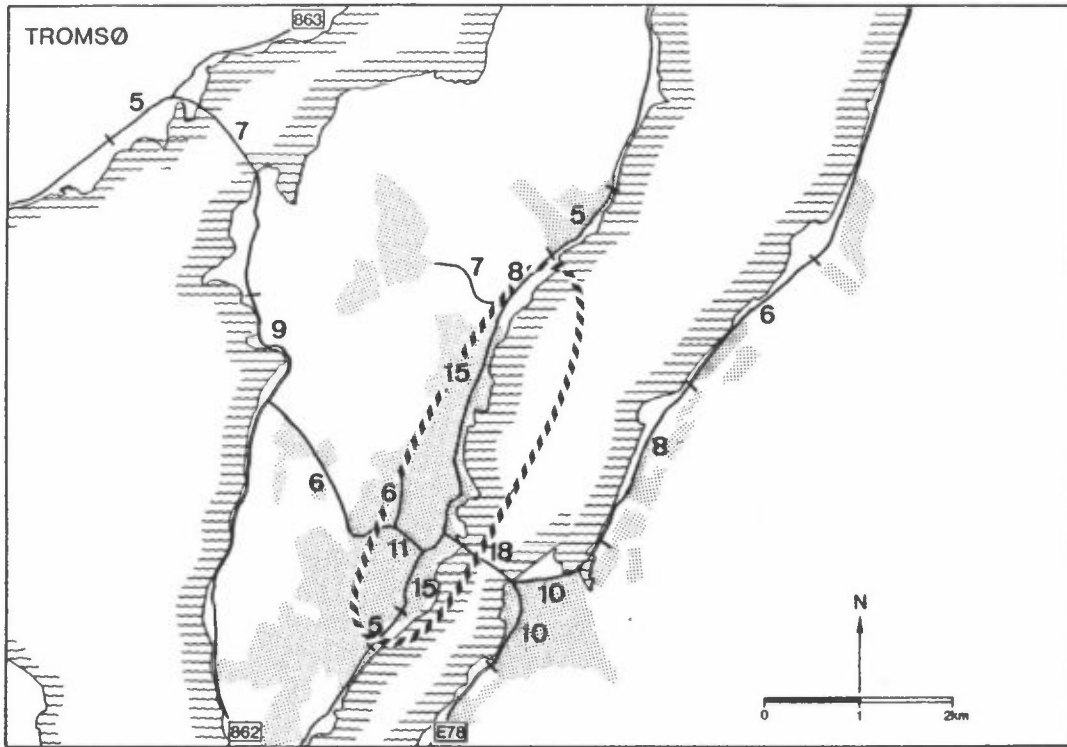
- - - - - Lukt



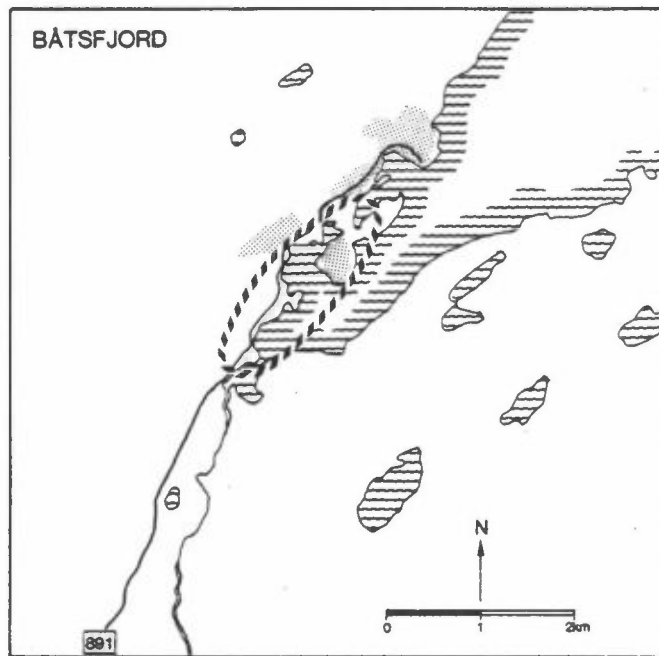
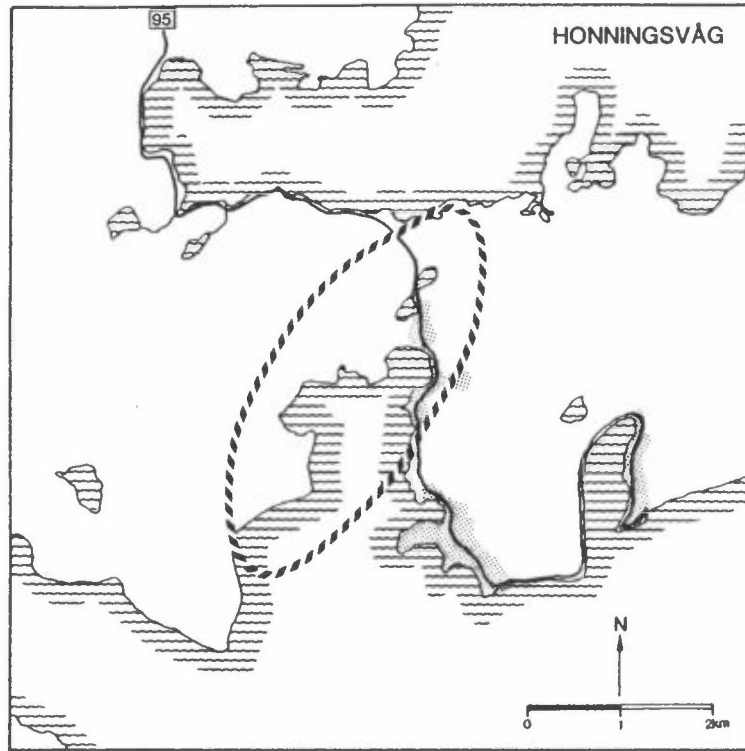
- SO₂
- - - - - Støvfall
- ////// Lukt



