

**Hjelmco Oil**

Bilaga 1

**Från:** "Göran Petersson" <goranp@kmv.chalmers.se>  
**Till:** "Hjelmco Oil" <hjemco.oil@mailbox.swipnet.se>  
**Skickat:** den 9 december 2002 12:13  
**Ämne:** Re: fråga om utsläpp av terpenier

Hej!

Ja det gör den - terpenerna är en naturlig del i skogsekosystemets kemi - de totala årliga utsläppen från svenska barrskogar uppskattas till ett par hundratusen ton! Detta ger sannolikt barrrens klyvöppningar och fotosyntesen ett skydd mot ozon! Skogsluftens bakgrundshalter blir låga. Lokala problem kan däremot uppstå från de starkt förhöjda halter som uppstår vid sommaravverkning och från de stora punktutsläppen från massaindustrier och sågverk!

Hälsn/Göran

At 11:53 2002-12-03 +0100, you wrote:

>Hej

>Skog på rot -- släpper den ut terpenier och i så fall hur mycket per ha

>(exvis granskog) och år.

>

>Med vänlig hälsning

>

>Lars Hjelmberg

>

>

>Hjelmco Oil AB

>Runskogsvägen 4 B

>S 192 48 Sollentuna

>

>\* tel 08-6269386

>\* fax 08-6269416

>\* mobil 070-6969386

>\*

>internet:

><<mailto:hjemco.oil@mailbox.swipnet.se>>hjemco.oil@mailbox.swipnet.se

>

>



## Ämnesinformation



[tillbaka](#)

[In English](#)

### Limonen (1994)

**d-limonen** | **1dl-limonen**, den isomera blandningen

Limonen är en terpen, d.v.s. ett kolväte vars kolskelett ser ut som om det vore uppbyggt av isoprenenheter (isopren = 2-metyl-1,3-butadien). Terpenier är ofta cykliska och omättade. De bildas i de flesta växter och de och deras oxidationsprodukter är ofta starka doft- och smakämnen. Limonen är en monoterpen som innehåller två isoprenenheter och ämnet finns i två optiskt aktiva former, l- och d-. d-Limonen är huvudbeståndsdelen i oljor från citrusfrukter men finns också i oljor från t.ex. dill, selleri och tall (återfinns i terpentin). Ämnet utvinns ur resterna från pressning av citrusjuicer genom att resterna alkalibehandlas, pressas ytterligare och destilleras med ånga. Det erhållna destillatet innehåller 90-98 % d-limonen, resten är andra vanliga monoterpenier som pinener och 3-karen. Det har kraftig citrusdoft.

Råterpentin från tall och gran innehåller 3-10 % limonen. Dipenten, blandningen av d- och l-limonen, utvinns genom fraktionerad destillation av terpentin eller genom termisk isomerisering av α-pinen. Också i den fraktion som kallas tallbarrsolja (pine oil) och som används som doftämne, ingår limonen i några procent. Träd avdunstar ständigt terpenier och en uppskattning är att från svenska barrskogar avgår 3 500-35 000 ton limonen årligen.

Terpenier används för framställning av terpenharts och som utgångsämnen för syntes av en rad parfym- och smakämnen och läkemedel. Av d-limonen kan man tillverka karvon, ett limonenderivat med en ketogrupp, som används i spearmintolja till tandvårdsmedel och godis. Även ren d-limonen används i halter mellan 0,005-1 %, för att ge smak och doft. Terpenier t.ex. tallbarrsolja har antimikrobiell verkan och vissa, som kamfer, kan användas som avskräckningsmedel. Limonen är verksamt mot svamp. Några av de mindre allergena terpenerna som limonen används p.g.a. sina hudpenetrerande egenskaper som transportmedium för läkemedel som skall upptas genom huden.

Limonen används som lösningsmedel och citruslimonen introducerades under 80-talet som ett alternativ till traditionella lösningsmedel för avfettning och rengöring. Ämnet används också i stället för lacknafta och äldre typer av (balsam)terpentinier som spädningmedel till färger för målning med förindustriella tekniker. Enligt produktregistret omsattes mest limonen/dipenten 1990 då där fanns drygt 300 ton. Sedan har mängderna minskat och de senaste åren har omsatt mängd legat kring 100-150 ton årligen.

### Fakta

#### d-LIMONEN

**Cas-nr:** 5989-27-5

**Synonymer:**

R-1-Metyl-4-(1-metyletenyl)cyklohexen  
(R)-Limonen  
(R)-(+)-p-Menta-1,8-dien

**Fysikaliska data:**

*Smältpunkt:* -74 °C

*Kokpunkt:* 176 °C

*Ångtryck:* 0,19 kPa

*Vattenlöslighet:* låg

**dl-LIMONEN**, den isomera blandningen

**Cas-nr:** 138-86-5

**Synonymer:**

Dipenten  
1-Metyl-4-(1-metyletenyl)cyklohexen  
p-Menta-1,8-dien

**Fysikaliska data:**

*Smältpunkt:* -96 °C

*Kokpunkt:* 176 °C

*Ångtryck:* 0,19 kPa

*Vattenlöslighet:* låg

Kontaktperson: [Margareta Östman](#), 08-783 1162  
Kemikalieinspektionen Box 1384 171 27 SOLNA, [kemi@kemi.se](mailto:kemi@kemi.se)  
08-783 1100\* fax 08-735 7698

Trafiksignalanläggningar i Region Ytterstad, västerort			Flöde		GRUPP					
Nr	Adress	Adress	*1000	Spec	1a	1b	2a	2b	3	Anm
6601	Bällstavägen	Spångavägen	21	Buss		1b				
6602	Bromstensvägen	Sundbyvägen	14	Skola			2a			öc
6603	Vällingbyvägen	Ångermannagatan	17						3	
6604	Bergslagsvägen	Färjestadsvägen	30					2b		
6605	Ulvsundaplan		71	Buss	1a					
6607	Bällstavägen	Karlsbodavägen	29					2b		
6608	Runstensplan		12						3	öc
6609	Islandstorget		42	Buss	1a					
6610	Hässelbyvägen	Adolf Rudbecks Väg	9	Skola			2a			öc
6611	Brommaplan Ö		39		1a					öc
6612	Brommaplan V		31		1a					öc
6613	Vinstavägen	Västergöksvägen	2	Skola			2a			öc
6614	Skattegårdsvägen	Timrågatan	6	Skola			2a			öc
6615	Bergslagsvägen	Vällingbyvägen	27					2b		öc
6617	Alviksviadukten	Höjdvarning	69		1a					
6618	Ulvsundavägen	Kvarnbacksvägen	53		1a					
6619	Bergslagsvägen	Åkeshov	31	Skola			2a			öc
6620	Bällstabro SC			Styrc			2a			
6622	Norrbyvägen	Voltavägen	20	Buss		1b				
6623	Drottningholmsv	Åkeshovsvägen	20					2b		
6625	Eckbacksvägen	Norrbyvägen	23	Buss		1b				
6626	Björkbacksvägen	Norrbyvägen	15						3	
6628	Bällstavägen	Travbanevägen	21					2b		
6631	Duvbovägen	Carl Barks Väg	9	Skola			2a			öc
6632	Drottningholmsv	Abrahamsbergsv	45		1a					
6633	Drottningholmsv	Brommaplan	22						3	öc
6636	Duvbovägen	Bromstensplan	9						3	öc
6637	Lövstavägen	Kuskgränd	18	Buss		1b				

6638	Drottningholmsv	Brommaplans bussterm	20	Buss		1b				
6639	Spånga Kyrkväg	Duvbovägen	12							3
6641	Alviksplan		80	Buss	1a					

Trafiksignalanläggningar i Region Ytterstad, västerort			Flöde		GRUPP					
Nr	Adress	Adress	*1000	Spec	1a	1b	2a	2b	3	Ar
6642	Spångavägen	Vultejusvägen	10	Skola			2a			ö
6643	Ulvsundavägen	Bjelkevägen	35		1a					ö
6644	Bromstensvägen	Spångavägen	20					2b		
6645	Akallavägen	Drumsögatan	25	Buss		1b				
6647	Kvarnbacksvägen	Riksby Skola	16	Skola			2a			ö
6650	Bällstavägen	Kratsbodavägen	21					2b		ö
6652	Ulvsundavägen	Flygplatsinfarten	35		1a					
6653	Ulvsundavägen	Karlsbodavägen	37		1a					
6654	Ulvsundavägen	Utfart nr 189	31					2b		
6655	Ulvsundav 193		31					2b		
6656	Duvbovägen	Erik Tegels Väg	7						3	ö
6657	Akallavägen	Norrviksvägen	26					2b		
6662	Spångavägen	Vadmalsvägen	12						3	ö
6663	Ulvsundavägen	Grenvägen	35		1a					
6664	Drottningholmsv	Gubbkärrsvägen	21	Buss		1b				
6665	Maltesholmsvägen	Loviselundsvägen	18						3	
6667	Hanstavägen	Esbogatan	25					2b		
6668	Danmarksgatan	Borgarfjordsgatan	15						3	ö
6669	Drottningholmsv	Gubbkärrsv, bom	19						3	
6672	Bergslagsvägen	Sörgårdsvägen	21	Buss		1b				
6673	Bergslagsvägen	Fagerstavägen	18						3	
6674	Bergslagsvägen	Avestagatan	28					2b		
6675	Ulsundaleden SC			Styrc			2a			
6676	Lövstavägen	Växthusvägen	17						3	
6680	Danmarksgatan	Höjdvarning							3	

6681	Hanstavägen	Kymlingelänken	37		1a					
6682	Bergslagsvägen	Tenstavägen	19	Buss		1b				
6683	Lövstavägen	Rädisvägen	18	Buss		1b				
6685	Lövstavägen	Smedshagsskolan	15	Skola			2a			ö
6686	Bällstavägen	Dr.Abrahams Väg	11						3	ö