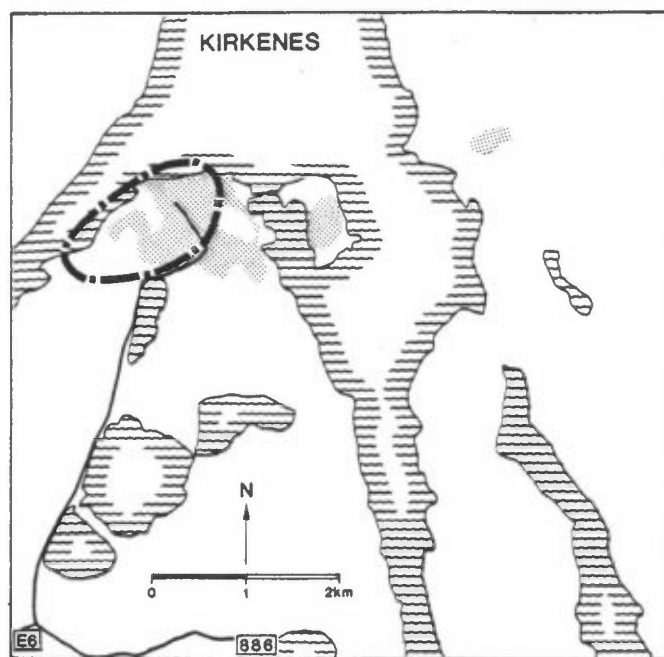
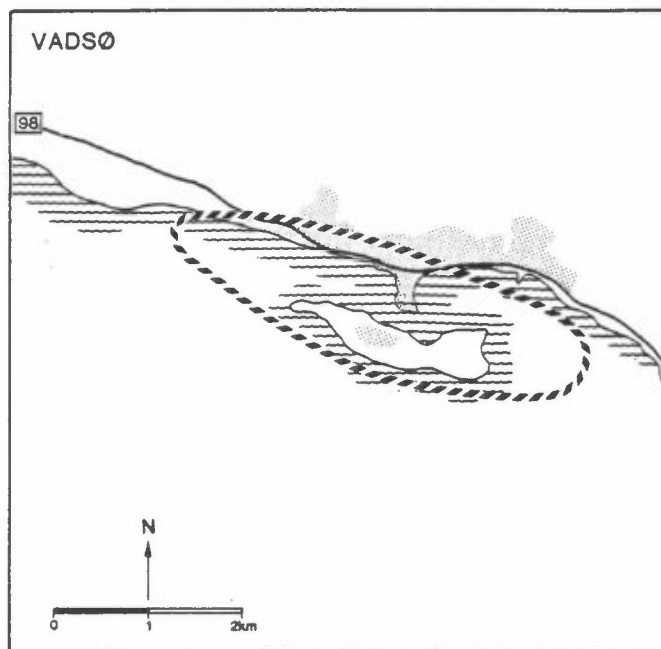
----- Støvfall



----- Lukt



////// Lukt



- · — · — · — Støvfall
- ////// Lukt

**NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING (NILU)
NORWEGIAN INSTITUTE FOR AIR RESEARCH**

(NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FORSKNINGSRÅD)

POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM (ELVEGT. 52), NORGE

RAPPORTTYPE Oppdragsrapport	RAPPORTNR. OR 39/86	ISBN-82-7247-709-2	
DATO Juni 1986	ANSV. SIGN. <i>J. Schjoldager</i>	ANT. SIDER 86	PRIS Kr 70,00
TITTEL Klassifisering av luftforurensninger i byer og tettsteder		PROSJEKTLEDER Jørgen Schjoldager	
		NILU PROSJEKT NR. O-8439	
FORFATTER(E) Leif Otto Hagen Jørgen Schjoldager		TILGJENGELIGHET* A	
		OPPDRAGSGIVERS REF.	
OPPDRAGSGIVER (NAVN OG ADRESSE) Statens forurensningstilsyn Postboks 8100, Dep 0032 OSLO 1			
3 STIKKORD (å maks. 20 anslag) Klassifisering Luftkvalitet Grenseverdier			
REFERAT (maks. 300 anslag, 7 linjer) I alt 92 byer og tettsteder og to større områder (Sør-Varanger og hele Sør-Norge) er klassifisert etter graden av luftforurensning. Hensikten er å gi en systematisk grov-inndeling som viser hvilke områder som er mest belastet. Klassifiseringen er basert på grenseverdier og en skjønnsmessig vurdering.			

TITLE
ABSTRACT (max. 300 characters, 7 lines)

*Kategorier: Åpen - kan bestilles fra NILU A
Må bestilles gjennom oppdragsgiver B
Kan ikke utleveres C