Trafiksignalanläggningar i Region Ytterstad, västerort			Flöde		GRUPP				
Nr	Adress	Adress	*1000	Spec	1a	1b	2a	2b	3
6687	Bergslagsvägen	Räckstavägen	31					2b	
6688	Lövstavägen	Krossgatan	18						3
6690	Bergslagsvägen	Skattegårdsvägen	24					2b	
6691	Ulvsundavägen	Lövåsvägen	35		1a				
6692	Ulvsundavägen	Margretelundsvägen	36	Buss	1a				
6693	Hanstavägen	Norgegatan	18						3
6694	Bällstavägen	Tappvägen	19						3
6695	Drottningholmsv	Rånövägen	15	Buss		1b			
6696	Björnmossevägen	Björnboda Skola	5	Skola			2a		
6697	Bergslagsvägen	Bergslagsplan Ö	27					2b	
6698	Bergslagsvägen	Bergslagsplan V	27					2b	
6699	Ulvsundavägen	Johannesfredsvägen	37	Buss	1a				
6701	Täbylundsvägen	Rättar Vigs Väg	8	Skola			2a		
6702	Spångavägen	Flystaslingan	10	Skola			2a		
6703	Sandviksvägen	Riddersviksvägen	8	Skola			2a		
6704	Kistavägen	Grönlandsvägen	8	Buss		1b			
6705	Spånga Stationsv	Värsta Allé	12	Buss		1b			
6706	Bromstensvägen	Gamla Landsvägen	20					2b	
6708	Räckstav 100 m	S om Solleftegatan	5						3
6709	Spångavägen	Beckomberga Sjukh	11	Sjukh			2a		

6710	Täbylundsvägen	Järneksvägen	5						3
6711	Avestagatan	Fagerstagatan	12						3
6712	Växthusvägen	Drivbänksvägen	10						3
6713	Hanstavägen	Vandagatan	19	Buss		1b			
6714	Kistavägen	Isafjordsgatan	12						3
6715	Spångavägen	Kopparbacken	10						3
6716	Akallavägen	Mariehamnsvägen	26					2b	
6717	Västerled vid	Asplundsvägen	6						3
6718	Västerled vid	Urbergsvägen	5	Skola			2a		
6719	Vidängsvägen	Tranebergsvägen	5	Skola			2a		

Trafiksignalanläggningar i Region Ytterstad, västerort			Flöde		GRUPP			
Nr	Adress	Adress	*1000	Spec	1a	1b	2a	2
6720	Djupdalsvägen vid	Kojgränd	3	Skola			2a	
6721	Bromstensvägen	Duvbovägen	10					
6722	Alviksplan Norra				1a			
6723	Vidängsvägen	Tranebergsvägen	6					
6724	Ulvsundaplan	Tranebergsvägen	18					
6725	Sandviksvägen	Edelundavägen	5					
6726	Spångavägen	Sundbyvägen	11					
6727	Bromstensvägen	Herdevägen	11					
6728	Alviksvägen	Västerled	6					
6729	Bällstavägen	Hedebyvägen	12					
6730	Gustavslundsvägen	Vidängsvägen	9	Snabbspårv.		1b		
6731	Spångavägen	Gribbyvägen	10					
6732	Lövstavägen		15				2a	
<b>Totalt antal anläggningar per grupp</b>								

Kriterier
-----------

1a	Antal ingående fordon i korsningen per dygn ( $f/d \geq 35000$ )
1b	Bussprioritering eller separat bussanmälan
2a	Närhet till skola/sjukhus m m styrcentral
2b	Antal ingående fordon i korsningen per dygn ( $f/d \geq 20000$ men $< 35000$ )
3	Övriga anläggningar

Bilaga 4.

## 8 Luftföroreningar<sup>60</sup>

### SIKA:s rekommendationer

#### *De lokala partikel- och NO<sub>x</sub>-värderingarna*

SIKA föreslår att man inte nu gör någon justering av partikel- och NO<sub>x</sub>-värderingarna utan avvaktar till dess att resterande frågetecken rätas ut. En studie bör initieras så snart som möjligt för att få fram en relevant och tillförlitlig värdering av NO<sub>x</sub>. Eftersom det finns risk för dubbelräkning när det gäller hälsoeffekter av partiklar och NO<sub>x</sub> bör man samtidigt se om en justering av NO<sub>x</sub>-värderingen bör föranleda en justering av värderingen av partiklarnas hälsoeffekter.

#### *De regionala och lokala värderingarna*

SIKA:s rekommendation är att de tidigare värderingarna behålls, förutom att en indexjustering görs från 1999 till 2001 års prisnivå enligt KPI. Det innebär en uppräknings på 3,5 procent för såväl de regionala som lokala effekterna. De värden som är kopplade till luftföroreningarnas hälsoeffekter räknas dessutom upp i enlighet med de justeringar som görs av riskvärderingarna (se kapitel 5). Dessa justeringar görs enligt ökning i real BNP per capita mellan 1992 och 2001. Det innebär en uppräknings på 20,9 procent. Sammanlagt innebär det att värderingen av hälsoeffekter räknas upp med 25,1 procent.

Eftersom särskilda internationella hänsyn måste tas i vissa sammanhang bör fastställandet av vissa regionala och lokala utsläppsvärden i ASEK inte utgöra något hinder för svenska myndigheter att i sådana fall använda sig av alternativa värderingssystem.

#### *Förändrad värderingsansats i nästa ASEK-översyn*

Eftersom ExternE-modellen blir allt mer normbildande i det internationella arbetet med att skatta marginalkostnader för trafikens miljöeffekter och det även används i Sverige i ökad omfattning föreslår SIKA att man till nästa ASEK-översyn övergår till ExternE-baserade värderingar. Det är lämpligt att använda sig av samma värdering för samtliga trafikslag och för olika typer av underlag för transportpolitiska beslut. Det är dock viktigt att det görs en genomgång och kvalitetssäkring av ExternE-värdena utifrån svenska förhållanden innan man övergår till ExternE-baserade värden.

<sup>60</sup> Kapiteltexten är författad av Martina Estreen och Per-Ove Hesselborn, SIKA. För frågor och information kring detta kapitel kontakta Martina på tel. 08 506 206 88 eller e-post [martina.estreen@sika-institute.se](mailto:martina.estreen@sika-institute.se)



## 8.1 Tidigare använda kalkylvärden

Trafikens utsläpp ger upphov till lokala, regionala och globala miljöeffekter. *Lokalt* ger trafikutsläppen upphov till *hälsoeffekter* som främst orsakas av utsläppen av partiklar, kväveoxider (NO<sub>x</sub>), svaveldioxid (SO<sub>2</sub>) och kolväten (VOC). Dessutom leder de lokala utsläppen till *nedsmutsning* p.g.a. partikelutsläpp och *korrosion* som orsakas av partiklar, kväveoxider och svaveldioxid.

*Regionalt* ger trafikutsläppen upphov till *naturskadeeffekter* genom utsläppen av kväveoxider, svaveldioxid och kolväten samt *hälsoeffekter* p.g.a. partiklar, kväveoxider, svaveldioxid, kolväten (inklusive PAH, dvs. polyaromatiska kolväten).

De *globala* effekterna utgörs av *förstärkt växthuseffekt* och *påverkan på stratosfärens ozonskikt*. Utsläppen av koldioxid, metan, dikväveoxid samt flygets NO<sub>x</sub>-utsläpp påverkar växthuseffekten. Utsläppen av dikväveoxid och flygets utsläpp (på hög höjd) i stratosfären av vattenånga och kväveoxider påverkar ozonskiktet.

De regionala effekterna av utsläppen av kväveoxider, svaveldioxid och kolväten har värderats indirekt utifrån politiska ställningstaganden.

Av de lokala effekterna värderas partiklar, kolväten, svaveldioxid och kväveoxider. I de lokala effekterna av trafikens luftföroreningar ingår i huvudsak hälsoeffekterna. För partiklar ingår även nedsmutsning. Korrosionseffekter har inte värderats.

Lokala hälsoeffekter har värderats med en exponerings-respons-(ER)-ansats<sup>61</sup>. ER-ansatsen innebär att man i stället för att söka uppskatta betalningsviljan för minskade luftföroreningar direkt, söker värdera de effekter som olika emissioner ger upphov till. I det första steget beräknas exponeringen per kg utsläpp som beror på var utsläppet sker. I det andra steget beräknas den ekonomiska värderingen per exponeringsenhet<sup>62</sup>. Genom att multiplicera de två talen med varandra får man utsläppsvärdet i kronor per kg.

Nedan följer en sammanställning av de regionala och lokala värderingar som gäller idag.

**Tabell 8.1. Värdering av utsläppens regionala effekter uttryckt i kronor per kg. 1999 års prisnivå.**

	Värdering (kr/kg)
NO <sub>x</sub>	60
SO <sub>2</sub>	20
VOC	30

<sup>61</sup> Exponerings-respons-ansatsen kallas numera ofta för effektkedjemodellen.

<sup>62</sup> En exponeringsenhet innebär exponering av en person under ett år för halten 1 mikrogram/m<sup>3</sup>.

**Tabell 8.2. Värdering av utsläppens lokala effekter uttryckt i kr per exponeringsenhet. Prisnivå 1999.**

	Värdering Kr/exp.enhet
Partiklar	340
VOC	2
SO <sub>2</sub>	10
NO <sub>x</sub>	1,2

För att beräkna de lokala effekternas värderingar uttryckt i kronor per kg utsläpp används antingen resultatet från SHAPE-projektet (Stockholmsområdet och Södertälje) eller följande formel.

$$\text{Värdering/kg} = 0,029 * F_v * \sqrt{B} * \text{Värdering/exponeringsenhet}$$

F<sub>v</sub> = Ventilationsfaktor (beroende på ventilationszon, se figur 8.1 nedan)

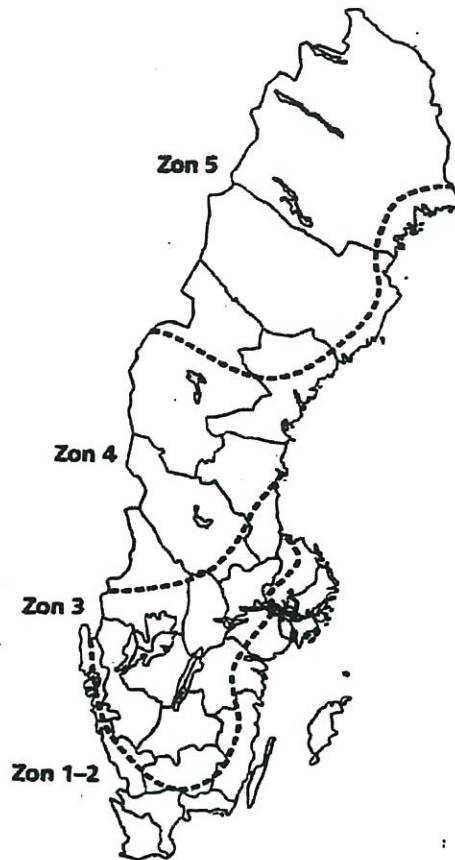
B = Befolkningens storlek

**Tabell 8.3. Värdering av utsläppens lokala effekter uttryckt i kronor per kg för ett antal tätorter. 1999 års prisnivå.**

	Befolkning	Ventilations- faktor	Värdering av utsläppens lokala effekter kr/kg			
			Partiklar	VOC	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
Stockholms innerstad		SHAPE	7 600	45	220	24
Stockholms ytterstad		SHAPE	4 800	28	140	saknar uppgift
Stor-Stockholm yttre		SHAPE	1 900	11	60	saknar uppgift
Uppsala	120 000	1,0	3 416	20	100	12
Falun	36 000	1,4	2 619	15	77	9
Södertälje	57 000	1,0	2 354	14	69	8
<b>Laholm</b>	<b>5 600</b>	<b>1,0</b>	<b>738</b>	<b>4</b>	<b>22</b>	<b>3</b>

Nedan redovisas en karta med de olika ventilationszonerna och med tillhörande ventilationsfaktorer.

Ventilationszon	Ventilationsfaktor
1-2	1,0
3	1,1
4	1,4
5	1,6



Figur 8.1. Ventilationszoner och ventilationsfaktorer för olika delar av landet.

Övrigt underlag för beräkningar (bl.a. befolkningsdata) redovisas i slutrapporten från ASEK3-delprojektet "Luftföroreningar" (se SIKA Rapport 2002:12).

## 8.2 Utvecklingsarbete inom EU och Sverige

Inom EU har man låtit utveckla ExternE-modellen sedan början av 1990-talet. Syftet har varit att skatta de externa kostnaderna för energiproduktion och energikonsumtion. I slutet av 1990-talet vidareutvecklades ExternE-modellen för att beräkna marginalkostnader för trafikens emissionskostnader. En första rapport från den delen av ExternE-projektet kom 1998. Under 2001 presenterade Friedrich och Bickel nya resultat<sup>63</sup>.

<sup>63</sup> Friedrich R, Bickel P (2001), *Environmental External Costs of Transport*.

Med hjälp av ExternE kan man värdera såväl lokala som regionala effekter av luftföroreningar. Det som värderas är hälsoeffekter, effekter på byggnader och naturskadeeffekter. ExternE är liksom den i ASEK tillämpade ER-modellen en effektkedjemodell. I en del av dagens ASEK-värden ingår resultat från ExternE.

Det har även pågått utvecklingsarbete inom EU-projektet UNITE för att värdera trafikens miljökostnader. Detta projekt slutredovisar sina resultat under hösten 2002.

Det primära syftet med ExternE är som sagt att skatta marginalkostnader, medan syftet med ASEK-arbetet i första hand är att beräkna kalkylvärden som ska användas för att bedöma infrastrukturåtgärder. Det utvecklingsarbete som idag bedrivs för att få fram beräkningar för att värdera de externa kostnaderna av trafikens luftföroreningar sker alltså framförallt i prissättnings-sammanhanget.

För att värdera sjöfartens miljökostnader har SIKA och Sjöfartsverket låtit genomföra en studie med hjälp av ExternE-modellen. Dessutom stöder Vinnova ExternE-studier för samtliga trafikslag som ska vara klara under 2002. En av studierna som utförs av Johansson (TFK) och Nerhagen (VTI) går bl.a. ut på att jämföra ExternE-värdena med ASEK-värdena.

ExternE blir allt mer normbildande i det internationella arbetet på europainivå och används i ökad omfattning för att skatta marginalkostnader. Skäl finns därför att övergå till sådana värden vid bedömning av infrastrukturåtgärder. En fråga som dock först behöver belysas är i vilken utsträckning ExternE-värdena är överförbara till svenska förhållanden. Översynen och eventuella justeringar till svenska förhållanden av ExternE-värden kan gälla såväl på lokal som regional nivå samt hälsoeffekter, skador på byggnader och naturskadeeffekter. Samtidigt kan ett sådant utvecklingsarbete leda till att de internationellt använda ExternE-värdena justeras, t.ex. NO<sub>x</sub>-värderingen där SIKA förstått att det idag saknas en bra värdering inom ExternE.

### **8.3 Granskning av tidigare kalkylvärden och nytt underlag**

#### **Utgångspunkter för arbetet att ta fram reviderade värden**

Denna översyn av kalkylvärdena (ASEK3) som ska ligga till grund för den kommande inriktningsplaneringen har enbart omprövat värderingarna av de lokala hälsoeffekter som är en följd av NO<sub>x</sub> och partiklar. De övriga värderingarna, såväl de regionala som lokala, har föreslagits ligga fast från föregående ASEK-omgång. Värderingen av koldioxid behandlas separat.

Vid föregående ASEK-översyn godkände Verksgruppen de värden som SIKA föreslog med undantag för den lokala NO<sub>x</sub>-värderingen. Varken Naturvårdsverket eller Vägverket kunde acceptera förslaget från forskaren Ingemar Leksell till nollvärdering eller SIKAs kompromissförslag som gick ut på att den negativa NO-effekten (i form sekundärt bildad NO<sub>2</sub>) skulle kvittas mot den positiva NO-effekten (i form av minskad ozonhalt). Under hösten 1999 lade SIKA fram ett nytt

förslag. Verksgruppen kunde på grundval av detta underlag fastställa värdet av NO<sub>x</sub>-utsläppens lokala hälsoeffekter till 1,20 kronor per exponeringsenhet oberoende av fordons- och reningstyp. I värderingen ingår såväl direktemitterad som sekundärt bildad NO<sub>2</sub>. För att sedan beräkna lokala värden i kronor per kg utsläpp för olika tätorter ska detta tal multipliceras med exponeringen per kg utsläpp, som varierar mellan tätorter.

Under hösten 2001 hölls ett seminarium inom ramen för ASEK-projektet. Ett syfte med seminariet var att diskutera vad som behövde göras angående den lokala NO<sub>x</sub>-värderingen. Under seminariet enades man om att följande områden skulle undersökas närmare:

- Valet av indikatorämne
- Värderingen av de lokala hälsoeffekterna av NO<sub>x</sub>
- Icke avgasrelaterade partiklar.

SIKA lade efter seminariet ut tre uppdrag för att undersöka dessa frågor närmare. Bertil Forsberg, professor i Umeå, fick i uppdrag att studera valet av indikatorämne närmare. IVL fick i uppdrag att se på värderingen av de lokala hälsoeffekterna av kväveoxider. TFK fick i uppdrag att se om det var möjligt att ta fram en värdering av icke avgasrelaterade partiklar. Under våren 2002 har samtliga kommit in med underlagsrapporter till detta delprojekt inom ASEK. Nedan kommer vi att presentera förslagen från de tre studierna. För en utförligare genomgång av dessa frågor hänvisar vi till underlagsrapporterna.

### **Valet av indikatorämne**

Forsbergs bedömning är att det sannolikt finns ett orsakssamband mellan lokala hälsoeffekter och kvävedioxid, men att det också är sannolikt att de samband som ligger till grund för beräknade partikeleffekter delvis inbegriper effekter av korrelerade föroreningar som kvävedioxid. Slutsatsen blir att separata beräkningar för avgaspartiklar och kvävedioxid kräver att man antingen hämtar båda koefficienterna från samma analys eller att man inte har överlappande hälsoeffekter som bara tillskrivs endera föroreningen. När det gäller att hämta båda koefficienterna från samma analys kan det snart bli möjligt bl.a. genom det stora europeiska forskningsprojektet APHEA2. Utvecklingen och nyanseringen av de båda koefficienterna är något som det borde arbetas med inom en gemensam europeisk metodik, där ExternE hittills tycks ha varit normerande.

Forsbergs bedömning är att eftersom Leksell använt indirekta beräkningar, t.ex. morbiditetsberäkningen för partiklar, är det sannolikt (bl.a. utifrån förhållningssättet inom ExternE) att underlaget omfattar partikelkoefficienter som inte samtidigt korrigerats för kvävedioxid. Metodiken skulle därför kunna ifrågasättas som ”dubbelräkning”.

Det finns idag åtminstone ett frågetecken kring ExternE-värderingen och det gäller koefficienten för den relativa risken som används för långtidseffekten av partiklar på dödligheten. Inom ExternE har man sänkt koefficienten från 0,643 procent ökad mortalitet per mikrogram/m<sup>3</sup>PM2.5 till en tredjedel. Enligt Forsberg

finns det ingen grund för denna sänkning. ExternE:s gamla värde låg i nivå med den koefficient som använts inom ASEK (0,57 procent per mikrogram/m<sup>3</sup>PM<sub>2.5</sub>). Enligt Forsbergs bedömning finns det ingen anledning till att sänka värderingen inom ASEK. Forsbergs bedömning är att värdet på denna koefficient behöver förändras i ExternE.

### Värdering av de lokala hälsoeffekterna av NO<sub>x</sub>-utsläpp

I den rapport som SIKA beställde från IVL föreslås en värdering av NO<sub>x</sub>-utsläppen, baserat på det material som tagits fram i granskningen. Genom en omräkning av NO<sub>x</sub>-utsläppen (NO + NO<sub>2</sub>) från trafiksektorn till NO<sub>2</sub> med en faktor som varierar mellan olika utsläppsmiljöer erhålls sannolikt ett riktigare underlag för kostnadsvärdering. I de större städerna (Stockholm, Göteborg och Malmö) föreslås att faktorn sätts till 0,7 och i övriga tätorter till 0,9 oberoende av årstid. Den beräkning av specifika exponeringar i olika tätorter (> 10 000 invånare) som SIKA lät Leksell genomföra bedöms vara en relativt god uppskattning av de exponeringsförhållanden som kan förekomma i olika tätorter spridda över landet. Rapporten pekar emellertid på att det finns en risk för överskattning av faktorn för medelstora tätorter (cirka 100 000 invånare).

Förslaget att räkna om NO<sub>x</sub>-utsläppen grundar sig på att ozonets oxidation av NO på den lokala skalan ger ett betydande tillskott av kvävedioxid till den direktemitterade kvävedioxiden under de flesta väderleksituationer och på relativt korta avstånd från utsläppspunkten.

Den nu gällande värderingen på 1,20 kronor per exponeringsenhet av NO<sub>x</sub>-utsläppen ska ta hänsyn till såväl den direktemitterade som den sekundärt bildade kvävedioxiden. Det framgår dock inte klart vilken andel kvävedioxid som antogs för den gjorda värderingen. Utifrån Leksells underlagsrapport kan man dock anta att andelen kvävedioxid är lägre än den som IVL föreslår. Detta skulle i så fall innebära en höjning av NO<sub>x</sub>-värderingen. Om man antar att andelen kvävedioxid idag ligger på 15 procent (Leksell diskuterade intervallet 10-20 procent) skulle en korrigering med 0,7 för de större städerna och 0,9 för övriga tätorter innebära en höjning av värderingen till 5,60 kronor per exponeringsenhet för de större städerna och till 7,20 kronor per exponeringsenhet för övriga tätorter. IVL bedömer i rapporten att de specifika exponeringarna för olika tätorter som Leksell genomfört är av relativt god uppskattning av exponeringsförhållanden i olika tätorter. Frågan är dock om inte även denna del av värderingen borde justeras om man antar en betydligt högre andel kvävedioxid än tidigare. Eftersom det fortfarande råder oklarheter i NO<sub>x</sub>-värderingen föreslår SIKA att det inte görs någon justering av värderingen i dagsläget. Det är dock angeläget att klara ut återstående frågetecken kring värderingen. Vid infrastrukturinvesteringar utgör visserligen inte NO<sub>x</sub>-värderingen någon större post även om man skulle räkna på 5,60 respektive 7,20 kronor per exponeringsenhet. Men i prissättningsssammanhang är det viktigt att få fram en tillförlitlig värdering.

## Värdering av icke-avgasrelaterade partiklar

Enligt den rapport som SIKA beställde från TFK kan uppvirvling av vägdamm lokalt ge upphov till betydelsefulla bidrag till emissioner och halter av inhaleda partiklar, s.k. PM10. De fysikaliska och kemiska egenskaperna hos vägdamm skiljer sig från avgaspartiklarnas och ger därför troligen andra effekter, vilket skulle kunna leda till att dessa effekter borde värderas annorlunda.

Det pågår forskning som behandlar hälsoeffekter av partiklar med olika storlek. De flesta studier som finns idag visar en högre korrelation mellan hälsoeffekter och PM2.5, men det finns även studier där PM10-2.5 har lika hög eller högre korrelation. Pågående forskning skulle kunna ha betydelse för resultatet. TFK föreslår därför att man borde göra en mer djupgående och sammanfattande studie med hänsyn till grova partiklar i syfte att uppdatera befintligt material med pågående forskning.

Genom bl.a. ExternE-projektet finns det värden framräknade för ett antal hälsoeffekter. En värdering av grova partiklar skulle vara möjlig om det fanns tillgång till exponeringsresponsfunktioner för grova partiklar. Johansson och Nilsson hänvisar till en nyligen avslutad finsk studie (Hämekoski och Tervonen, 2002) som kan göra det möjligt att få fram en värdering för vägdamm. En kritisk bearbetning av detta material skulle kunna leda fram till en värdering som skulle kunna vara relevant för Sverige.

## 8.4 Rekommendationer

### Rekommenderade värderingar

#### *De lokala partikel- och NO<sub>x</sub>-värderingarna*

SIKA föreslår att man inte gör någon justering av partikel- och NO<sub>x</sub>-värderingarna utan avvaktar till dess att resterande frågetecken rätas ut. En studie bör initieras så snart som möjligt för att få fram en relevant och tillförlitlig värdering för NO<sub>x</sub>. Eftersom det kan finnas en risk för dubbelräkning när det gäller hälsoeffekter av partiklar och NO<sub>x</sub> bör man samtidigt se om en justering av NO<sub>x</sub>-värderingen bör föranleda en justering av värderingen av partiklarnas hälsoeffekter.

Den nyligen genomförda ExternE-studien i samarbete mellan SIKA och Sjöfartsverket har visat att de lokala effekterna, och därmed de lokala skadeverkningarna av en given mängd avgasutsläpp, beror på de närmare omständigheter under vilka utsläppen sker. Den lokala spridningsbilden och därmed de lokala immissionerna skiljer sig t.ex. väsentligt åt om utsläpp sker vid marknivå respektive på högre höjd, t.ex. från en hög skorsten. Värderingen avseende lokala utsläpp bör justeras på ett transparent sätt med hänsyn till dessa förhållanden.

#### *De regionala och lokala värderingarna*

SIKA föreslår att de tidigare värderingarna indexuppräknas från 1999 till 2001 enligt KPI. Det innebär en uppräkning på 3,5 procent för såväl de regionala som

lokala effekterna. De värden som är kopplade till luftföroreningarnas hälsoeffekter räknas dessutom upp i enlighet med de justeringar som görs av riskvärderingarna (se kapitel 5). Justeringarna görs enligt ökningarna i real BNP per capita mellan 1992 och 2001. Det innebär en uppräkningsfaktor på 20,9 procent. Sammanlagt innebär det att hälsoeffektsvärdena räknas upp med 25,1 procent.

De rekommenderade värderingarna redovisas i nedanstående tabeller.

**Tabell 8.4. Rekommenderad värdering av utsläppens regionala effekter uttryckt i kronor per kg. 2001 års prisnivå.**

	Värdering (kr/kg)
NO <sub>x</sub>	62
SO <sub>2</sub>	21
VOC	31

**Tabell 8.5. Rekommenderad värdering av utsläppens lokala effekter uttryckt i kr per exponeringsenhet. Prisnivå 2001.**

	Värdering Kr/exp.enhet
Partiklar	426
VOC	2,5
SO <sub>2</sub>	12,5
NO <sub>x</sub>	1,5

För att beräkna de lokala effekternas värderingar uttryckt i kronor per kg utsläpp används antingen resultatet från SHAPE-projektet (Stockholmsområdet och Södertälje) eller följande formel. Se figur 8.1 för ventilationszoner och ventilationsfaktorer.

$$\text{Värdering/kg} = 0,029 * F_v * \sqrt{B} * \text{Värdering/exponeringsenhet}$$

F<sub>v</sub> = Ventilationsfaktor (beroende på ventilationszon, se figur 1 nedan)

B = Befolkningens storlek

**Tabell 8.6. Rekommenderad värdering av utsläppens lokala effekter uttryckt i kronor per kg för ett antal tätorter. 2001 års prisnivå.**

	Befolkning	Ventilations- faktor	Värdering av utsläppens lokala effekter kr/kg			
			Partiklar	VOC	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
Stockholms innerstad		SHAPE	9 500	56	275	30
Stockholms ytterstad		SHAPE	6 000	35	175	saknar uppgift
Stor-Stockholm yttre		SHAPE	2 400	14	75	saknar uppgift
Uppsala	120 000	1,0	4 275	25	125	15
Falun	36 000	1,4	3 278	19	96	11
Södertälje	57 000	1,0	2 946	18	86	10
Laholm	5 600	1,0	924	5	28	4



Eftersom särskilda internationella hänsyn måste tas i vissa sammanhang bör fastställandet av vissa regionala och lokala utsläppsvärden i ASEK inte utgöra något hinder för svenska myndigheter att i sådana fall använda sig av alternativa värderingssystem. Det gäller såväl sjöfartens som luftfartens utsläpp.

När det t.ex. gäller sjöfartens utsläpp till luft och vatten så behandlas och regleras dessa i olika internationella samarbetsfora såsom IMO, HELCOM och EU. Sjöfarten på Sverige är en del av den internationella sjöfarten, vars verksamhet i olika avseenden regleras i dessa fora. De reella effekterna på svensk och europeisk miljö av olika åtgärder beror i avgörande grad på den internationella uppslutningen kring dem. I samband med utvecklingen av olika miljöstyrmedel för sjöfartens del, t.ex. farledsavgifter eller andra infrastrukturavgifter i Sverige och andra länder bör därför värderingssystem användas, som är transparent och har en så bred internationell förankring som möjligt.

## **Behov av vidare forskning och utveckling**

### *Utvecklingsinsatser på kort sikt*

En studie bör initieras så snart som möjligt för att få fram en relevant och tillförlitlig värdering av NO<sub>x</sub>. Eftersom det finns risk för dubbelräkning när det gäller hälsoeffekter av partiklar och NO<sub>x</sub> bör man samtidigt se om en justering av NO<sub>x</sub>-värderingen bör föranleda en justering av värderingen av partiklarnas hälsoeffekter.

### *Förändrad värderingsansats i framtida ASEK*

Eftersom ExternE blir allt mer normbildande i det internationella arbetet med att skatta marginalkostnader för trafikens miljöeffekter och det även används i Sverige i ökad omfattning föreslår SIKA att man till nästa ASEK-översyn arbetar för att se om en övergång till ExternE-baserade värderingar är möjlig. Det är lämpligt att använda sig av samma värdering för samtliga trafikslag och för olika typer av underlag för transportpolitiska beslut. Det är dock viktigt att det görs en genomgång och kvalitetssäkring av ExternE-värdena utifrån svenska förhållanden innan man övergår till ExternE-baserade värden.

Eftersom ExternE-modellen blir allt mer normbildande i det internationella arbetet med att skatta marginalkostnader för trafikens miljöeffekter och det även används i Sverige i ökad omfattning anser SIKA att man till nästa ASEK-översyn övergår till ExternE-baserade värderingar. Det är dock viktigt att det görs en genomgång och kvalitetssäkring av ExternE-värdena utifrån svenska förhållanden innan man övergår till ExternE-baserade värden